



Hochschule
Zittau/Görlitz
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SACHSEN



Diese Maßnahme wird
mitfinanziert durch
Steuermittel auf Grundlage
des von den Abgeordneten
des Sächsischen Landtags
beschlossenen Haushaltes.



Foto: Tobias Ritz

Forschungsprojekte der HSZG 2020 – 2026, gefördert aus sächsischen Landtagsmitteln für die Forschungsförderung an HAW

Eröffnung des Wissenschaftsjahres
der Hochschule Zittau/Görlitz am 23. Oktober 2024

FORSCHEN_OHNE_GRENZEN

Inhaltsverzeichnis

Die Poster sind geordnet nach Grundeinheiten der HSZG (aktive In-Institute und Fakultäten) aufgeführt.

| | |
|------------------|---|
| Editorial | 5 |
|------------------|---|

Überblick PF/RF (Prorektor Forschung/Stabsstelle Forschung):

- Forschungsprojekte der HSZG 2020 – 2026, gefördert aus sächsischen Landtagsmitteln für die Forschungsförderung an HAW _____ 6

Interdisziplinär

- DISENTANGLE (InterDISziplinäre Kompetenz für nachhaltige ENTwicklung AufbaueN, GanzheitLich Erproben, praktizieren) _____ 7
- Cobot² (Synergien in Pflege und Recycling durch Teamarbeit) _____ 8

IPM (Institut für Prozesstechnik, Prozessautomatisierung und Messtechnik)

- Weiterentwicklung eines Software-Tools für die Anwendung von Künstlicher Intelligenz in Lehre, Forschung und Wirtschaft _____ 9
- (RNN) Erstellung eines konzeptionellen Rahmens/Leitfadens zur Verwendung von rekurrenten bzw. rückgekoppelten neuronalen Netzen _____ 10
- KoDiZert - Vergasung und Kohlenstoffabscheidung _____ 11
- Low-Cost-Assistenzsystem zur intelligenten Überwachung des Herz-Kreislaufsystems _____ 12

ZIRKON (Zittauer Institut für Verfahrensentwicklung, Kreislaufwirtschaft, Oberflächentechnik, Naturstoffforschung)

- Entwicklung eines Biofilters zur Reduktion des Nährstoffgehaltes von Bodensuspensionen („P-Biofilter“) _____ 13
- Mikropartikel Gummi in Böden _____ 14
- MiPro - Prognose über Verwitterung von Kunststoffen zu Mikroplastik _____ 15
- Grundlegende Untersuchungen zu neuartigen Kunststoffen _____ 16

BIK (Institut für Bildung, Information und Kommunikation, am Fachbereich Sozialwissenschaften)

- Analysen von Beanspruchungen des pädagogischen Personals in Kindertageseinrichtungen in der Oberlausitz _____ 17

TRAWOS (Institut für Transformation, Wohnen und soziale Raumentwicklung)

- Soziale und kulturelle Innovationen im nachhaltigen Strukturwandel der Lausitz _____ 18
- Risiko.Landschaft.gestalten – postdisziplinäre Beobachtungen im Anthropozän _____ 19

GAT (Institut für Gesundheit, Altern, Arbeit und Technik)

- Co-Creation und partizipative Entwicklung von Gesundheits- und Assistenztechnologien _____ 20
- Vertrauen in digitale Alltagsbegleiter zur Reduzierung von Einsamkeit im Alter (VATI-6) _____ 21

F-EI (Fakultät Elektrotechnik und Informatik)

- Reproduzierbare, selbst-heilende und selbst-konfigurierende Infrastrukturen für verteilte Systeme _____ 22
- SAT und SAT-Solver: Theorie, Praxis und Anwendungen _____ 23

F-M (Fakultät Maschinenwesen)

- Adaptive Profilgeometrie an vertikalen Windturbinen (SmartWingVAWT) _____ 24
- Entwicklung und Erprobung von Methoden und Werkzeugen zur Konzeptionierung nachhaltiger Wärmenetze _____ 25

F-MK (Fakultät Management- und Kulturwissenschaften)

- Mindful-Tours und CoCreative – Networks _____ 26
- Welche Ressourcen beeinflussen langfristig den Gesundheitszustand und die Arbeitsfähigkeit von Menschen im mittleren Lebensalter? _____ 27

F-N (Natur- und Umweltwissenschaften)

- Biosynthese und biotechnologische Produktion von antimarialarwirkenden Naphthylisochinolin-Alkaloiden _____ 28
- Kollaborative Erarbeitung kohärenter Bewertungssystematiken und Berichtsstrukturen für Nachhaltigkeitskennzahlen von Produkten entlang von Wertschöpfungsketten (Sustainability Product Data Exchange – ProSustainDEX) _____ 29
- Sustainability Reporting für KMU _____ 30

F-S (Fakultät Sozialwissenschaften)

- RegIA - Regionaler Verbleib internationaler Hochschulabsolventinnen und -absolventen: Individuelle, institutionelle und regionale Faktoren _____ 31
- Pflegefachkräftemangel und Migration: Rassismuskritische Organisationsentwicklung im Landkreis Görlitz _____ 32

F-W (Wirtschaftswissenschaften und Wirtschaftsingenieurwesen)

- Krypto-Assets im Vermögens- und Risikomanagement _____ 33
- Konzeptentwicklung von Lehr-Lernszenarien zur interaktiven digitalen Wissensvermittlung für bauliche und konstruktive Zusammenhänge bei der Umgebendehausbauweise sowie der Umgebendehausanierung _____ 34

Editorial

Forschen und Entwickeln in der Dreiländerregion zu Tschechien und Polen – an den Zukunftsthemen von Wirtschaft und Gesellschaft: Es gibt vielfältige Aufgaben und diverse Fragestellungen, denen sich die forschenden Mitarbeiter der Hochschule Zittau/Görlitz tagtäglich stellen und für die sie in Projekten und Vorhaben Lösungen finden.

Dank erfolgreicher Mittelakquise ist die HSZG eine der leistungsstärksten Hochschulen für angewandte Wissenschaften (HAW) in Deutschland. Finanzmittel der Bundesministerien, des Freistaates Sachsen, Europas und aus der Wirtschaft sowie von Stiftungen werden eingesetzt, um Forschungsergebnisse zu erzielen und diese in die Wirtschaft und Gesellschaft zu transferieren.

Die seit mehreren Jahren auf Beschluss des sächsischen Landtags vom SMWKT zur Verfügung gestellten Mittel aus der Titelgruppe 70 dienen der Steigerung der Forschungstätigkeit der sächsischen HAW. Damit wird die finanzielle Grundlage geschaffen, neue Forschungsfelder zu erschließen und bestehende Themen projektbezogen auszubauen.

Verschiedene Großprojekte konnten durch die Vorlauf-Finanzierung erarbeitet, gestartet und umgesetzt werden. Damit haben diese Finanzmittel eine große Hebelwirkung für unsere Hochschule und sind zu einem unverzichtbaren Teil der Forschungsfinanzierung geworden. Über die breit angelegten Themenfelder und die erfolgreiche Arbeit in den Einzelprojekten können Sie sich in dieser Broschüre der aktuellen Projekte (die teilweise noch nicht abgeschlossen sind) informieren.

Forschungsprojekte der HSZG 2020 – 2026

Gefördert aus sächsischen Landtagsmitteln für die Forschungsförderung an HAW

Projektleiter: Prof. Dr. phil. habil. Raj Kollmorgen, PF

Projektmanager: Lutz Haberland, RF

Finanzen und Verwaltung: Steffi Wobst und Dr.-Ing. Lothar Kahnt, DFP

Durchführung: Professoren, Mitarbeiter und Studenten aller Grundeinheiten der HSZG

Zielstellung

Die hier vorgestellten Projekten umfassen vor allem folgende Kategorien:

- **Vorlauftforschung zur Einwerbung von Drittmitteln**
- **abgeschlossene Kleinprojekte**
- **Anschubförderung für Neuberufene bzw. neue Ideen**
- **Interdisziplinäre Zusammenarbeit GSW-MINT**

Damit werden die allgemeinen Ziele erreicht, die auch in der zugehörigen Förderrichtlinie des SMWK (TG70) aufgeführt sind:

- Stärkung des Standortes Sachsen im nationalen und globalen Wettbewerb durch eine kontinuierliche Profilierung der Wissenschaftseinrichtungen, insbesondere durch
 - Ausbau vorhandener Expertise sowie Entwicklung innovativer, zukunftsweisender Kompetenzen
 - Initiierung und Ausbau wissenschaftlicher Vernetzungsaktivitäten sowie Anbahnung und Etablierung von Kooperationen mit Wirtschaft und Gesellschaft

Posterschau im Rahmen der Eröffnung des Wissenschaftsjahres der HSZG am 23.10.2024

Die hier ausgestellten Poster geben einen aktuellen Einblick in die vielfältige Forschungslandschaft an der HSZG. Sie zeigen kürzlich abgeschlossene und noch laufende Projekte aus den drei Forschungsschwerpunkten:

„**Energie und Umwelt**“,

„**Transformationsprozesse in Wirtschaft und Gesellschaft**“,

„**Werkstoffe-Struktur-Oberflächen**“

und darüber hinaus.

Beteiligt sind alle Forschungsinstitute und Fakultäten der HSZG.

Ergebnisse

Mit einer Fördersumme von durchschnittlich 800 T€ pro Jahr konnten aus den letzten fünf Jahren zum Beispiel:

- ca. 14 neue Drittmittel-Projekte mit dem hier geförderten Vorhaben in Verbindung gebracht werden. Davon sind fünf vom Bund geförderte Projekte, eins von der DBU (Deutsche Bundesstiftung Umwelt), drei vom SMWK, eins vom SMK, eins vom SMEKUL und eins über EFRE-Mittel.
- ca. 70 Veröffentlichungen entstehen.
- Mitarbeiter und Kompetenzen an der HSZG gehalten werden.

Durch die von der Stabsstelle Forschung koordinierten Teilprojekte „**Strategisches Transfer- und Veranstaltungsmanagement**“ und „**FIS-Modern**“ wurden grundlegende Arbeiten für die Sichtbarmachung der HSZG-Forschung (Homepage, Forschungsinfosystem, Gerätedatenbank, Veranstaltungen, Transferunterstützung) begleitet, die in kleinerem Umfang im Teilprojekt „**Stärkung digitaler Transferinstrumente**“ fortgesetzt werden.

Mit den – bei ihrer Einwerbung auch mit TG70-Mitteln unterstützten – Forschungs- und Transferprojekten LaNDER³, Saxony⁵, Lausitz Life & Technology und Circecon erfolgen spezifische Weiterentwicklungen der Forschungsthemen und der zielgruppenorientierte Transfer in Wirtschaft und Gesellschaft.

DISENTANGLE - InterDISziplinäre Kompetenz für nachhaltige ENTwicklung AufbauEN, Ganzheitlich Erproben, praktizieren

Maja Dshemuchadse^a, Julia Gabler^a, Jakob Hildebrandt^b, Stefanie Kast^b, Bernadette Rohlf^a, Jens Weber^b
(Projektbeteiligte in alphabetischer Reihenfolge)

Problemstellung

- ✘ Welche Forschungsansätze können zum Gelingen nachhaltiger Transformationsprozesse beitragen?
- ✘ Wie können Zukunftsthemen der Nachhaltigkeit interdisziplinär adressiert werden?
- ✘ Welche Zielkonflikte sind dabei zu erwarten? Und wie kann wissenschaftsbasiert Transformation gestaltet und Konflikte verringert werden?
- ✘ Welche institutionelle Unterstützung brauchen interdisziplinäre Forschungsprozesse im Ggs. zu fachspezifischer Forschung?



Ziele

Unsere Ziele für die hochschulweite Intensivierung fachbereichs-übergreifender Kooperationen zur Ermöglichung nachhaltiger Transformationsprozesse sind:



- 📄 gemeinsame Forschungsschwerpunkte aus dem Bereich Nachhaltigkeit identifizieren,
- 📄 inter- und transdisziplinären Herausforderungen verstehen und wissenschaftliche Zusammenarbeit organisieren,
- 📄 Dilemma-sensibel agieren, um den komplexen Strukturen und Prozessen einer nachhaltigen Transformation angemessen zu begegnen.

Perspektiven

Diese Fragen entwirren wir im interdisziplinären Projekt-Team von DISENTANGLE aus drei fachspezifischen Perspektiven:

Sozialwissenschaften | Materialwissenschaften | Umweltwissenschaften



Quelle: Jakob Hildebrandt, erstellt mit Canva

Vorgehen

Um diese Ziele zu erreichen,

- entwickeln wir in methodisch-experimentellem Austausch wissenschaftliche Kompetenzen der inter- und transdisziplinären Zusammenarbeit weiter.
- verfolgen wir einen aktors- bzw. netzwerk-zentrierten Ansatz in der Lausitz.
- identifizieren wir Relevanz und Nützlichkeit multiparadigmatischer Perspektiven in Forschungsprozessen zur Nachhaltigkeit.



- führen wir strukturierte Workshops mit regionalen Akteuren aus Wissenschaft und Praxis durch.

- führen wir gezielte Literaturrecherchen zum aktuellen Forschungsstand und zu Good Practice durch.



Quelle: Jakob Hildebrandt, erstellt mit Canva



- diskutieren wir Zusammenhänge von technisch-technologischen, stofflich-materiellen und aktors- wie strukturelevanten Dimensionen.

- entwickeln wir Empfehlungen für das fachübergreifende Wissensmanagement zwischen den Forschungsinstituten ZIRKON und TRAWOS im Speziellen sowie für die Hochschule Zittau/Görlitz im Allgemeinen.

Inter- und transdisziplinäre Zusammenarbeit schafft Sprachfähigkeit und fördert Verständnis – drei Perspektiven auf regionale bioökonomische Wertschöpfung am Beispiel Spreustroh

Materialwissenschaften

Spreustroh ist ein Rohstoff, von dem ca. 10 Millionen Tonnen pro Jahr in Deutschland, überall, also auch **regional**, verfügbar sind. Spreustroh als lignocellulose Biomasse kann als Rohstoff für Bioraffinerien dienen, als Cellulosequelle oder direkt für Werkstoffe eingesetzt werden.



Quelle: Jens Weber

Umweltwissenschaften

Spreustroh ist ein Erntereststoff aus Agrärosystemen mit Humusbildungspotenzial, der zur Regeneration von Böden beiträgt. Bei Umlenkung in anderweitige Nutzungen entstehen Zielkonflikte mit der Humusbildung. Aufgrund der Energiedichte und des Volumens rentieren sich Transport und Verarbeitung nur **regional**.



Sozialwissenschaften

Spreustroh ist ein Anlass, um die Neubewertung von Komponenten zur Entwicklung nachhaltiger Ressourcen zu verstehen, **regionale** Einbindungen zu rekonstruieren und Akteurswissen zu identifizieren. Damit ist Spreustroh interessant als (ein!) Fall von nachhaltigem Wandel im ländlichen Raum.



Fachliche Themenschwerpunkte

- 🌱 Nachhaltigkeit
- 🌱 Regeneratives Wirtschaften
- 🌱 Kreislaufwirtschaft
- 🌱 Defizitäre Bereiche der Nachhaltigkeitsforschung
- 🌱 Bioökonomie
- 🌱 Folgenabschätzung von Forschungsvorhaben
- 🌱 Regionale Strukturen und Strukturwandel i.d. Lausitz

Sie sind bereits in der Bioökonomie aktiv?

Sie wirtschaften regenerativ, kreislaforientiert, haben dies zukünftig vor oder forschen in den Bereichen?

Wir freuen uns auf den fachlichen Austausch mit Ihnen! Ihre Ansprechpartnerin ist Stefanie Kast stefanie.kast@hszg.de



Projektlaufzeit

November 2023 bis Dezember 2025

^a TRAWOS Institut für Transformation, Wohnen und soziale Raumentwicklung an der Hochschule Zittau/Görlitz

^b ZIRKON Zittauer Institut für Verfahrensentwicklung, Kreislaufwirtschaft, Oberflächentechnik, Naturstoffforschung an der Hochschule Zittau/Görlitz

Gefördert durch



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtags beschlossenen Haushaltes.



Cobot²: Synergien in Pflege und Recycling durch Teamarbeit Projekt: Cobot²

Prof. Dr.-Ing. J. Friedrich ^{a)}, A. Kupka ^{a)}, Prof. Dr. A. Hoff ^{b)}, M. Fabisch ^{b)}, V-Prof. D. Fiß ^{c)}, P. Rechenberg ^{c)}, Christian Vogel ^{c)}

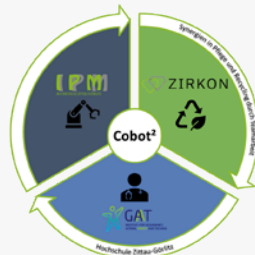
a) Zittauer Institut für Verfahrensentwicklung, Kreislaufwirtschaft, Oberflächentechnik, Naturstoffforschung (ZIRKON) - b) Institut für Gesundheit, Altern, Arbeit und Technik (GAT) - c) Institut für Prozesstechnik, Prozessautomatisierung und Messtechnik (IPM)

Motivation

- **demografische Alterung** sowie **Klimawandel** führen zum Anstieg Pflegebedürftiger und zum Fachkräftemangel → Notwendigkeit des sparsamen Umgangs mit Ressourcen
- **Unterstützung des Pflege-Personals** durch innovative Ideen
- **Effektives Sammeln und Recyceln** von Abfällen im Pflegesektor sowie die Überführung der Abfälle in eine Kreislaufwirtschaft
- **Einsatz von recyclebaren Materialien** und von **künstlicher Intelligenz zur Steuerung dieser Prozesse** auf Basis neuartiger Kombinationen von unterschiedlichen Messverfahren mittels **innovativer Sensorik**
- Entwicklung wird zu einer **Senkung der Kosten** im Gesundheitswesen führen sowie **(Personal-)Kapazitäten** für eine **menschenzentrierte Pflege** frei machen

Projektteam

Im Rahmen des interdisziplinären MINT-GSW-Forschungsprojektes bringen die Institute **ZIRKON^{a)}**, **GAT^{b)}** und **IPM^{c)}** der Hochschule Zittau/Görlitz ihre Expertisen zusammen, um gemeinsam einen Versuchsstand zur Sortierung von medizinischem Abfall zu entwickeln und weitere Potentiale zu eruieren.



Forschungsfragen in den Bereichen Recycling, Pflege und Automatisierung finden so ein konkretes Anwendungsfeld im Projekt. Mit dem Projekt werden die Forschungsschwerpunkte „Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft“ sowie „Energie und Umwelt“ der Hochschule gestärkt.

Projektziele

Einsatz kollaborationsfähiger Robotersysteme im Bereich des Recyclings

- Untersuchung, ob kollaborationsfähige Robotersysteme effektiv in der **Sortierung von Abfällen** genutzt werden können

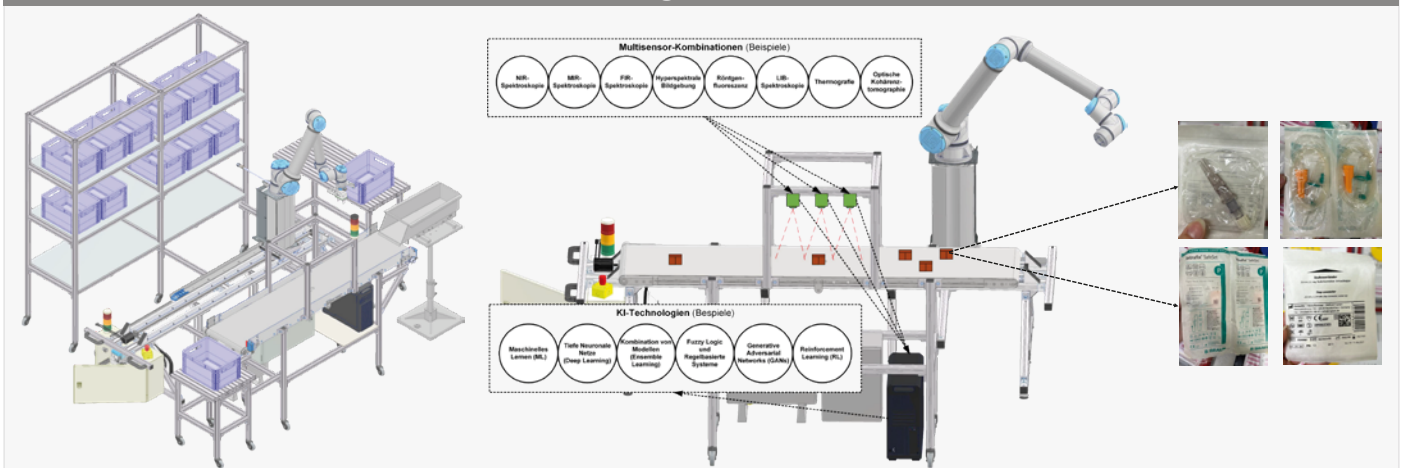
Kombination von Messverfahren bzw. Sensoren

- Konzeption und Aufbau eines Versuchsstandes im Sinne eines **soziotechnischen Systems**
- Versuchsstand wird modular sowie flexibel entwickelt und ermöglicht verschiedene bspw. optische Sensoren (NIR, MIR, Röntgen) zu kombinieren
- Einsatz von **Sensorkombinationen** ermöglicht es, eine umfangreiche Datenbasis von **schwierig trennbaren Kunststoffabfällen** zu erzeugen
- **Datenbasis** erlaubt es, durch Methoden bzw. Verfahren der **künstlichen Intelligenz** Merkmalskombinationen zwischen Materialien zu erkennen, woraus anschließend Modelle für den Sortierprozess entwickelt werden
- Soziotechnisches System bietet im Bereich des medizinischen und pflegerischen Abfalls zahlreiche Vorteile, bspw. **Reduzierung der Verletzungsgefahr** beim Sortieren und **Gewinnung von Zeitressourcen**

Einsatz kollaborationsfähige Roboter in der Pflege

- Untersuchung, ob kollaborationsfähige Roboter (Cobots) sinnvoll in der **assistierenden Pflege** in Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen als **Unterstützung des Pflegepersonals** eingesetzt werden können
- Einsatz des **Cobots in der Abfallsortierung** zur technischen Unterstützung des Pflegepersonals in großen Einrichtungen
- Untersuchung **Mensch-Roboter-Interaktion** und daraus schließende **Konsequenzen für den Menschen**

Versuchsanlage und Materialien



Weiterentwicklung eines Software-Tools für die Anwendung von Künstlicher Intelligenz in Lehre, Forschung und Wirtschaft

Frank Zacharias, Dr.-Ing. André Seeliger
Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kästner

Motivation

Die Künstliche Intelligenz (KI) gilt als moderne Schlüsseltechnologie, welche direkt wahrnehmbar oder latent in alle Lebensbereiche vordringt. Daraus erwächst die Notwendigkeit einer adäquaten Wissensvermittlung bzgl. der Funktionsweise und Leistungsfähigkeit entsprechender Algorithmen. Auch wird von Bund und Ländern die verstärkte Ausbildung von akademischen Fachkräften im Bereich der KI angestrebt.

Im Vorhaben wurde das bestehende KI-Softwaretool des IPM weiterentwickelt und umfassend funktionell ergänzt, um es für den Einsatz in der Lehre zu optimieren und für die Projektakquise und Öffentlichkeitsarbeit anzuwenden.

Arbeitsziele

Funktionelle Erweiterung und Initiierung der kollaborativen Weiterentwicklung des KI-Tools

- Erweiterung des Spektrums verarbeitbarer Daten um digitale Bilddaten (siehe Schema)
- Livebildeinzug von externer Kamerahardware und Ansteuerung von Aktoren
- Einführung eines Versionsverwaltungssystems im Sinne einer kollaborativen Softwareentwicklung im Rahmen studentischer Arbeiten und kommender F&E-Projekte

Ertüchtigung des KI-Tools für den Einsatz in der Lehre

- Visualisierung von Trainingszuständen und Bewertungsparametern
- Gestaltung des Tools als Tutor-System

Optimierung für den Einsatz in Projektakquise und Öffentlichkeitsarbeit

- Lauffähigkeit auf alternativen Plattformen (Betriebssysteme/Hardware)
- Überführung in eine Webanwendung
- Interaktiver Demonstrationsmodus



Arbeitsschritte bis zur praktischen Anwendung eines Künstlichen Neuronales Netzes (KNN) für die bildbasierte Objekterkennung

Ausblick und Verwertung

Die Projektergebnisse leisten einen Beitrag zur Erweiterung des wissenschaftlichen Leistungsspektrums des IPM auf dem Gebiet der KI, was zur Stärkung der Drittmittelfähigkeit des Antragstellers sowie zur Attraktivität der HSZG als Ansprechpartner in Fragen der KI beiträgt. Als Ergebnis steht weiterhin die Beschleunigung und die Erleichterung eines aktiven Wissenstransfers. Mit dem funktionellen Zuwachs praktisch anwendbarer KI-Methoden ergeben sich erweiterte Einsatzmöglichkeiten des Tools in F&E-Projekten und in der Lehre.



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtags beschlossenen Haushaltes.

Institut für Prozesstechnik, Prozessautomatisierung und Messtechnik
Fachgebiet Kerntechnik / Soft Computing
<https://ipm.hszg.de>

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kästner

Tel.: 03583 612-4553
Mail: w.kaestner@hszg.de



Erstellung eines konzeptionellen Rahmens/Leitfadens zur Verwendung von rekurrenten bzw. rückgekoppelten neuronalen Netzen

Dipl.-Math. Tom Förster, Frank Zacharias
Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kästner

Motivation

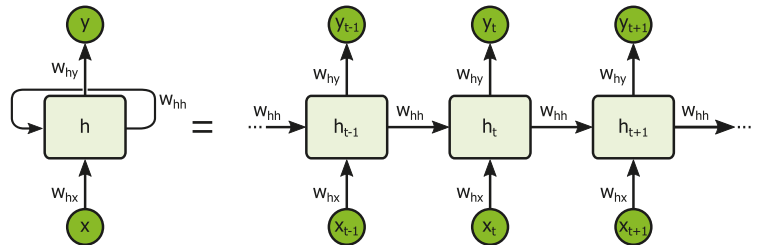
Künstliche Neuronale Netze (KNN) sind am Institut für Prozesstechnik, Prozessautomatisierung und Messtechnik (IPM) schon seit vielen Jahren Forschungsgegenstand. Da frühere Fragestellungen sich meist im Bereich der Klassifikation und Regressionsmodellierung bewegten, lag der Schwerpunkt der Arbeiten bisher bei Multilayer Perzeptren (MLP). Zunehmend ergeben sich allerdings Anwendungsfälle, bei denen auch zeitabhängige Merkmale in der Modellierung Berücksichtigung finden müssen. In diesen Fällen sind sogenannte Rekurrente Neuronale Netze (RNN) zu verwenden.

Ziel dieses Projektes ist es, einen konzeptionellen Rahmen zur Erstellung von RNN mit der Open Source-Bibliothek TensorFlow zu erstellen. Dieser soll in kommenden Projekten als Leitfaden für die Erstellung RNN-basierter Modelle dienen. Als Modellierungsgrundlage werden im Projekt u. a. vorhandene Betriebs- bzw. Simulationsdaten aus dem Kraftwerksbereich verwendet.

TensorFlow selbst ist ein umfangreiches Framework zur datenstromorientierten Programmierung. Es findet zunehmend Anwendung auf dem Gebiet des Maschinellen Lernens und des Deep Learnings.

Inhalt des Leitfadens

- Architekturen von KNN und deren Funktionsweisen
- Vorgehensweise bei der Modellierung für einen gegebenen Anwendungsfall
 - Analyse der Aufgabenstellung
 - Methoden der Datenvorverarbeitung
 - Handlungsempfehlungen für den Netzwerkentwurf
 - Konfigurationsempfehlungen für die Implementierung des RNN in Python mit TensorFlow
 - Training, Validierung und Test des RNN, Definition geeigneter Fehlergrößen



Komprimierte (links) und entfaltete schematische Darstellung (rechts) eines einfachen Rekurrenten Neuronales Netzes (RNN) mit Eingabevektoren x , Hidden Layern h , Ausgabevektoren y und Gewichtsparametern w .

Ausblick und Verwertung

Das Projekt dient vor allem dazu, die Leistungsfähigkeit des Instituts zu steigern, indem zukünftigen Projekten ein Leitfaden zur Verwendung von RNN zur Verfügung steht. Gleichzeitig wird das Forschungsprofil des Instituts und der Hochschule auf dem Gebiet des Maschinellen Lernens gestärkt. Der konzeptionelle Rahmen zur Verwendung von RNN steht den WissenschaftlerInnen des Institutes als internes Dokument zur Verfügung.



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtags beschlossenen Haushaltes.

Institut für Prozesstechnik, Prozessautomatisierung und Messtechnik
Fachgebiet Kerntechnik / Soft Computing
<https://ipm.hszzg.de>

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kästner

Tel.: 03583 612-4553
Mail: w.kaestner@hszzg.de



KoDiZert

Bewertung im neu entstehenden CO₂-Zertifikate-Handelssystem der festen Produkte aus thermochemischen Gaserzeugungs- und Gaswandlungsverfahren

(Laufzeit: 1.5.2023 – 31.12.2024, Stand September 2024)

Dipl.-Ing. U. Gocht, Dipl.-Ing. S. Grusla, Projektleiter Prof. Dr.-Ing. habil. T. Zschunke

Zielstellung:

Feste kohlenstoffhaltige Produkte/Reststoffe thermochemischer Verfahren können durch CO₂-Zertifikate einen positiven wirtschaftlichen Wert erhalten, wenn Sie dem atmosphärischen System dauerhaft entzogen werden. Im Projekt wird der Anteil möglicher Zertifikats-Einkünfte an der Gesamtwirtschaftlichkeit entsprechender Anlagen untersucht. Dazu werden aus physikalisch-chemischen Prozess- und Simulationsdaten Energie- und Stoffstrombilanzen erstellt und adäquat abgebildet. Dabei werden auch Reststoffbestandteile berücksichtigt, die ohnehin im terrestrischen System verbracht werden müssen.

Thermochemische Konversion

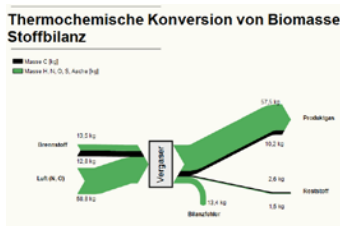
BHKW mit Festbett-Vergaser

- Vergasung von Biomasse zu Produktgas
- Restkohlenstoff im zu entsorgenden Reststoff

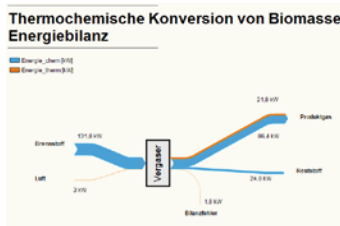


Versuchsanlage

Stoffbilanz

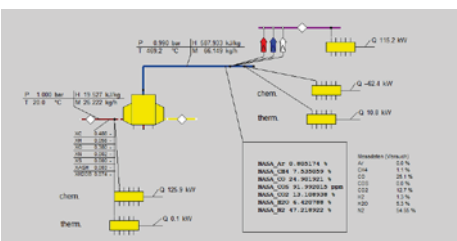


Energiebilanz



Epsilon-Modell

(Simulationssoftware Epsilon Professional, Iqony)



Zusammenfassung

- Verarbeitung verschiedenster Arten von Biomasse (Beispiel: Restholz-Hackgut, Macadamia-Schalen)
- Übersicht und Klassifizierung der Versuche

Solid carbon capture and storage (SCCS)

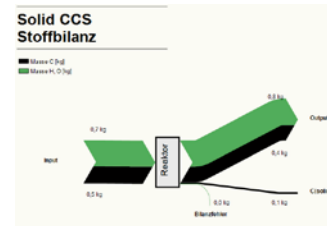
Experimentelle Arbeiten

- Verfahrenstechnische Entwicklung
- Steigerung des Kohlenstoffanteils auf 100 %
- Basis für Drittmittelanträge

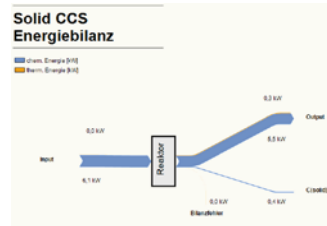


Versuchsanlage

Stoffbilanz

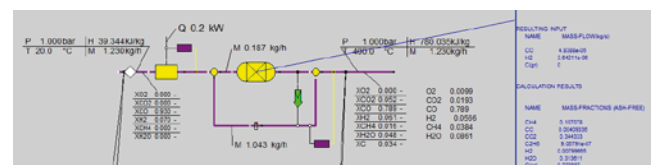


Energiebilanz



Epsilon-Modell

(Simulationssoftware Epsilon Professional, Iqony)



Zusammenfassung

- Aktueller Status: Versuchsanlage, TRL 3-4
- Rezirkulation zur Erhöhung des Wirkungsgrades des Verfahrens notwendig



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtags beschlossenen Haushaltes.

Forschungsprojekte des FG Mechatronische Systeme am Institut für Prozesstechnik, Prozessautomatisierung und Messtechnik, gefördert aus Sächsischen Landtagsmitteln

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Frank Worlitz

Low-Cost-Assistenzsystem zur intelligenten Überwachung des Herz-Kreislaufsystems

Das Projekt soll die Erschließung von Forschungsfeldern und die Entwicklung entsprechender Kooperationen zu „Quelloffenen Technologien in der Telemedizin“ vorantreiben. Im Fokus stehen hierbei moderne Algorithmen zur Echtzeitanalyse humaner Vitaldaten. Die Erschließung neuer Diagnosestrategien einschließlich der Umsetzung in ein Assistenzsystem wird die medizinische Begleitung (Telemedizin) im ländlichen Raum unterstützen.

Die intelligente Analyse des Herz-Kreislaufsystems ist dafür geeignet, den Probanden autonom zu überwachen. So sollen Veränderungen in den Vitalwerten frühzeitig erkannt und Eskalationen (z. B. Herzstillstand) unter Einbeziehung von Fachärzten vorgebeugt werden. Dazu ist ein entsprechendes Konzept „Intelligente Überwachung des Herz-Kreislaufsystems“ auszuarbeiten. Hier werden auch die Potenziale quelloffener Soft- und Hardware berücksichtigt.

Entwicklung einer sicheren Eingabeschnittstelle zur personalisierten Sprachbedienung industrieller Applikationen

Assistenzsysteme zur Sprachbedienung setzen sich im Unterhaltungs- und Smart-Home-Bereich immer mehr durch und ersetzen zunehmend Tastatur, Maus, Lichtschalter, Türöffner... Über verbale Eingaben werden so cyber-physische Systeme bedient und gesteuert. Für die Sprachsteuerung industrieller Applikationen sind jedoch weitergehende spezifische Sicherheitsanforderungen zu beachten und umzusetzen. Die handelsüblich verfügbaren Systeme sind intransparent, i. d. R. werden Daten (Verbindungsdaten, Sprachdateien/Lernmuster) auf Servern außerhalb Europas mit unbekanntem Kreis der Zugriffsberechtigten gespeichert.

Der Schlüssel für den Einsatz sicherer Sprachbedienungssysteme in industriellen Applikationen liegt in der Realisierung durchgehend transparenter Prozesse – nachprüfbarer Algorithmen, Software, Hardware – durch Open-Source-Lösungen. Im Projekt wird ein System entwickelt und getestet, das die Bedienung komplexer mechatronischer Systeme per Sprache ermöglicht. Dabei wird der Personenkreis über Stimmerkennung authentifiziert. Zudem soll das System robust gegenüber Manipulationsversuchen sein.

Digitalisierung landwirtschaftlicher Prozesse (DigiFarm)

Intelligente Datenanalyse – Der Schlüssel liegt in der Anwendung moderner Algorithmen und verhaltensbasierter Modelle zur Erschließung neuer Diagnosestrategien in quelloffenen Technologien für landwirtschaftliches IoT. Die Potenziale einer intelligenten Datenanalyse sollen dazu genutzt werden, den Informationsgehalt im Datenaufkommen zu erschließen. Das Ergebnis soll für Prognosezwecke bzw. Zustandsdiagnosen und zustandsorientierte Eingriffe bspw. durch landwirtschaftlich Beschäftigte genutzt werden. Zugleich soll Datenschutzbelange von Anfang an berücksichtigt werden.



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtags beschlossenen Haushaltes.

Institut für Prozesstechnik, Prozessautomatisierung und Messtechnik
Fachgebiet Mechatronische Systeme
<https://ipm.hsztg.de>

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Frank Worlitz

Tel.: 03583 612-4548
Mail: f.worlitz@hsztg.de



Entwicklung eines Biofilters zur Reduktion des Nährstoffgehaltes von Bodensuspensionen („P-Biofilter“)

T. Arnstadt ^{a)}, J. Schoenherr ^{a)}, I. Henze ^{a)}, M. Krech ^{a)}

Problemstellung

- Durch Erosion bei Starkregenereignissen gehen auf landwirtschaftlichen Flächen Phosphat und andere Nährstoffe verloren
- Phosphateintrag in Oberflächengewässern, führt zur Eutrophierung und zum Verlust wichtiger Ökosysteme
- Dünger aus mineralischem Phosphat steht, je nach Quelle, nur noch 50 oder einige 100 Jahre zur Verfügung [1-3]. → Neue Methoden zur nachhaltigen Nutzung von Phosphat sind erforderlich



Projektziel

- Im Labormaßstab wird untersucht, wie Phosphat aus der Bodensuspension mittels Biochar (Pflanzenkohle) herausgefiltert werden kann. Denn Biochar hat eine große, reaktive Oberfläche und somit eine sehr gutes Filterpotential [4].
- Es wird ein Konzept erarbeitet wie Phosphat, das durch Erosion oder Auswaschung auf landwirtschaftlichen Flächen verloren geht, durch die Bindung an Pflanzenkohle dem Boden wieder zugeführt werden kann
- Aus dem Konzept werden neue Projekte erarbeitet

Versuchsetablierung

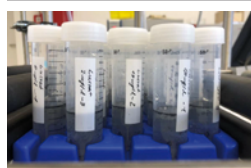
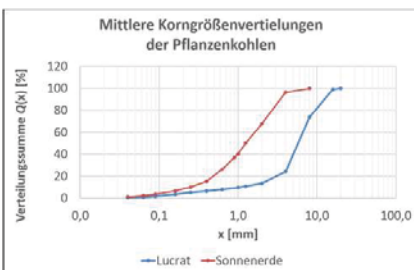
- Exemplarisch wurden zwei Pflanzenkohlen, der Firmen *Lucrat* und *Sonnenerde* untersucht
- Für die Laborversuche wurde die Kohle gemahlen und die Fraktion 0,5 – 1 mm verwendet
- Im Adsorptionsversuch setzt die Pflanzenkohle der Firma *Sonnenerde* ca. 1 – 2 mg/g Phosphat frei
- Die Pflanzenkohle der Firma *Lucrat* bindet ca. 0,3 – 3,5 mg/g Phosphat
- Die Ergebnisse des Adsorptionsversuch spiegeln sich im Phosphorgesamtgehalt der Kohlen wieder. Die Pflanzenkohle von *Sonnenerde* enthält 6,8 mg/g Phosphor und die Kohle von *Lucrat* lediglich 0,5 mg/g



CarboFerm® der Firma Lucrat auf Basis von Buchenholz

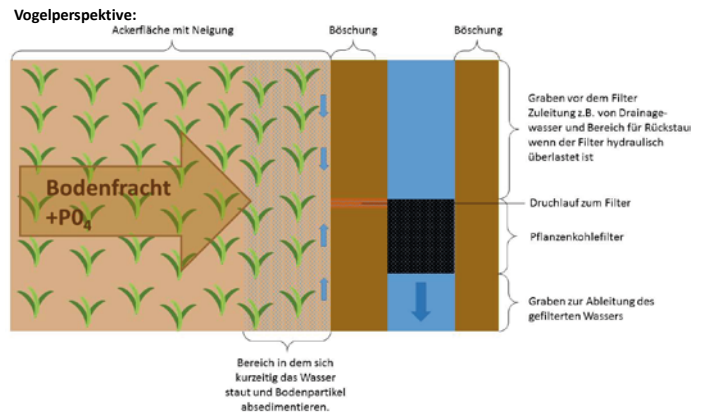


Pflanzenkohle der Firma Sonnenerde auf Basis von Getreidespelzen und Cellulosefasern

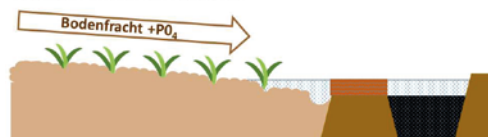


Adsorptionsversuch: 100 mg Pflanzenkohle wurden in 20 ml Phosphatlösung (0 – 112 mg/l) über Nacht geschüttelt

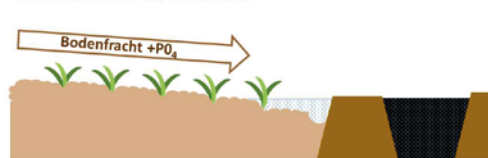
Konzept zur Anwendung



Schnitt im Bereich des Durchlaufs:



Schnitt im Bereich des Kohlefilters:



Weitere Charakterisierung der Pflanzenkohlen durch:

- extrahierbare Phosphatmenge mittels wässriger Soxhlet-Extraktion
- Wasserleitfähigkeit der Kohleschüttung
- Zusammensetzung mittels Elementaranalyse
- spezifischen Oberfläche



Soxhlet-Extraktion

Ergebnis

- Die Adsorptionseigenschaften von Pflanzenkohlen bezüglich Phosphat variieren stark → Screening zur Suche nach geeigneten Kohlen ist erforderlich
- Mit CarboFerm von Lucrat wurde die Möglichkeit einer Phosphatadsorption an Pflanzenkohle gezeigt
- Es wurde ein Konzept für einen Feldversuch erarbeitet und ein Antrag bei der Mehrwertinitiative von Sachsen eingereicht

Projektbearbeiter

^{a)} ZIRKON Zittauer Institut für Verfahrensentwicklung, Kreislaufwirtschaft, Oberflächentechnik, Naturstoffforschung an der Hochschule Zittau/Görlitz

Literatur:
[1] E. D. Roy (2017): „Phosphorus recovery and recycling with ecological engineering: A review“, Ecological Engineering, Jg. 98, S. 213–227.
[2] D. Cordell, J.-O. Drangert und S. White (2009): „The story of phosphorus: Global food security and food for thought“, Global Environmental Change, Jg. 19, Nr. 2, S. 292–305.
[3] S. J. van Kauwenbergh, M. Stewart und R. Mikkelson (2013): „World reserves of phosphate rock... a dynamic and unfolding story“, Better Crops, Jg. 97, Nr. 3, S. 18–20.
[4] K. Lehmpfuhl (2016): Chancen und Risiken des Einsatzes von Biokohle und anderer „veränderter“ Biomasse als Bodenhilfsstoffe oder für die C-Sequestrierung in Böden. Umweltbundesamt.



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtags beschlossenen Haushaltes.

Bildnachweis der Fotos:
1) Natural Resources Conservation Service - New Mexico, U.S. Department of Agriculture; 2, 4, 5) Tobias Arnstadt; 3) www.sonnenerde.at

Mikropartikel Gummi in Böden

M. Sturm ^{a)}, A. Richter ^{a)}, L. Veselý ^{a)}

Problemstellung

- Jährlich gelangen in Deutschland etwa 60.000 - 70.000 t Reifenabrieb (RA) in Böden und etwa 8.700 - 20.000 t in Oberflächengewässer (BAST und BfG, 2021) [1]
- Innerorts wird der Abrieb meist über den Regenabfluss in die Kanalisation bzw. in die Kläranlage eingetragen (Rückhaltung 95%), außerorts versickert der mit RA beladene Regenabfluss meist in der Straßenböschung in den oberen Bodenschichten (Rückhaltung 80 - 88 %) [1]



Reifenabrieb ist ein heterogenes Gemisch aus Reifengummi- und Straßenpartikeln, Brems- und Kupplungs-Flüssigkeit und sonstigen Bestandteilen (Charbouillot, et al., 2023)

- In der Folge lagern sich die in den Partikeln enthaltenen, teils giftigen chemischen Verbindungen im Boden ab

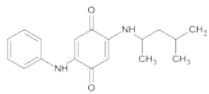
Projektziel

- In Labormaßstab wird untersucht, wie sich Gummipartikel in Bodenproben nachweisen und ggf. von ihnen separieren lassen
- Hierzu werden über klassierte Gummiprobe definierte Gummi-Boden Mischungen hergestellt und reale, mit Reifenabrieb kontaminierte Bodenproben entnommen, welche anschließend über nasschemische, optische und spektralanalytische Verfahren analysiert werden
- In Tastversuchen werden Möglichkeiten erforscht die Gummipartikel vom Boden zu trennen (Ansatz Trennmerkmale: Oberflächenbeladung, Dichte)
- Die hier durchgeführten Untersuchungen bilden die Grundlage für vertiefende Forschungsarbeiten und Strategien zur Analyse und Elimination von Reifenabrieb aus dem Boden

Getestete Verfahren

Analytik

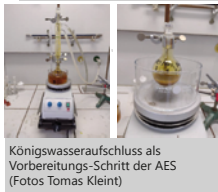
- Indirekte Quantifizierung von Reifenabrieb durch Bestimmung charakteristischer Inhaltsstoffe als Indikator
- Atomemissionsspektrometrie (AES): Analytik von Zink und anderen Schwermetallen
- Flüssigchromatographie mit Massenspektrometrie (HPLC-MS): Organische Indikatoren wie 6-PPD (-Chinon)



Struktur von 6-PPD-Chinon als möglicher Indikator für Reifenabrieb; Zusatzstoff gegen Versprödung; giftig für Fische (Struktur Tomas Kleint)

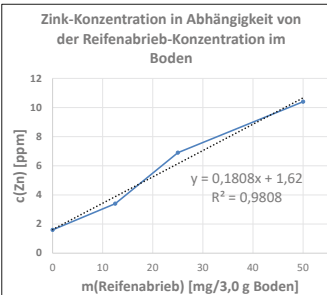


Arbeitsplatz Atomemissionsspektrometrie (AES) (Foto Tomas Kleint)



Königswasseraufschluss als Vorbereitungs-Schritt der AES (Fotos Tomas Kleint)

Ergebnisse



Bestimmung der Zink-Konzentration in definierten Boden-Reifenabrieb-Mischungen mittels AES ($\lambda = 213,86 \text{ nm}$); Ackerboden (lehmgiger Schluff; Körnung 1,6 mm; Organik durch Ausglühen entfernt)

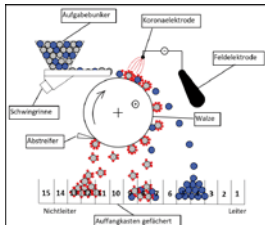
Hohe Korrelation ($r^2 = 0,98$): Zink eignet sich als Indikator für Reifenabrieb. Da Zink jedoch auch natürlich in Böden vorkommt, ist eine Kombination mehrerer Marker anzustreben



REM-Aufnahme des verwendeten Reifenabriebmaterials mit 3 kV (Bilder Tomas Kleint).

Elimination

- Korona-Walzenseider (KWS):
 - Abtrennung von Kunststoffen wie PP, LDPE und PVC aus bestimmten Bodengemischen möglich (Projekt „Mikroplastik im Boden – Detektion, Elimination, Immobilisierung und Effekte“)
 - Hypothese: geeignete Methode der Abtrennung von Reifenabrieb
- Fliehkraftabscheidung mittels Hydrozyklon
- Dichtentrennung



Funktionsprinzip des Korona-Walzenseiders: Leitende (z.B. Sand) und nichtleitende Stoffe (z.B. Plastik) in Korngemischen werden im elektrischen Feld getrennt und in verschiedene Fächer ausgeworfen (Abbildung Madlen Reuter)

- **Hydrozyklon- Vorversuche:** lehmige Böden führten zu Verstopfung des Oberlaufs des Hydrozyklons → Aufgabemenge des Probematerials ist anzupassen, optimale Dichte der Boden-Gummi-Wassersuspension ist genauer zu untersuchen
- **Korona-Walzenseider:** Es wurden Tastversuche mit Sand-Reifenabrieb-Gemischen durchgeführt. Im Gegensatz zu anderen Kunststoffen wurde Reifenabrieb in alle Fächer ausgeworfen und somit nicht abgetrennt → Um das Funktionieren der Methode zu Überprüfen, sollten Parameter wie die angelegte Spannung und die Walzengeschwindigkeit variiert werden
- **Dichtentrennung in Schwimm-Sink-Sortierung:** hoher mittlerer Dichte des Reifenabriebs ($1,8 \text{ g/cm}^3$ [2]) im Boden → Trennflüssigkeit aus bspw. Calcium-Chlorid bzw. Zink-Chlorid bzw. Na-PW) + H_2O → Kontamination des Bodens → Dichtentrennung für Analytik geeignet, jedoch nicht für Boden-Dekontamination

Konzepte für weiterführende Versuche

Analytik

- Grundlage für Entwicklung von Analytik-Methoden in Folgeprojekt „Effekte von Reifenabrieb auf straßennahe Böden und deren Ökosysteme“
- Anwenden der AES für Cd, Pb als weitere Indikatoren
- Entwicklung eines markerbasierten Verfahrens aus einer Kombination organischer und anorganischer Analyten → Kooperation mit TU Liberec wurde initiiert
- Validierung der Methoden
- Anwenden der Analyse-Methoden auf reale Umweltproben

Elimination

- **Hydrozyklon:** Optimierung der Versuchsparameter, weiterführende Versuche mit variablen Suspensionsdichten durchführen
- **Korona-Walzenseider:** Durchführung von Versuchen unter Variation der angelegten Spannung und Walzengeschwindigkeit, mit dem Ziel, das Trennverhalten von Reifenabrieb und Sand/Boden zu verbessern

Projektbearbeiter

^{a)} ZIRKON Zittauer Institut für Verfahrensentwicklung, Kreislaufwirtschaft, Oberflächentechnik, Naturstoffforschung an der Hochschule Zittau/Görlitz

Literatur:

- [1] Beate Baensch-Balthuschat, Birgit Kocher, Christian Kochleus, Friederike Stock, Georg Reifferscheid (2021). Tyre and road wear particles - A calculation of generation, transport and release to water and soil with special regard to German roads. Science of the Total Environment, BfG, BfG.
- [2] TyreWearMapping. Digitales Planungs- und Entscheidungsinstrument zur Verteilung, Ausbreitung und Quantifizierung von Reifenabrieb in Deutschland. Schlussbericht. Fraunhofer UMSICHT – I. Gehre, B. Dresen, J. Blömer, H. Sommer, F. Lindow, R. Rökke, 2021
<https://publica.fraunhofer.de/entities/publication/679b1360-859d-4760-bf56-87008378a67b/details>

Gefördert durch



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtags beschlossenen Haushaltes.

Bildnachweis der Fotos: 1) Charbouillot, Tiffany, Janet, Dominique Cettour, Schaal, Pierre, Beyries, Ingrid, Boulat, Jean-Marie, Grandchamp, Adrien, Besse, Fritschi (2023). Methodology for the direct measurement of the emission factors. In: The Science of the total environment 863, S. 160853. DOI: 10.1016/j.scotenv.2022.160853.

MiPro - Prognose über Verwitterung von Kunststoffen zu Mikroplastik

Lukas Vesely ^{a)}, Martin Sturm ^{a)}

Problemstellung

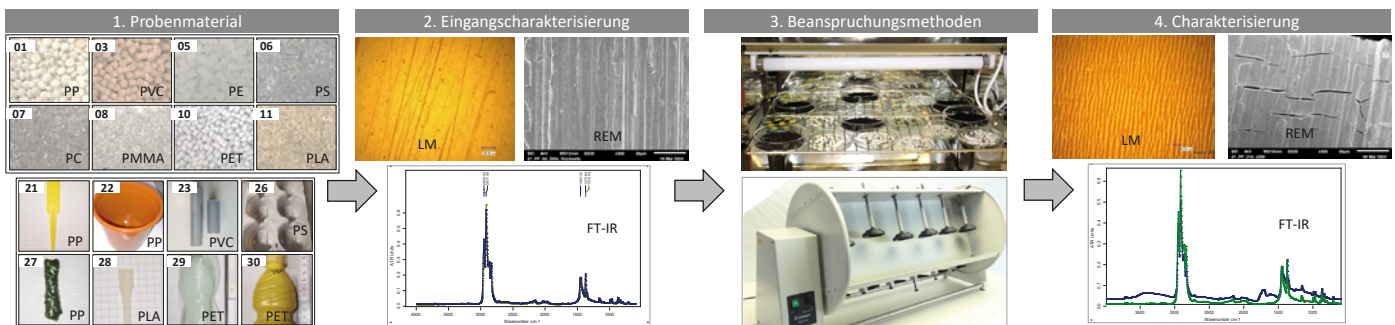
- Das unsachgemäße Entsorgen von Kunststoffabfällen und plastikintensive landwirtschaftliche Anbauprozesse, wie bspw. der Einsatz von Pflanzhilfen im Wein- und Gartenbau führen zur Kontamination landwirtschaftlicher Böden mit Kunststoffpartikeln verschiedener Art und Größe [1]
- Die Auswirkungen und der Transport von Mikroplastik in aquatischen Lebensräumen sind bereits umfassend untersucht
- Es fehlen vergleichbare Studien für terrestrische Ökosysteme, insbesondere zum Eintrag von Mikroplastik ins Grundwasser



Projektziel

- Untersuchungen der optischen und chemischen Veränderungen bei zwei Beanspruchungsmethoden, mit besonderem Fokus auf C-H-Polymeren wie PP, PE und PET.
- Bewertung des Alterungsprozesses von Kunststoffen unter simulierten Umweltbedingungen mittels UV-Bestrahlung und wechselnder Temperatur und Luftfeuchtigkeit in einer Klimakammer
- Untersuchung der Fragmentierung von Kunststoffgranulat nach Einmischung in Bodenproben, Rotationsbehandlung im Überkopfschüttler und anschließender Extraktion zur Bewertung des Zersetzungsgrades
- Verbesserung des Verständnisses über das Zersetzungsverhalten von Kunststoffen und die Entstehung von Mikroplastik, um Auswirkungen auf terrestrische Ökosysteme zu prognostizieren

Versuchsplanung



Ablaufschema Untersuchungen: 1. Probenmaterial Kunststoffgranulate (01-11) und Kunststoffprodukte (21-30); 2. optische und chemische Eingangscharakterisierung bei 21_PP mit Lichtmikroskop (LM) Vgr: 250-fach, Raster-Elektronenmikroskop (REM) Vgr: 500-fach, Fourier-Transformations-Infrarotspektrometer (FT-IR) Legende: Vergleich (grün Seite 1) und (blau=Seite 2); 3. Beanspruchungsmethoden: Klima- und Bestrahlungskammer sowie Überkopfschüttler [3]; 4. optische und chemische Charakterisierung nach Klima- und Bestrahlungskammer mit LM (250x), REM (500x), FT-IT (grün=Tag 0, blau= Tag 21)

Beanspruchungsbedingungen

- Zyklus Klima- und Bestrahlungskammer (nach DIN 4892-3)

| Klima- und Bestrahlungskammer | Teil 1 („Tag“) | Teil 2 („Nacht“) |
|-------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| | Dauer | 8 h |
| Temperatur | 70 °C | 50 °C |
| Luftfeuchtigkeit | 14 % r.F. | 81 % r.F. |
| UV-Licht | 1,82 mW/cm ² (Breitband) | 0 mW/cm ² |

| Klima- und Bestrahlungskammer | Berechnung UV-Exposition | |
|-------------------------------|-------------------------------|---|
| | Intensität nach 24 h | 29,12 mWh/cm ² = 0,29 kWh/m ² |
| | Gesamtdauer | 1000 h |
| | Intensität 1000 h (41,6 Tage) | 12,13 kWh/m ² = 1,2 Wh/cm ² |

- Abrasionsversuche in Überkopfschüttler (nach DIN 295-3)

| ÜKS | Abrasion | |
|-------|---------------------|--|
| | Abrasionsgemisch | 63,7 % Sand; 36,1 % Kies; 0,2 % Granulat |
| | Anzahl Lastwechsel | 100.000 |
| | Drehgeschwindigkeit | 5,77 U/min |
| Dauer | 298 h | |

Ergebnisse

Lichtmikroskop:

- deutliche Vergilbung und Verfärbung der Granulat-Proben
- Oberflächenrisse und Blasenbildung

Rasterelektronen-Mikroskopie (REM):

- Rissbildung an der Oberfläche mit Längen zwischen 10 und 200 µm
- Aufrauhen und Veränderungen der Oberfläche

Infrarot-Spektroskopie (FT-IR):

- Signifikante Reflektionsbanden bei 3250, 2922, 1450, 1160 cm⁻¹
- Veränderung der Reflektionsintensität bei beanspruchtem Material
- Vorwiegend Zunahme der Gesamt-Intensität, seltener in den Peaks
- Mögliche Ursachen:
 - Kettenvernetzung oder -abbau (z.B. C-H oder C=C Bindungen)
 - Bildung neuer funktioneller Gruppen (z.B. Hydroxylgruppen)
 - Oxidation von Polymerketten (Kettenspaltung durch O₂)

Literatur:

- [1] Bertling, Jürgen; Zimmermann, Till; Rödig, Lisa: Kunststoffe in der Umwelt: Emissionen in landwirtschaftlich genutzte Böden, Oberflachen, Fraunhofer UMSICHT (2021), 220 Seiten, Lizenz CC BY, ohne Änderungen
 [2] Piehl, S., Liebner, A., Löder, M.G.J. et al. Identification and quantification of macro- and microplastics on an agricultural farmland. Sci Rep 8, 17950 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-36172-y>, Lizenz CC BY, ohne Änderungen
 [3] <https://www.laboreinkauf.de/media/image/product/16741/ag/gebrauchter-rotierapparat-ueberkopfschuetter-heidolph-reax-20-mit-12-halterungen-6.jpg>

Gefördert durch



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtags beschlossenen Haushaltes.

Projektbearbeiter

^{a)} ZIRKON Zittauer Institut für Verfahrensentwicklung, Kreislaufwirtschaft, Oberflächentechnik, Naturstoffforschung an der Hochschule Zittau/Görlitz

Grundlegende Untersuchungen zu neuartigen Kunststoffen

L. Vesely ^{a)}, M. Sturm ^{a)}

Projektziel

Immer neue Kunststoffmaterialien werden im Rahmen von Verpackungen, Einweggeschirr, Leichtbaustoffen und Baustoffen auf dem Markt etabliert. Dieser Fakt macht **vertiefende Grundlagenbetrachtungen** zum zirkulären Einsatz (neuer) Kunststoffmaterialien (Recycling, Beschichtung, Ökobilanzierung, Kompostierung) durch

- den **Aufbau neuer Datenstrukturen** zur nachhaltigen Nutzung von Messergebnissen,
- den Test möglicher **Versuchsordnungen und Versuchsaufbauten für Langzeitversuche** zum organischen Abbau von Kunststoffen / Kompostieren
- die Eruiierung **Alternativen zu Chrom6-basierten Beschichtungsverfahren** und
- die Prüfung möglicher **Bilanzierungstools** im Rahmen der Bioökonomie für langfristige Projektumsetzungen (Kompatibilität HRZ) notwendig.

Ergebnisse Substitution von Chrom(VI)Beizmitteln - In-Mould-Coating

- Aufbringen einer polymeren Schicht auf SMC (PEI-Schicht) auf ein heißes Werkzeug im Formgebungsprozess der Presse
- Entstehung einer funktionellen Oberfläche für den anschließenden Galvanikprozess **ohne jeglichen Ätzzvorgang**
- Problemloses vernickeln und Verkupfern möglich, nachdem die Probe vorher mit Edelmetallen (Palladium) bekeimt wurde
- optisch sehr gute Schichtqualitäten

Ausblick: Überprüfung der Haftfestigkeit, Ermittlung der Schichtstärken, Erarbeitung Gesamtgalvanik (Cu, Ni, Cr)

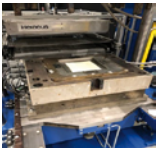


Abb. 1: Presse



Abb. 2: Probe mit PEI-Schicht

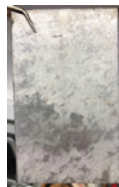


Abb. 3: vernickelte SMC-Probe

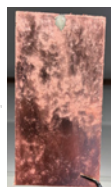


Abb. 3: verkupferte SMC-Probe

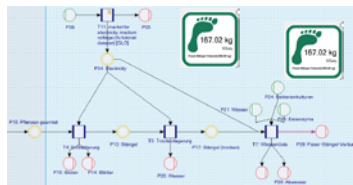
Ökobilanzierung am Bsp. Bioraffinerie "HSZG"

Aufgaben:

- Eruiieren Bilanzierungstools – Variantenvergleich erstellen
- Wirtschaftliche Betrachtung und Kompatibilität für langfristigen Einsatz im Rahmen der Projektarbeit am ZIRKON
- Bewertung der Nachhaltigkeit



Prozess NFK-Herstellung (Überblick Schritt „Naturfaserbereitstellung“ = Bioraffinationsverfahren HSZG



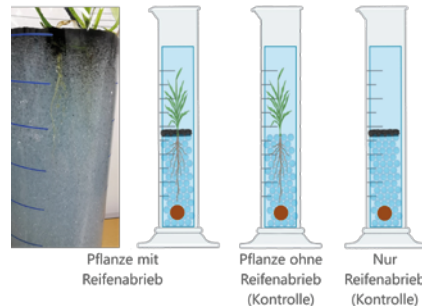
Prozessstruktur im Tool UMBERTO



Prozessschritte (blau) und Eingangs- (grün) sowie Ausgangsströme (gelb) des Bioraffinationsverfahren „HSZG“ (= Naturfaser-Bereitstellung) für die Bilanzierung

Nächste Schritte

- AP: Aufbau von Datenbankstrukturen:
 - Grundlegende Recherche zum Stand von Wissenschaft und Technik zur Automatisierung im Bereich der Produktionstechnik
 - Analyse der Übertragbarkeit auf Recyclingtechnik und Ableitung von Anforderungen an ein Automatisierungskonzept
- AP: Versuchsanordnung für Langzeitversuche
 - Test möglicher Versuchsordnungen und Versuchsaufbauten für Langzeitversuche zur Untersuchung von Effekten neuer Kunststoffe auf Böden und Gewässer, sowie der darin befindlichen Organismen
 - Analyse von Boden und Gewässerproben



Projektbearbeiter

^{a)} ZIRKON Zittauer Institut für Verfahrensentwicklung, Kreislaufwirtschaft, Oberflächentechnik, Naturstoffforschung an der Hochschule Zittau/Görlitz

Gefördert durch



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtags beschlossenen Haushaltes.

Analysen von Beanspruchungen des pädagogischen Personals in Kindertageseinrichtungen in der Oberlausitz

Projektleitung: Prof. Dr. phil. habil. Andrea G. Eckhardt

Prof. Dr. rer. nat. Matthias Schmidt

Projektlaufzeit: 01.01.2020 - 31.12.2023

Kindertageseinrichtungen haben sich als Orte früher Bildung, Betreuung und Erziehung (FBBE) etabliert. Sie erfüllen einen Bildungs- und Erziehungsauftrag, unterstützen die Vereinbarkeit von Familie und Beruf und tragen durch eine bestmögliche Förderung zur Reduktion von herkunftsbedingter sozialer Ungleichheit bei. Die Erwartungen an eine qualitativ hochwertige Betreuung sind in den vergangenen Jahren deutlich gestiegen, z.B. im Zusammenhang mit der Bildungsdokumentation und der Gestaltung von Erziehungs- und Bildungspartnerschaften. Kindertageseinrichtungen der Oberlausitz sind zudem im besonderen Maß mit dem demographischen Wandel konfrontiert. Darüber hinaus hat die Covid-19-Pandemie Kindertageseinrichtungen vor besondere Herausforderungen gestellt. Diesen Anforderungen kann in der Praxis nur erfolgreich begegnen, wer gesundheitlich den Anforderungen des pädagogischen Berufsalltags gewachsen ist.

Abstrakt: Bestehende Arbeitsbedingungen von pädagogischen Fachkräften in (sächsischen) Kindertageseinrichtungen führen zu Fehlbeanspruchungen und daraus resultierend Gesundheitsproblemen. Da ein krankheitsbedingter Ausfall von Arbeitskraft durch Mehrbeanspruchung im Team kompensiert werden muss, verschärft ein hoher Krankenstand die Situation in den Kitas zusätzlich zu einem geringen Personalschlüssel. Der ländliche Raum ist darüber hinaus mit anderen Rahmenbedingungen konfrontiert als z.B. größere Städte. Bisher existieren noch kaum belastbare Daten für die Arbeitsbedingungen in Ostsachsen/Oberlausitz. Die Arbeitsbedingungen pädagogischer Fachkräfte und das damit verbundene Beanspruchungserleben werden in dieser Studie untersucht. Daraus werden Impulse für die Entwicklung und Gestaltung der Arbeitsbedingungen in Kindertageseinrichtungen abgeleitet.

Publikation:

Eckhardt, A. G. & Schmidt, M. (eingereicht). *Well-being of Early Childcare Education Teachers in Center-based Care.*

Eckhardt, A. G., Kramer, S. & Schmidt, M. (in Vorb. 2025). Gesundheit des pädagogischen Personals in Kindertageseinrichtungen, In *Diskurs Kindheits- und Jugendforschung*, 20 (1).



Theorie: Für eine qualitativ gute pädagogische Betreuung ist das Wohlbefinden pädagogischer Fachkräfte in der Kinderbetreuung entscheidend. Im Anschluss an das Belastungs-Beanspruchungsmodell (Rohmert & Rutenfranz, 1975) wird die Annahme verfolgt, dass das Wohlbefinden pädagogischer Fachkräfte über die bloße Abwesenheit von Krankheit hinausgeht. Auf dieser Grundlage wird untersucht, wie persönliche und berufliche Merkmale sowie allgemeine und für Kindertagesbetreuung spezifische Faktoren mit dem Wohlbefinden von pädagogischen Fachkräften im Zusammenhang stehen.

Daten: In 2023 wurde eine Wiederholungsbefragung pädagogischer Fachkräfte in Kindertageseinrichtungen durchgeführt. Somit liegen Daten von 2017 und 2023 vor, die einen Vergleich der subjektiven Einschätzungen der individuellen Gesundheit im Elementarbereich in der Oberlausitz vor und nach der Covid-19-Pandemie ermöglichen. Zu beiden Erhebungszeitpunkten ist der Rücklauf mit ca. 30% etwa gleich hoch.

Ausblick: Basierend auf den vorliegenden Daten aus dem Landkreis Görlitz wird eine vergleichende Analyse der Beanspruchung des pädagogischen Personals in der Oberlausitz durchgeführt. Unter Hinzunahme aktueller Studien wird damit die Forschungslücke zum Stand der Erzieherinnengesundheit in Sachsen gefüllt und zum nationalen sowie internationalen Stand in Bezug gesetzt.

Literatur:

Rohmert, W., & Rutenfranz, J. (1975). Arbeitswissenschaftliche Beurteilung der Belastung und Beanspruchung an unterschiedlichen industriellen Arbeitsplätzen. Der Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung.



Empfehlungen: Vorläufige Ergebnisse deuten darauf hin, dass es v.a. allgemeine arbeitsbezogene Stressfaktoren (d.h. die quantitative Arbeitsbelastung) sind, die das Wohlbefinden der pädagogische Fachkräfte am stärksten beeinflussen. Zudem weisen spezifische Faktoren auf Verbesserungspotentiale hin. Bei der Gestaltung des Arbeitsplatzes in Kinderbetreuungseinrichtungen sollten daher sowohl umweltbezogene Präventionsmaßnahmen, wie z.B. mehr Personal zur Reduzierung der quantitativen Arbeitsbelastung, als auch verhaltensbezogene Präventionsmaßnahmen, wie z.B. das Erlernen von Strategien zur Bewältigung von Zeitdruck berücksichtigt werden.

Metamoderne sozio-kulturelle Innovationen im Transformationsprozess der Lausitz (7020)

Prof. Dr. Eckehard Binas
und
Prof. Dr. habil. Maik Hosang




Methoden:

- Internationale Trend- und regionale Potenzialanalysen
- Symposien
- Forschungsseminare und Abschlussarbeiten

W

What Is Metamodern?

What is Metamodern?

What Is Metamodern? – launched in 2013 – is a catalog of cultural products and artifacts that in some way bear an aesthetic signature that exemplifies metamodernism. We've culled these exemplars from film, television, music, literature, social trends, architecture, religion, politics, advertising, language and more. The editors, **Greg Dember** and **Linda Ceriello**, see metamodernism as a very broadly located aesthetic sensibility that emerged organically around the turn of the millennium. In our view, metamodern cultural products engage the conflicts between modernist conviction and postmodern relativism, in part by embodying an aesthetic that braids the sensibilities of modernism and postmodernism with an emphasis on felt experience. Read more below, or go directly to individual posts...

Kurzfassung:

Vor einigen Jahren entdeckten verschiedene (niederländische, dänische, englische und amerikanische) Kultur- und Sozialwissenschaftler weltweit neue, sowohl sensiblere und gefühlvollere, als auch freiere und informiertere Entwicklungen in Kultur und Kunst, aber Wirtschaft und Gesellschaft. Aus der Annahme, das könnte auf eine neue Kultur und Epoche hindeuten, die im Hintergrund der vielfältigen gegenwärtigen Krisen entsteht bezeichneten sie diese als Metamoderne. Seitdem entstand ein wachsender weltweiter Austausch in Form von Konferenzen, Veröffentlichungen, Weblogs u.a. Daher wird es Zeit, deren Potenziale auch für die regionalen Perspektiven und Transformationsprozesse zu vergegenwärtigen.

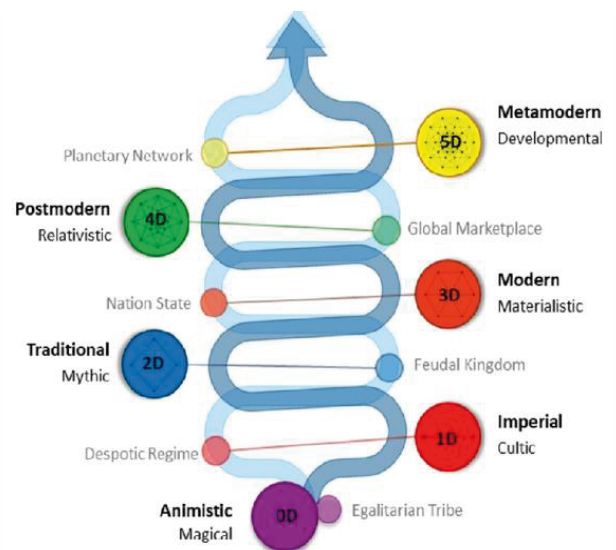
Ergebnisse – Theorie:

Ein Buch und studentische Abschlussarbeiten
Neue regionale und überregionale Forschungs Kooperationen
Weitere Forschungsprojekte

Ergebnisse – Praxis:

Veröffentliche Videos; Regionale Innovationsimpulse

Quelle: <https://www.cocre.eu/>



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtags beschlossenen Haushaltes.

Risiko.Landschaft.gestalten

Postdisziplinäre Beobachtungen im Anthropozän

Projektleitung: Dr. Julia Gabler
Laufzeit: 05/2023 - 12/2024

Das Interesse an der (sozial-)wissenschaftliche Auseinandersetzung zum Anthropozän, also des Einflusses der Menschen auf seine existentiellen Grundlagen, ist in den letzten Jahren deutlich gestiegen. Die Versuche mit Interdisziplinarität und transformativer Wissenschaft einen Ausweg aus der allgemeinen Verunsicherung mit Blick auf die Erderwärmung und den Klimawandel zu beschreiben, sind mannigfaltig.

Trotz disziplinärer Gewissheiten sind die Fähigkeiten in der Gegenwart nicht ein *weitereso!* zu praktizieren, noch wenig ausgebildet.

Das Forschungsprojekt erkundet inter- und transdisziplinäre Partnerschaften und erarbeitet u.a. mit dem Künstlerkollektiv *recherchepraxis* eine Untersuchungsrichtung, um wissenschaftliche Fragestellungen mit Praxisforschung, Beteiligung und künstlerischen Interventionen für die Landschaftsforschung am Beispiel der Tagebaufolgelandschaften aufzuschließen.

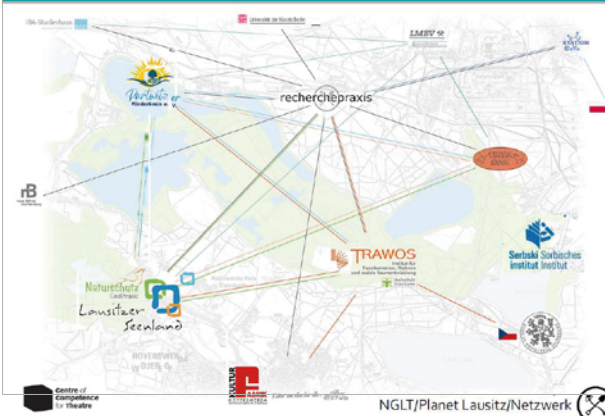
Projektziele

- Entwicklung methodischer Pfade zur Rekonstruktion von „Landschaftswissen“
- Zusammenarbeit mit dem Künstlerkollektiv *recherchepraxis*
- Entwicklung inter- und transdisziplinärer Partnerschaften
- Bündnisse und Partnerschaften verstetigen (lokal, regional, überregional)
- Ethnographische Forschung in Landschaften/ der ökologischen Vielfalt rekultivierter Flächen: Symbiosen, spezielle Logiken, Steuerungspraktiken/-taktiken des „Nicht-Eingreifens“
- Publikationspartnerschaften

Projektschritte

- ✓ Rezension „Für Natur sorgen“ (Sept. 2023)
- ✓ Zusammenarbeit etablieren
- ✓ Partnerschaften organisieren
- ✓ Forschung
- ✓ Publikation (i.E.)
- ✓ Presse
- ✓ Antragsaktivitäten (2024)

Partnergewebe



LINKS

- [Interview Neue Lausitz #109 / 20.02.2024](#)
- [Rezension: Für Natur Sorgen? Dilemmata feministischer Positionierungen zwischen Sorge- und Herrschaftsverhältnissen](#)
- [Muskauer Salontalk](#)
- Foto: Julia Gabler, Grafik Mapping: Hendrik Scheel



Diese Maßnahme wird mitfinanziert mit Steuermitteln auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtages beschlossenen Haushaltes.

Co-Creation von Gesundheits- und Assistenztechnologien für Senior*innen

(09/2021 - 02/2022)

COGA

Prof. Andreas Hoff, Dr. Bill Pottharst, Mandy Schilling, Thomas Graf

HINTERGRUND

- erhöhtes Risiko von Einsamkeit, fehlende Teilhabe an sozialen und kulturellen Angeboten, **unzureichende Versorgung und Unterstützung** im Krankheitsfall sowie bei Hilfe- oder Pflegebedürftigkeit von älteren Menschen im ländlichen Raum
- **digitale Technologien** haben im hohen Lebensalter aufgrund der zunehmenden Hilfebedürftigkeit ein großes Unterstützungspotenzial
- Jedoch: Mangel an Verständnis für die Lebenssituation älterer Menschen und **geringe Akzeptanz der Senior*innen** gegenüber technischer Innovation

➔ LÖSUNG CO-CREATION:

- **partizipative Entwicklung von technischen Hilfsmitteln** durch Technikentwickler*innen, Forscher*innen und Angehörige der Zielgruppe
- Einbezug der **Perspektive von Nutzer*innen** und Stakeholdern bei der Entwicklung und Implementierung der Technologien
- Berücksichtigung von Bedarfe und Interessen und besonders der **Vulnerabilität** und sozialräumlichen Aspekten älterer Menschen
- **ZIEL:** Ausschöpfung der Potenziale der Digitalisierung und **Erhöhung der Akzeptanz**



PROJEKTZIEL

- **Systematisierung und Weiterentwicklung von partizipativen und co-creativen Theorien und Methoden** und Identifizierung erfolgskritischer Faktoren
- Beratung von Projekte bei der Weiterentwicklung ihrer Ansätze durch einen **iterativen Begleitprozess**
- **Doppelstrategie:** Kombination von Wissenstransfer durch eine zielgruppenspezifische Beratung Betroffener zu digitalen und anderen technischen Hilfsmitteln mit konkreter Forschung zur Gestaltung von Assistenztechnologien



Digitale Lösungen sollen menschliche Hilfeleistungen nicht ersetzen sondern sinnvoll ergänzen, um Hilfe- und Pflegedienstleistungen zu entlasten!

METHODE

- **Nutzung des Active-Assisted-Living Labor** des GAT-Institutes in einer strategisch günstig gelegenen Anlage für seniorengerechtes Wohnen und unmittelbaren Zugang zu Betroffenen in ihrer Häuslichkeit
- **Anschaffung neuer Technologien** aus unterschiedlichen lebensweltlichen Kontexten für die Initiierung und Erforschung der Co-Creation
- **Durchführung von Interviews** mit ausgewählten Co-Creation Fach-Expert*innen für die Unter- setzung des aktuellen Standes der Forschung durch eigene qualitative Befunde
- **Kooperation mit 9 regionalen Praxispartnern**

ERGEBNISSE

Forschung:

- inter- und transdisziplinäre Bedarfsbeschreibung + Validierung
- Interviews mit regionalen Technikberatungen
- Co-Creation von Produkten/Dienstleistungen in den Bereichen Häuslichkeit und Pflege
- Forschungskooperation mit CoCre-HIT Projekt
- iterative Laborevaluation
- Gaming-Versuche mit älteren Menschen

Wissenstransfer:

- Transfernewsletter an über 150 sächsische KMU (Saxony5 - Co-Creation-Lab „Fabrik der Zukunft“)
- Labor-Besichtigungen und Workshops
- virtueller Labor-Rundgang

Ausbau der Infrastruktur:

- Laborwohnung innerhalb einer Anlage für seniorengerechtes Wohnen (Co-Design-Prozess mit Nutzer:innen)
- Erprobung von altersgerechten Technologien und Wohnraumanpassungen in Realumgebung
- Einrichtung neuer Assistenztechnologien
- Mobile Technikpräsentation
- Schaffung einer partizipationsfreundlichen Umgebung

Projektförderung

Das Projekt wird gefördert vom Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft, Kultur und Tourismus (SMWK).



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtags beschlossenen Haushaltes.

VATI-6

Prof. Andreas Hoff, Clara Berthold, Julian Saling

Vertrauen in digitale Alltagsbegleiter zur Reduzierung von Einsamkeit im Alter (05/2023 - 12/2026)



© AdobeStock

Methode

- Fokus auf besonders schwer erreichbare Gruppe älterer Menschen im ländlichen Raum – von Einsamkeit Betroffene
- „aufsuchender“ Forschungsansatz im ländlichen Raum des Landkreises Görlitz
- Datenerhebung mit qualitativen, leitfadengestützten Experteninterviews
- Installation von digitaler Technik in den Wohnungen Betroffener
- wissenschaftliche Begleitung mit Hilfe der ELA-Methode
- Umgang mit Herausforderungen im ländlichen Raum
 - unterdurchschnittliche Versorgung mit schnellem Internet
 - mangelnde Technik- und Medienkompetenz
 - schwer zu erreichende Zielgruppen, meist ohne Berührung mit digitalen Medien
 - fehlende Unterstützungsnetzwerke

Forschungsmotivation

- **Abwanderung jüngere Generationen aus dem ländlichen Raum** in die Großstädte und Zurückbleiben der älteren Generationen
- zunehmende Einsamkeit älterer Menschen vor allem im ländlichen Raum durch **fehlende lokale Familiennetzwerke und geringe soziokulturelle Teilhabemöglichkeiten**
- signifikanter Anstieg von **hochaltrigen und verwitweten bzw. alleinstehenden Menschen** – und damit von Menschen mit dem höchsten Risiko von **Einsamkeit**, gesundheitlichen und Mobilitätseinschränkungen sowie **Pflegebedürftigkeit**
- Landkreis Görlitz zeichnet sich neben dem hohen Altersdurchschnitt durch seine periphere Lage und infrastrukturellen Benachteiligungen aus und eignet sich somit als **„Modellregion“ zur Erforschung von Einsamkeit und von Interventionen zu ihrer Bekämpfung**

Projektziel

- Untersuchung, **ob und wie digitale Lösungen** (z.B. Chat-Programme, Kommunikations-Apps, Videokonferenzsoftware, digitale Alltagsbegleiter, Adult Gaming, KI-basierte Avatare, VR-/AR-Technik, sozio-emotionale Robotik) **Einsamkeit älterer Menschen im ländlichen Raum reduzieren können**
 - Identifizierung von Erfahrungen mit Einsamkeit und Technikeinsatz von älteren Menschen im ländlichen Raum
 - Erkennen des Zusammenhangs zwischen Einsamkeit und dem Nutzen von Technik
- Ausgangspunkt ist nicht das technisch Machbare, sondern die Lebenswelt Betroffener

Mit dem Projekt VATI-6 wird das erfolgreiche VATI-Forschungsprogramm fortgesetzt.

VATI: „Vertrauen in Assistenz-Technologien zur Inklusion älterer Menschen“ (BMBF) 12.2014 – 12.2017

VATI-2: „Bestimmungsfaktoren hoher Lebensqualität und selbständiger Lebensführung im Alter durch den Einsatz technischer Assistenzsysteme“ (SMWK/SAB), 10.2017 – 12.2019

VATI-3: „Digitale, regional integrierte Kommunikations- und Servicenetzwerke als innovative Beratungsangebote in der häuslichen Pflege“ (SMWK/SAB), 6.2019 – 12.2019

VATI-4: „Bestimmungsfaktoren der erfolgreichen Integration digitaler Assistenzsysteme/Hilfsmittel in die Unterstützungsnetzwerke älterer Menschen“ (SMWK/SAB), 01.2020 – 12.2022

VATI-5: „Co-Creation von Gesundheits- und Pflegetechnologien für ältere Menschen“ (SMWK/SAB), 01.2023 – 12.2024



© AdobeStock

Projektförderung

Das Projekt wird gefördert vom Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft, Kultur und Tourismus (SMWK).



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtags beschlossenen Haushaltes.

RESTORE

Resilient sELf-aware ScienTific cLOud enviRonmEnts

Markus Ullrich¹, Jörg Lässig¹

¹University of Applied Sciences Zittau/Görlitz, Enterprise Application Development Group, Görlitz, Germany

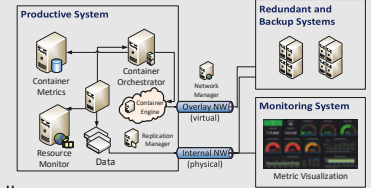
Role of the Data Scientist

- modern data scientists must have a large variety of skillsets:
 - domain knowledge & soft skills
 - communication & visualization
 - programming & database
 - math & statistics
- and now also:
 - IT infrastructure management?



Modern IT Environments

- complex hard- and software infrastructures
- cloud computing capabilities
 - on-demand self-service
 - rapid elasticity
 - constant resource monitoring
- container management
- configured and managed manually



Research Questions

- How can the effort of the data scientist to manage the IT infrastructure be reduced to a minimum?
- How can the system detect and compensate for failures in hard- and software?
- Which processes can be fully automated?
- Can such methods be cost-effective?



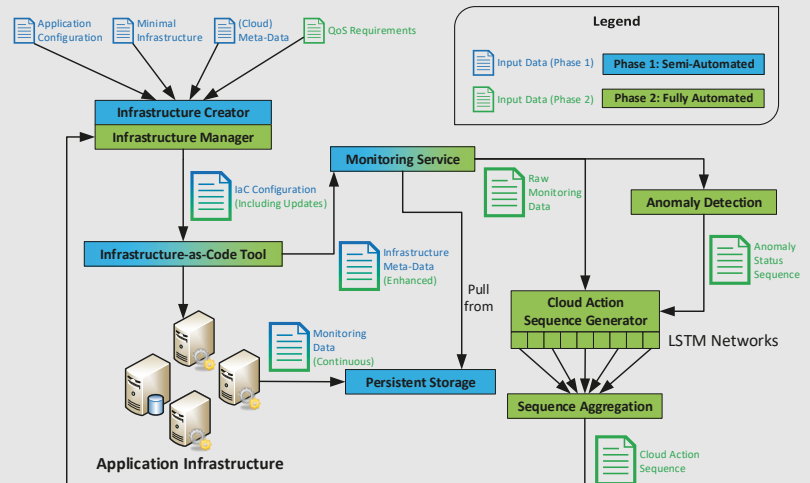
Project Phases

Phase 1

- Manually configured infrastructures
- Automatic compute instance creation and deletion
- Automatic application execution
- Static resource monitoring
- Generic resource and application model for multiple cloud providers

Phase 2

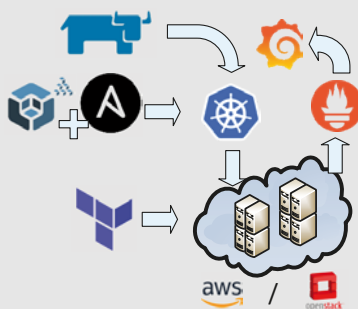
- Automatic configuration and creation of complex infrastructures
- Detection of anomalies e.g. hardware or application failures
- Automatic error correction and self-healing
- Dynamic resource monitoring (live tracking)



Experimental Setup

| | |
|----------------------------|----------------------|
| Monitoring UI: | Grafana |
| Infrastructure Monitoring: | Prometheus |
| Kubernetes Management: | Rancher |
| Container Orchestration: | Kubernetes |
| Container Engine: | container.d / Docker |
| Kubernetes Installation: | Kubespray & Ansible |
| Infrastructure Creation: | Terraform |
| Public / Private Cloud: | AWS / OpenStack |

Various tools are used in combination to achieve the goals outlined in this project. These tools are free to use and open-source.



Current Status

- managed infrastructure creation with one click
- fully automatic monitoring and basic error correction
 - additional automatic configuration necessary
 - no generic anomaly detection and self-healing yet

Selected Literature

- M. ULLRICH, J. LÄSSIG, J. SUN, M. GAEDKE, K. AIDA. A Benchmark Model for the Creation of Compute Instance Performance Footprints, In The 11th International Conference on Internet and Distributed Computing Systems (IDCS'18), October 2018, Tokyo, Japan.
- M. ULLRICH, J. LÄSSIG, M. GAEDKE, K. AIDA, J. SUN, T. TANJO. An Application Meta-Model to Support the Execution and Benchmarking of Scientific Applications in Multi-Cloud Environments, In ADMCS Workshop at the 3rd IEEE Conference on Cloud and Big Data Computing (CBDCom 2017), August 2017, San Francisco Bay Area, USA.

SAT Solving with Quantum Technology

Sukanya Sukanya, Jörg Lässig

Enterprise Application Development Group,
Faculty of Electrical Engineering and Computer Science,
University of Applied Sciences Zittau/Görlitz, Görlitz, Germany

Introduction and Motivation

- **Boolean Satisfiability Problem (SAT):** A fundamental problem in computer science where the goal is to determine whether a given Boolean formula can be satisfied
- **Goal:** Assign the variables of the formula with true or false values in such a way that the entire expression evaluates to true
- **Practical Applications:** SAT is crucial in fields involving combinatorial problems such as
 - Optimization, Planning, Scheduling
 - Hardware and software verification
 - Artificial Intelligence

Quantum Computing and SAT Solving

- Quantum computing can offer speedup in solving combinatorial optimization problems, like SAT, by leveraging quantum superposition, entanglement, and interference
- Quantum algorithms can explore many possible assignments **simultaneously**, making it potentially much faster for certain types of SAT problems
- **Methods:**
 1. Quantum Speedups with Grover's Algorithm [1]
 2. Quantum Approximate Optimization Algorithm (QAOA) [2]
 3. Formulating SAT as QUBO for Quantum Solvers like Quantum Annealers

Quantum Computing Approach: Mapping SAT to QUBO

Intuition

- Transform the SAT problems into QUBO form
- Map a SAT formula to an optimization problem where the goal is to **minimize** a cost function
- Design a cost function so that its **global minimum** corresponds to the solution of the SAT problem
- For a given SAT formula,
 - Define a binary variable x_i for each Boolean variable
 - Construct a quadratic cost function that penalizes unsatisfied clauses

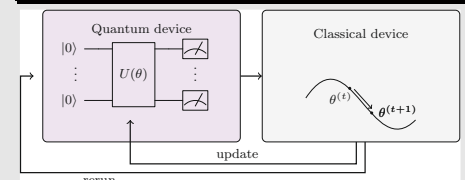
Example

Consider the following boolean expression:

$$(x_1 \vee x_2) \wedge (\neg x_1 \vee x_3)$$

1. **Binary Representation:** The variables x_1, x_2, x_3 are represented as binary variables, where $x_i = 1$ corresponds to True and $x_i = 0$ corresponds to False
2. **Objective:** Construct a cost function $C(x_1, x_2, x_3)$ that penalizes assignments which do not satisfy the clauses
 - **First clause** ($x_1 \vee x_2$): This clause is unsatisfied if both $x_1 = 0$ and $x_2 = 0$. Cost function term is $(1 - x_1)(1 - x_2)$
 - **Second clause** ($\neg x_1 \vee x_3$): This clause is unsatisfied if $x_1 = 1$ and $x_3 = 0$. Cost function term is $x_1(1 - x_3)$
3. **Penalizing Unsatisfied Clauses:**
 - **First clause** ($x_1 \vee x_2$): This clause is unsatisfied if both $x_1 = 0$ and $x_2 = 0$. Cost function term is $(1 - x_1)(1 - x_2)$
 - **Second clause** ($\neg x_1 \vee x_3$): This clause is unsatisfied if $x_1 = 1$ and $x_3 = 0$. Cost function term is $x_1(1 - x_3)$
4. **QUBO Cost Function:** $C(x_1, x_2, x_3) = (1 - x_1)(1 - x_2) + x_1(1 - x_3)$

QAOA



- Find the best assignment to the variables by minimizing the energy of a cost function
- Quantum circuit is adjusted iteratively by classical optimization algorithm

Quantum Annealers

Intuition

Quantum annealing: Ability to explore many solutions simultaneously through quantum superposition.

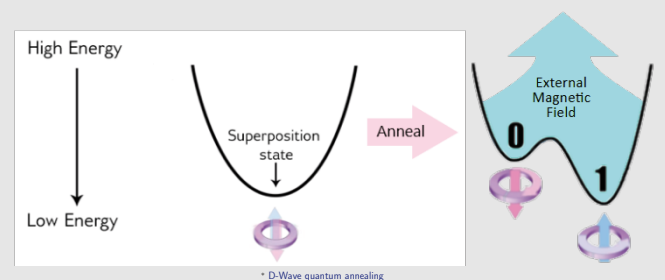
1. QUBO Formulation for SAT:

- The SAT clauses (logical constraints) are transformed into a cost function
- Goal is to minimize the violations of these constraints
- Explore the solution space by slowly transitioning from a quantum superposition of all possible states
- Find the lowest-energy solution (ground state)

2. Embedding SAT Problems in Ising Models:

- Map each binary variable to a spin (**up (+1) or down (-1)**)
- The energy of the system is then minimized through quantum annealing [3]

Energy diagram of the annealing process



Advantages of Quantum SAT Solvers

- **Speed:** Quantum algorithms can to solve SAT problems faster than classical algorithms [4]
- **Scalability:** Quantum computing offers a parallelism that can handle large-scale SAT problems efficiently
- **Precision:** By mapping SAT to an optimization framework, quantum algorithms can find near-optimal solutions

Future of Quantum SAT Solvers

- Hybrid algorithms like QAOA, offer most promising approaches for leveraging quantum advantages in the near term
- Combine SAT and Quantum-inspired Algorithms such as **Tensor Networks (TNs)** [5]
- **SAT** and **MaxSAT** formulas can be solved with a Quantum Annealer, in the fields of **Data Analysis** and **Machine Learning** [6]

References

- [1] Ahmad Bennakhi, Gregory T. Byrd, and Paul Franzon. Solving the b-sat problem using quantum computing: Smaller is sometimes better. *Preprints*, September 2024.
- [2] Sami Boulebnane and Ashley Montanaro. Solving boolean satisfiability problems with the quantum approximate optimization algorithm. *PRX Quantum*, 5:030348, Sep 2024.
- [3] Zhengbing Bian, Fabian Chudak, William Macready, Aidan Roy, Roberto Sebastiani, and Stefano Varotti. Solving sat (and maxsat) with a quantum annealer: Foundations, encodings, and preliminary results. *Information and Computation*, 275:104609, 2020.
- [4] Sukhpal Singh Gill and Rajkumar Buyya. Transforming research with quantum computing. *Journal of Economy and Technology*, 2024.
- [5] Leonardo Dueñas-Osorio, Moshe Vardi, and Javier Rojo. Quantum-inspired boolean states for bounding engineering network reliability assessment. *Structural Safety*, 75:110–118, 2018.
- [6] Zhengbing Bian, Fabian Chudak, William Macready, Aidan Roy, Roberto Sebastiani, and Stefano Varotti. Solving sat and maxsat with a quantum annealer: Foundations and a preliminary report. In Clare Dixon and Marcelo Finger, editors, *Frontiers of Combining Systems*, pages 153–171, Cham, 2017. Springer International Publishing.

Adaptive Profilgeometrie an vertikalen Windturbinen (SmartWingVAWT 01/20 - 03/23)

M. Eng. Franz Thiele; M. Eng. Martin Sünder; Prof. Dr.-Ing. Tobias Kempe; Prof.-Ing. Karel Frana, Ph.D.

1. Motivation und Zielsetzung

Das Ziel des Projektes ist die Steigerung der Effizienz von Windturbinen mit vertikaler Drehachse (VAWT). Bei diesen Anlagen ändern sich die Anströmverhältnisse am Rotor periodisch, so dass die Blätter nur bei bestimmten Drehwinkeln ideal angeströmt werden. Um die Betriebsweise zu optimieren und die Leistung zu steigern, müssen sich die Rotorblätter an die Anströmung fortlaufend anpassen – das sogenannte „Pitchen“. Vorangegangene Modellierungen hatten zum Ziel, diese Vorgänge zu reproduzieren und eine optimierte Verstell-(Pitch)-Funktion zu entwickeln [1,2]. Wesentliche Ergebnisse und Erkenntnisse der Voruntersuchungen sind:



Abb. 1: H-Rotor einer VAWT.

- Modellierung mittels halbempirischen Double Multiple Streamtube Modells (DMST) in Python
 - Sehr gute Reproduktion der Energieumwandlung im Rotor
 - Grundlage für detaillierte Anpassungen der Anlagen-(betriebsweise) auf Basis erprobter Optimierungsmethoden und auf Ansätzen des Maschinellen Lernens
- Hohes Effizienzsteigerungspotential auf Basis unterschiedlicher Pitchansätze

2. Stand von Wissenschaft und Technik - VAWT mit H-Rotor

Die nachteiligen Eigenschaften VAWT resultieren aus der periodischen Änderung der Anströmung der Flügelblätter. Die Betriebsweise lässt sich wie folgt charakterisieren:

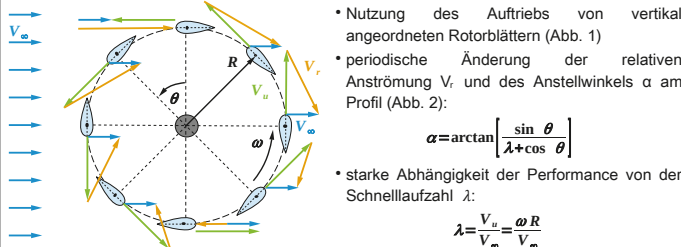


Abb. 2: Veränderlichen Anströmung der Rotorblätter bei einer Umdrehung des Rotors mit der ungestörten Windgeschwindigkeit V_∞ sowie der Umfangs- V_u und der Relativgeschwindigkeit V_r .

- Nutzung des Auftriebs von vertikal angeordneten Rotorblättern (Abb. 1)
- periodische Änderung der relativen Anströmung V_r und des Anstellwinkels α am Profil (Abb. 2):
- starke Abhängigkeit der Performance von der Schnelllaufzahl λ :
 - hohe Anstellwinkel bei niedrigen Schnelllaufzahlen λ und umgekehrt (Abb. 3)
 - Strömungsabriss beim Überschreiten des kritischen Anstellwinkels α_{Stall}
- Gestaffelte Energieumwandlung:
 - Hauptanteil im Luvbereich ($\theta = [0^\circ; 180^\circ]$)
 - Teilanteil im Leebereich ($\theta = [180^\circ; 360^\circ]$)
- Verbesserung der aerodynamischen Umströmung der Rotorblätter:
 - Anpassen des aerodynamischen Anströmungswinkels $\alpha_{vs} = \alpha_{ps} + \varphi$
 - Verstellung der Rotorblätter um deren Längsachse (Pitchen)
 - Verwendung unterschiedlicher Pitchansätze

Abb. 3: Anstellwinkel α in Abhängigkeit vom Rotorazimut θ und der Schnelllaufzahlen λ bei idealer verlustfreier Rotoranströmung.

3. Versuchs-H-Rotor mit Pitchsystem im Modellmaßstab

Umsetzung eines Modellrotors einer 3-Blättrigen H-VAWT:

- Konzeptionierung, Konstruktion und Realisierung auf der Basis von theoretischen Vorbetrachtungen
- Anwendung des konstruktiven Leichtbaus und des 3D-FDM-Druckverfahrens
- Installation in einer einfachen Strömungsstrecke
- Grundlegende Versuche zum:
 - Funktionsnachweis der Anlage
 - Test des Pitchsystems
 - Evaluierungsmessungen

Komponenten und deren Hauptfunktionen des Versuchs (Abb. 4):

- (1) Rotorblatt mit integriertem Servomotor → Kraftübertragung und Rotorblattverstellung
- (2) Schleifring → Energie- und Datenübertragung
- (3) Drehwinkel- und Drehzahlsensor → Betriebspunkterfassung
- (4) Drehmomentsensor → Leistungsmessung
- (5) Hysteresebremse → Generator- bzw. Lastersatz
- (6) Mikrocontroller → Hauptsteuerung der VAWT mit Pitchsystem
- (7) Rechentechnik mit PC, Software/Matlab und Datenerfassungselektronik (DAQ) → Messwertfassung und -auswertung

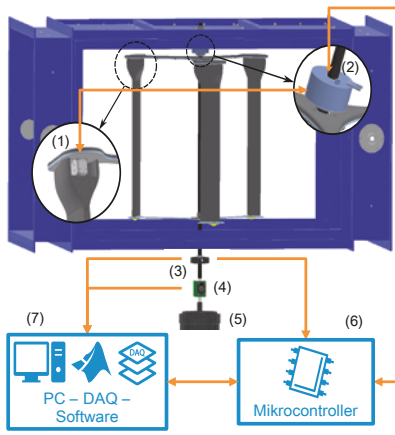


Abb. 4: Versuchsstand mit H-Rotor als CAD-Modell, mit Mikrocontrollersteuerung, Sensorik, Datenerfassung (DAQ) und Datenauswertung.

4. Umsetzung des Pitchsystems und der Mikrocontrollersteuerung

Für die praktische Umsetzung des Pitchsystems und einen entsprechenden Versuchsaufbau im Labor wird eine Steuerungs- und Verstelleinrichtung entsprechend des in Abb. 5 dargestellten Schemata verwendet. Dieses Anlagensteuerung besteht im wesentlichen aus :

- Messtechnik/Sensoren:
 - Erfassung des Anlagenbetriebspunktes → Windverhältnisse
 - Erfassen des aktuellen Rotordrehwinkel → Ermittlung des Anlagenazimut
- Mikrocontroller vom Typ ESP 32:
 - Basis der Steuerung mit hinterlegter Pitchdatenbank
 - Auf den zeitkritischen Pitchvorgang optimierte Programmierung
- „Plug & Play“ - Servomotoren mit allen nötigen Komponenten zur Blattwinkelvorgabe:
 - Motor als Antrieb → Blattverstellung
 - Drehencoder zur Ist-Winkelerfassung → Blattwinkelmessung
 - PID-Regler → Blattwinkeleinstellung
- PC mit DAQ-System und Auswertesoftware:
 - Externe Programmierung des Mikrocontrollers
 - Matlab und eigener GUI → Datenauswertung und Ansteuerung der Versuche

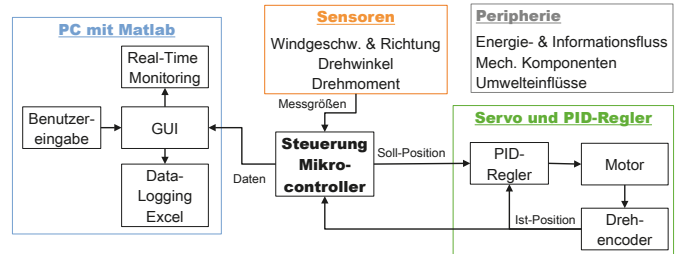


Abb. 5: Schema der Steuerung des Pitchsystems bestehend aus Sensorik, Aktoren und Mikrocontroller.

Durch den Controller werden die aktuelle Drehzahl und Drehwinkel der Blätter bestimmt und die Rotorblätter mittels Ansteuerung der Servomotoren verstellt. Über eine GUI unter Matlab können verschiedene Zustände des Versuchs dargestellt und verschiedene Betriebsmodi gestartet werden:

Tab. 1: Überblick der möglichen Betriebsmodi zur Untersuchung des Modellrotors.

| Modus | Start | Klassische VAWT | Active-Pitch |
|------------------|---|--|--|
| Umwandlung | Widerstandsprinzip | Auftriebsprinzip | Auftriebsprinzip |
| Blattverstellung | mit Blattverstellung (senkrecht zur Strömung) | ohne Blattverstellung (fester Anstellwinkel) | mit Blattverstellung (variabler Anstellwinkel) |

5. Ergebnisse des Versuchsmessungen

Innerhalb der Versuchsreihen konnten die unterschiedlichen Betriebsmodi getestet und evaluiert werden. Folgende hauptsächlichsten Erkenntnisse wurden gewonnen:

- Funktionierendes Versuchsanlagenkonzept im Modellmaßstab
- Klassische Anlage ist nicht in der Lage, selbstständig zu starten (Hilfsenergie notwendig)
- Pitchen der Anlage führt zu einer Verbesserung der Anlagenperformance

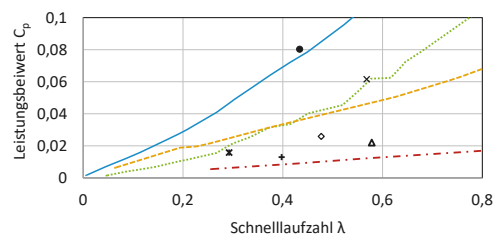


Abb. 5: Auftragung des Leistungsbeiwerts C_p in Abhängigkeit von der Schnelllaufzahlen λ für einzelne Messpunkte im Vergleich zu Elkhoury et al. [3] und Zhang et al. [4].

Eine umfangreiche Untersuchung der Anlage kann infolge der zu geringen Windgeschwindigkeiten im Strömungskanal für den Modellmaßstab nicht durchgeführt werden.

- Untersuchungen in einem leistungsstarken Windkanal (in Beantragung)
- Durchführung von Feldtests unter Realbedingungen

7. Verwertung der Projektergebnisse

- Umsetzung der Entwicklungen im Verbundprojekt „WIR! - Lausitz - Life & Technology – Innovative Windenergie-Technologien in der Lausitz“ (BMBF, 06.2022 – 12.2025)
- Veröffentlichung der Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Paper (in Arbeit)

8. Quellen

Die Projektposter der vergangenen Landtagsmittelkonferenzen können der Webseite entnommen werden: <https://f-m.hszzg.de/kooperation/forschung/forschungsprojekte/smartwingvawt>

[1] F. Thiele, M. Sünder, T. Kempe, Projektposter zur Landtagsmittelkonferenz 2021, HSZG, 2021.
 [2] F. Thiele, T. Kempe, Projektposter zur Landtagsmittelkonferenz 2021, HSZG, 2022.
 [3] M. Elkhoury, T. Kiwata, and E. Aoun. Experimental and Numerical Investigation of a Three-Dimensional Vertical-Axis Wind Turbine with Variable-Pitch. Journal of wind engineering and Industrial aerodynamics 139:111–123, 2015.
 [4] L. Zhang, Y. Liang, E. Li, S. Zhang, and J. Guo. Vertical Axis Wind Turbine with Individual Active Blade Pitch Control. College of Mechanical and Electrical Engineering Harbin Engineering University, 2012.

Entwicklung und Erprobung von Methoden und Werkzeugen zur Konzeptionierung nachhaltiger Wärmenetze

Projektmittel: SMWK-NEUES TG70
Projektlaufzeit: 01.07.2023 - 31.12.2025

Dipl.-Ing. (FH) Jonas Pfeiffer¹ Prof. Dr.-Ing. Matthias Kunick¹

¹Hochschule Zittau/Görlitz, Fakultät Maschinenwesen, Zittau, Deutschland

SACHSEN



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtages beschlossenen Haushaltes.

Motivation & Ziele

- **Dekarbonisierung der Wärmeversorgung** ist entscheidend für den Klimaschutz (50.4 % des Endenergieverbrauchs in Deutschland für Wärme und Kälte [Ern23])
- **Erneuerbare Energien und Speichertechnologien** erhöhen die Komplexität der Versorgungslösungen mit Wärmenetzen (mehrere Erzeuger und Speicher)
- Nutzung verschiedener **Datenquellen für Bedarfe** (Wärmebedarfe, Gebäudedaten, Anforderungen) und **Potenziale** (Solarenergie, Geothermie, Abwärme, ...)
- **Analyse** von Bedarfen und Potenzialen erfordert neue **Methoden und Werkzeuge**
- **Bewertung** der Versorgungsvarianten nach ökonomischen, ökologischen und technischen Kriterien
- Entwicklung transparenter Handlungsempfehlungen für Ausbau und Neubau von Wärmenetzen

Datenquellen & Methodik

- **Solarthermie und PV:** DWD-Testjahre, Solarkataster Sachsen, PV-GIS [Wet24; Ene24a; EC22]
 - **Oberflächengewässer:** Gewässerdaten
 - **Geothermie:** Geothermieatlas Sachsen [Sac24]
 - **Gebäudedaten:** Detaillierte LOD2-3D-Gebäudemodelle
- Methodik:** OSM-GIS-Tools, BDEW-SLPs für Verbrauchsprofile [Fou24; eV24]

Software (Auswahl)

- **nPro und STANET:** Kommerzielle Software zur Netzanalyse. [Ene24b; Gmb24]
- **EnSySim und flixOpt:** Open-Source-Software zur Erzeugerauslegung und Optimierung von Energiesystemen. [Zit24; TS24]
- **pandapipes:** Python-Framework für thermohydraulische Simulationen. [IEE24]
- **QGIS:** Open-Source-Software zur Integration und Verarbeitung von GIS-Daten. [Tea24]

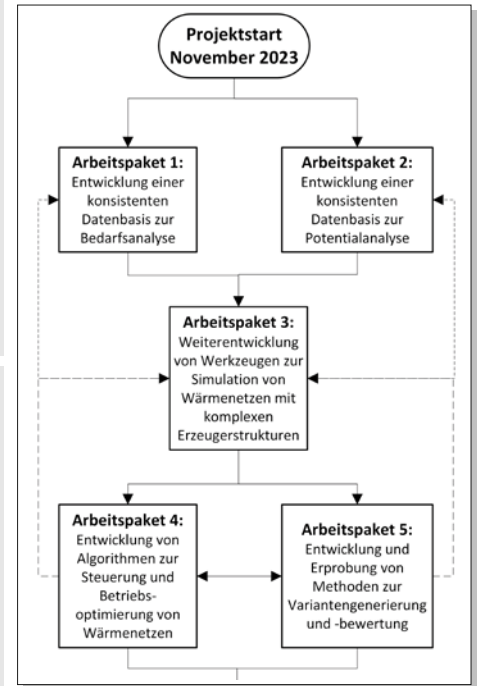


Abb. 1: Projektstart- und ablauf

Entwicklung einer integrierten Softwarelösung "DistrictHeatingSim"



Abb. 2: Automatische Netzgenerierung

- **DistrictHeatingSim:** Python-basiertes Open-Source-Tool
- **Funktionen:** Räumliche Definition von Quartieren, automatische Netzgenerierung, thermohydraulische Netzberechnung mit **pandapipes** [IEE24] und Erzeugerauslegung.
- **Netzgenerierung:** Automatische Erstellung von Netzstrukturen mittels OSM-Daten und Minimal-Spanning-Tree-Algorithmus.
- **Erzeugerauslegung:** Optimierung von Erzeugeranlagen nach wirtschaftlichen und ökologischen Kriterien. Beispiel Eingabedialog Geothermie in (Abb. 3).
- **Beispielquartier:** Hochschulcampus Görlitz (Abb. 2) mit Gebäuden und Wärmenetz, berechneter Lastgang in (Abb. 4).

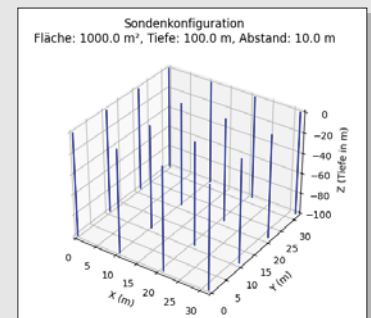


Abb. 3: Beispiel Visualisierung Geothermie

Berechnungsbeispiel

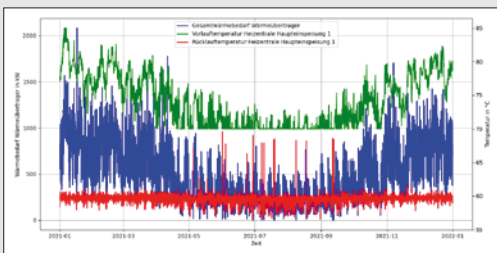


Abb. 4: Berechneter Lastgang Quartier Hochschulcampus Görlitz

Ausblick

- Erweiterung des Tools um zusätzliche Technologien (z.B. **AquaHeat**, Saisonale Speicherung, Power-to-Heat)
- Qualitative und quantitative Bewertung der Software anhand von **Fallstudien** → Weiterentwicklung von Datenquellen, Berechnungen und Ergebnispräsentationen

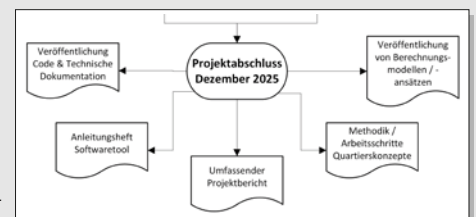


Abb. 5: Ausblick Projektabschluss

Literatur

- [EC22] Joint Research Centre Energy Efficiency and Renewables Unit European Commission. *PVGIS*. 2022. URL: https://ze.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/.
- [Ene24a] Sächsische Energieagentur. *Solarkataster Sachsen*. 2024. URL: <https://solarkataster-sachsen.de/>.
- [Ene24b] nPro Energy GmbH. *nPro*. 2024. URL: <https://www.npro.energy/main/de/>.
- [Ern23] Agentur für Erneuerbare Energien. *Endenergieverbrauch in Deutschland im Jahr 2022 nach Strom, Wärme und Verkehr*. 2023. URL: <https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/endenergieverbrauch-strom-waerme-verkehr> (besucht am 08.10.2024).
- [eV24] BDEW e.V. *Standardlastprofile Gas*. 2024. URL: <https://www.bdew.de/energie/standardlastprofile-gas/> (besucht am 03.09.2024).
- [Fou24] OpenStreetMap Foundation. *OpenStreetMap*. 2024. URL: <https://www.openstreetmap.org/>.
- [Gmb24] Fischer-Uhrig Engineering GmbH. *STANET*. 2024. URL: <https://www.stafu.de/de/home.html>.
- [IEE24] Fraunhofer IEE. *pandapipes*. 2024. URL: <https://github.com/e2nIEE/pandapipes>.
- [Sac24] SMEKUL Sachsen. *Geothermieatlas Sachsen*. 2024. URL: <https://www.geologie.sachsen.de/geothermieatlas-13914.html>.
- [Tea24] QGIS Development Team. *QGIS*. 2024. URL: <https://qgis.org/de/site/>.
- [TS24] Chair of Building Energy Systems Technische Universität Dresden Institute of Power Engineering and Heat Supply. *flixOpt*. 2024. URL: <https://github.com/flixOpt/flixOpt>.
- [Wet24] Deutscher Wetterdienst. *Testreferenzjahre (TRY)*. 2024. URL: <https://www.dwd.de/DE/leistungen/testreferenzjahre/testreferenzjahre.html> (besucht am 03.09.2024).
- [Zit24] Hochschule Zittau/Görlitz. *EnSySim*. 2024. URL: <https://github.com/HSZittauGoerlitz/EnSySim>.

Mindful-Tours und CoCreative - Networks

Zukunftspotenziale im regionalen Tourismus (7012, 7016, 7017)

Prof. Dr. Ute Pflücke und Prof. Dr. habil. Maik Hosang

Kurzfassung: Tourismus ist einer der weltweit am stärksten wachsenden Wirtschaftszweige, der auch in Sachsen ca. 200.000 Menschen Arbeit sichert. Trends und Innovationen dabei sind u.a. neue, gesundheits- und sinnorientierte Erlebnisformen (vgl. Abbildungen rechts). Aufgrund mittelständig und klein geprägter Unternehmensstruktur in der Lausitz, braucht es Zugang zu Trendwissen und entsprechende Vernetzungen. Genau darauf zielt das Projekt. Lehrende und Studierende der Bereiche Tourismus- und Kulturmanagement wirken dabei als Impulsgeber und Katalysatoren.

Methoden:

- Internationale Trend- und regionale Potentialanalysen
- Forschungs-, Vernetzungs- und Innovationswerkstätten
- Forschungsseminare und Abschlussarbeiten
- Nutzung neuer Medien und Erlebnisformate

Ergebnisse – Theorie:

Studentische Abschlussarbeiten.

Ergebnisse – Praxis:

Mehrere potentialreiche sinntouristische Innovationsprojekte, jeweils mit mehreren regionalen Partnern:

1. Entwicklung von euroregionalen Erlebnisformaten für 450. Todestag und 400. Geburtstag von Jacob Böhme zusammen mit polnischen Partnern
2. Virtual-Reality-Erlebnis
„Niederschlesisch-Sächsische Weinreise“
Diese VR-Show erfreut sich wachsender Beliebtheit und kann bei Bedarf bei den Projektleitern „erlebt“ werden (da an VR-Brillen bzw. eine spezielle VR-App gebunden)
3. Entwicklung neuer grenzüberschreitender Kooperationen und Projekte in der Euroregion Neisse im Bereich des nachhaltigen Kultur-Tourismus (u.a. „Slow Life“)

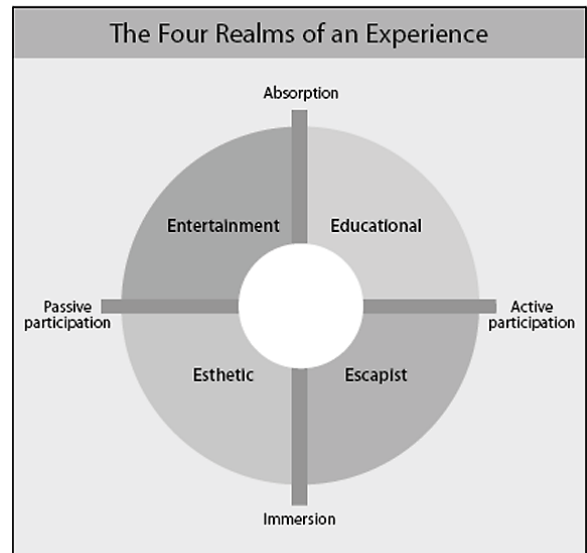
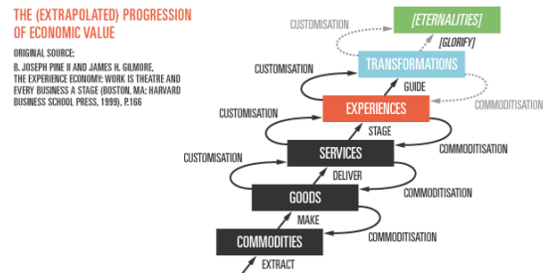
Ausblick/Verwertung:

Die Projektergebnisse werden zu weiteren regionalen Angeboten und Forschungsprojekten weiterentwickelt. Dabei werden von Unternehmenspartnern auch reale Investitionen realisiert.



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtags beschlossenen Haushaltes.

Essenzen der internationalen Forschung zum Thema:



Quelle: <https://hbr.org/1998/07/welcome-to-the-experience-economy>; 10.06.2019



Startbild der VR-Weinreise-App

Erwerbsteilhabe, Gesundheit und Biografie – eine Auswertung qualitativer Daten der sächsischen Längsschnittstudie – erste Ergebnisse



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtags beschlossenen Haushaltes.



Hochschule Zittau/Görlitz
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Herr Daniel Reimann, M.A.
Frau Prof. Yve Stöbel-Richter
Fakultät Management- & Kulturwissenschaften
Management im Gesundheitswesen
Projekt: 62817019

Forschungsfrage

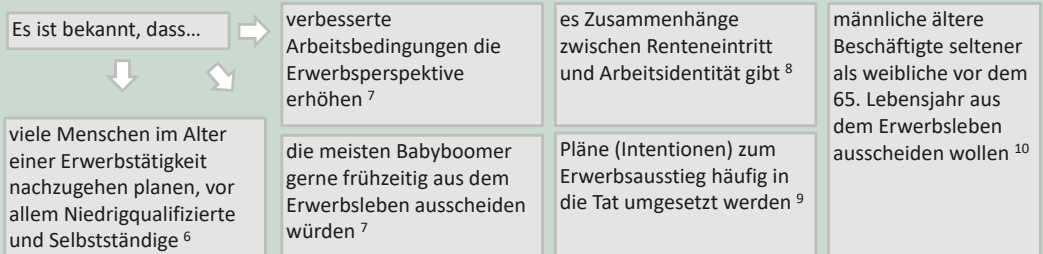
Welche Ressourcen beeinflussen langfristig den Gesundheitszustand und die Arbeitsfähigkeit von Menschen im mittleren Lebensalter?

Theorie

Erwerbsverbleib ist das Potential, dass ein Mensch hat, im Erwerbsleben bis zur Rente oder darüber hinaus zu arbeiten. Erwerbsteilhabe im höheren Erwerbsalter ist durch Komplexität, Prozesshaftigkeit, Individualität und Strukturabhängigkeit gekennzeichnet ¹

- **Erwerbsteilhabe** orientiert sich am lidA-Denkmodell ¹
- Bezüge der **Lebenslaufsoziologie** ²
- **Arbeitsplatzevaluation** mittels dem Job-Demand-Control-Modell ³ & Work-Identification ⁴
- **Verhaltensprognosen** mittels des erweiterten kognitiven Motivationsmodells ⁵

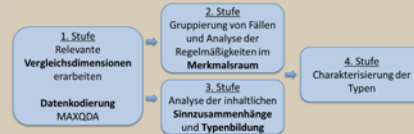
Forschungsstand



Methodik

Lebenslaufsoziologischer Zugang ² im Triangulationsdesign ¹¹
Stichprobenziehung - Teilnehmende der Sächsischen Längsschnittstudie (SLS) Welle 34, 2024; Kohorte 1971/72 ¹²

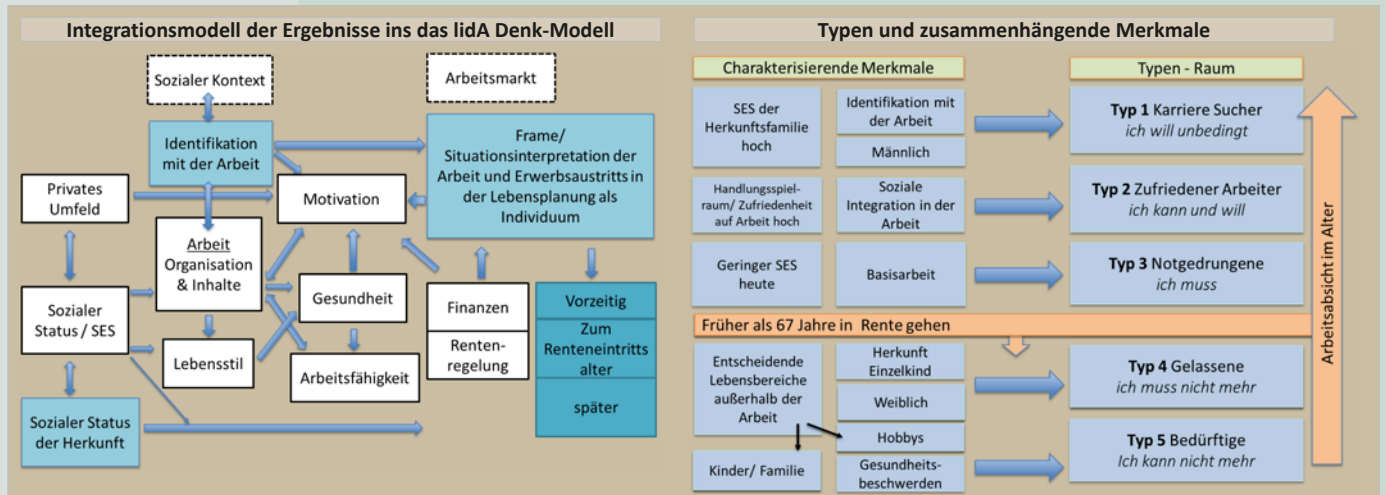
Datenerhebung
qualitativ N=25 narrative Interviews, 12w/13m
quantitativ N= 324 Fragebogen
Prospektive und deskriptive Items
Datenauswertung – Typenbildung ¹³



Ergebnisse

Aus den quantitativen & qualitativen Daten, wurden empirisch Typen abgeleitet, welche als Hilfsmittel für die Wissenschaft & Wirtschaft Verwendung finden können. Typ 1,2 & 3 haben vor, bis mindestens zum gesetzlichen Rentenalter
Typ 1 - Eher männlich, hohe Arbeitsidentifikation und häufiger einen hohen SES des Elternhauses, viele Karriereziele
Typ 2 - hoher Handlungsspielraum und hohe soziale Integration am Arbeitsplatz, zufrieden mit der Arbeit
Typ 3 - geringer SES heute, häufig in der Basisarbeit tätig, teils Schuldenlasten, genötigt zu arbeiten bis zur Rente
Typ 4 - guter SES heute, wichtige alternative Lebensbereiche, keine Not zu arbeiten, zufrieden mit der Arbeit
Typ 5 - geringer Gesundheitsstatus, geringer SES, zu Pflegenden Angehörige, Kinderbetreuung, kann nicht oder eingeschränkt am Arbeitsleben teilnehmen.

Das **Integrationsmodell** ergänzt die Arbeitsidentifikation, das Framing zur Arbeit/ der Bedeutung der Arbeit in der eigenen Biografie & die soziale Herkunft mit dessen SES als Komponenten zur Voraussage der Erwerbsteilhabe.



Limitationen

Es wurde keine Inter-coder Reliabilität erhoben, die Typologie ist eine Hypothese und dient der Forschung, sie ist nicht durch eine Faktorenanalyse überprüft worden, die Ergebnisse sind vorläufig bis Projektende 2026 und werden noch erweitert, keine Verallgemeinerung auf ostdeutsche Bürger oder andere Alterskohorten möglich

¹ Hasaeborn, H. M. (Hans Martin), Ebner, M. & Müller, B. H. (2015). Determinanten der Erwerbsteilhabe im höheren Erwerbsalter – das „lidA-Denkmodell“ zu Arbeit, Alter und Erwerbsteilhabe. Zeitschrift für Sozialreform, 61(4), 403–432. ² Sachmann, R. (2013). Lebenslaufanalyse und Biografieforschung: Eine Einführung. Springer-Verlag. ³ Karasek, R., Brisson, C., Kawakami, N., Houtman, I., Bongers, P. & Amick, B. (1998). The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. Journal of occupational health psychology, 3(1), 31–41. ⁴ King, D. & Day, D. (2015). Identity and identification at work. Organizational Psychology Review, 6, 10.1177/2041388615580009. ⁵ Hochhaus, 2010; 2; Hoegl, et al., 2010; 2; Hasaeborn & Ebner, M. (2013). Frühzeitiger Ausstieg der Babyboomer aus dem Erwerbsleben: Ergebnisse der lidA-Studie. Deutsche Rentenversicherung, 152-174. ⁶ Silver, M. P. & Williams, S. A. (2018). Reluctance to Retire: A Qualitative Study on Work Identity, Intergenerational Conflict, and Retirement in Academic Medicine. The Gerontologist, 58(2), 320-330. ⁷ Engstler, H. (2019). Wie erfolgreich sind ältere Arbeitssäfte in der zeitlichen Umsetzung ihrer Ausstiegspläne? Soziale Unterschiede der Übereinstimmung zwischen geplantem und realisiertem Alter der Erwerbsabstimmung: How successful are older employees in the timely implementation of retirement plans? Social differences in concordance between planned and realized retirement age. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie, 52(Suppl 1), 14-24. ⁸ Du Preil, J.-B., Schreierbrunn, C. & Hasaeborn, H. M. (Hans Martin) (2019). Vertikale und horizontale soziale Ungleichheit und Motivation zum vorzeitigen Erwerbsausstieg: Vertical and horizontal social inequality and motivation for early retirement. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie, 52(Suppl 1), 3-13. ⁹ Mayring (2011) Kombination und Integration qualitativer und quantitativer Analyse. IGO, Volume 7, No. 1, Art. 6. ¹⁰ Barth, H., Förster, D., & Ziegler, M. & Stöbel-Richter, Y. (2020). 30 Jahre Deutsche Erhebte aus sozialwissenschaftlicher Perspektive. Ausgewählte Ergebnisse der 31. Welle der Sächsischen Längsschnittstudie 2020 (1. Aufl.). ¹¹ Kelle, U. & Kluge, S. (2010). Vom Einzelfall zum Typus: Fallreihenfolge und Fallreihenfolgestrategie in der qualitativen Sozialforschung (2. Aufl.). Qualitative Sozialforschung, Bd. 11. VS Verlag für Sozialwissenschaften. ¹² Socio-Biometrischer Status.

Transcriptome analysis of *Triphyophyllum peltatum*, a liana producing naphthylisoquinoline alkaloids

Darshana Joshi^{a,e}, Kiran K. Telukunta^{b,e}, Philipp Richter^c, Doris Feineis^d, Gerhard Bringmann^d, Karin Fester^{c,*}

^a Department of Bioinformatics, Guru Nanak Khalsa College Matunga (East), 2VG4+7J8, Nathal Parekh Marg (Matunga East), Mumbai, Maharashtra 400019, India
^b IOCB Prague - Institute of Organic Chemistry and Biochemistry of the Czech Academy of Sciences, Flemingovo nám. 542/2, 160 00 Praha 6-Dejvice, Czech Republic

^c Faculty of Natural and Environmental Sciences, Zittau/Görlitz University of Applied Sciences, Theodor-Körner-Allee 16, 02763 Germany

^d Institute of Organic Chemistry, Faculty of Chemistry and Pharmacy, University of Würzburg, Am Hubland, 97074 Würzburg, Germany

^e Tarunavadaanenasaha Mukthbaratonnayana Samstha Foundation, Secunderabad, India

* Presenting author. E-mail address: karin.fester@hszg.de

Introduction

Triphyophyllum peltatum Airy Shaw (Dioncophyllaceae) is a West-African liana, which occurs mainly in the evergreen rainforests of Liberia, Sierra Leone, and the Ivory Coast [1]. This liana is heterophyllous with lanceolate juvenile leaves and hooked adult leaves, which are used for climbing (Figure 1a and 1b). In addition, *T. peltatum* can undergo a carnivorous stage with insect-trapping glandular leaves [2] (Figure 1c).

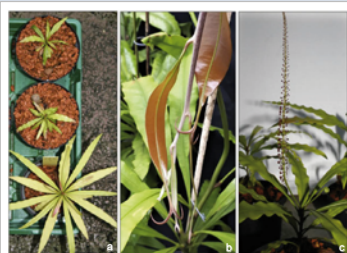


Figure 1. *Triphyophyllum peltatum* plants grown in the greenhouse of Würzburg and Hannover University: Juvenile plants with lanceolate leaves (a), hooked leaves of adult plants (b), carnivorous glandular leaves (c). a – H. Rischer, b – T. Winkelmann, c – A. Imer [1].

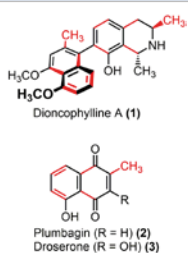


Figure 2. Typical constituents of *T. peltatum*: Dioncophylline A (1), a naphthylisoquinoline alkaloid and the naphthoquinones plumbagin (2) and droserone (3). The backbone of these natural products is derived from acetate units (highlighted red) and hence synthesized by a polyketide synthase (PKS).

T. peltatum accumulates structurally unique naphthylisoquinoline alkaloids with antimalarial and anticancer properties [1,3], e.g. dioncophylline A, and biosynthetically related naphthoquinones like plumbagin and droserone (Figure 2). For further pharmacological studies, large quantities of naphthylisoquinoline alkaloids are required, which cannot be provided by natural sources or by demanding total chemical synthesis. Hence, we aim at elucidating the biosynthesis of these intriguing compounds in order to produce them in transgenic bacteria or yeast (Figure 3). To obtain further insight into the biosynthesis of naphthylisoquinoline alkaloids, we analyzed the transcriptome of *T. peltatum* callus cultures.

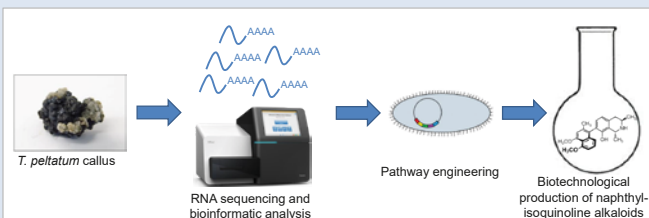


Figure 3. The transcriptome of *T. peltatum* callus cultures will be used for pathway engineering and production of naphthylisoquinoline alkaloids in recombinant bacteria or yeast.

Methods

- Isolation of total RNA from callus cultures of *T. peltatum*
- mRNA enrichment, cDNA library construction, Illumina sequencing, and *de novo* transcriptome assembly (carried out by Microsynth AG, Galgach, Switzerland) [4]
- Clustering of Sequences and extraction of open reading frames
- Functional annotation of transcripts and pathway analysis
- Phylogenetic analysis of selected sequences putatively involved in naphthylisoquinoline and naphthoquinone biosynthesis
- Most of the Bioinformatic tools for the analysis were implemented using the Galaxy framework [5].

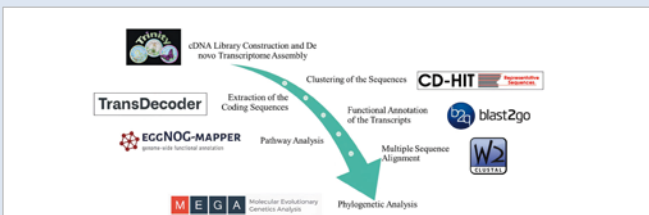


Figure 4. Bioinformatic approach to analyze the transcriptome of *T. peltatum*.

Results

- 170,415 transcript sequences obtained after *de novo* construction of *T. peltatum* transcriptome
- Clustering of sequences and contig search: 82,308 coding sequences (Table 1)
- KEGG pathway analysis: 4,019 sequences putatively involved in the biosynthesis of secondary metabolites with phenylpropanoid biosynthesis being most abundant (Figure 5)
- Phylogenetic analysis of plant type III polyketide synthases (PKS): 6 PKS sequences from *T. peltatum* group together with hexaketide synthases putatively involved in naphthoquinone biosynthesis and aloesone synthase, a heptaketide synthase [6,7,8] (Figure 6).

| Tools | Category | Observation |
|--------------|----------------------------|-------------|
| Trinity | Transcript sequences | 170,415 |
| | Average contig length (bp) | 1,494.47 |
| CD-HIT-EST | GC content | 39.47% |
| | Number of clusters | 150,862 |
| TransDecoder | Coding sequences | 82,308 |

Table 1. Summary report of Trinity, CD-HIT-EST, and TransDecoder tools.

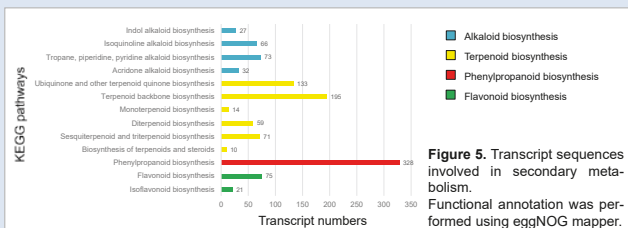


Figure 5. Transcript sequences involved in secondary metabolism. Functional annotation was performed using eggNOG mapper.

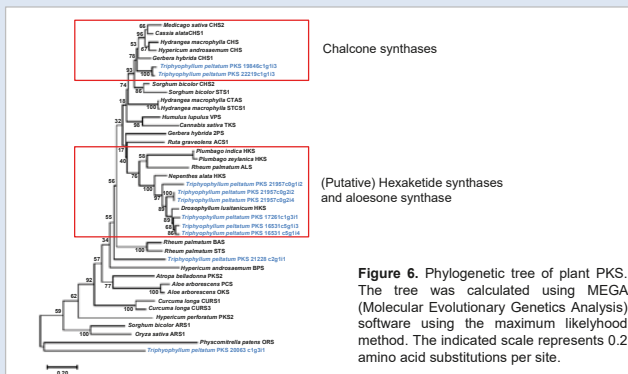


Figure 6. Phylogenetic tree of plant PKS. The tree was calculated using MEGA (Molecular Evolutionary Genetics Analysis) software using the maximum likelihood method. The indicated scale represents 0.2 amino acid substitutions per site.

Summary & Outlook

- This is the first transcriptome analysis of the West African liana *T. peltatum*.
- Numerous sequences putatively involved in the biosynthesis of secondary metabolites were identified, including 6 sequences related to PKS sequences presumably involved in naphthoquinone biosynthesis.
- Future studies will focus on:
 - Analysis of further transcript sequences likely to participate in naphthylisoquinoline and naphthoquinone biosynthesis, e.g. aldo-keto reductases, dimeric $\alpha + \beta$ barrel proteins (DABB), and O-methyltransferases
 - Heterologous expression in *Escherichia coli* or *Pichia pastoris* and functional characterization of the recombinant proteins
 - Differential expression analysis in different organ and tissue cultures of *T. peltatum*

References

- Feineis, D., Bringmann, G., 2023. Asian Ancistrocladaceae Lianas as Creative Producers of Naphthylisoquinoline Alkaloids. Progress in the Chemistry of Organic Natural Products (Eds.: Kingdom, A.D., Falk, H., Gibbons, S., Aichawa, Y., Liu, J.-K., Dirsch, V.M.), Volume 119, Springer, Cham, Heidelberg, New York, Dordrecht, London.
- Grese, S., Green, T.L., Heslop-Harrison, Y., 1979. Seasonal heterophylly and leaf gland features in *Triphyophyllum* (Dioncophyllaceae), a new carnivorous plant genus. Botanical Journal of the Linnean Society, 78 (2): 99-116.
- Yücer, R., Favez, S., Feineis, D., Klauk, S.M., Shan, L., Bringmann, G., Effertz, T., Dawood, M., 2024. Cytotoxicity of dioncophylline A and related naphthylisoquinolines in leukemia cells, mediated by NF- κ B inhibition, angiogenesis suppression, G2M cell cycle arrest, and autophagy induction. Phytomedicine. 126, 155267.
- Neves, R.C., Guimaraes, J.C., Stempel, S., Reichert, H., 2017. Transcriptome profiling of *Symbion pandora* (phylum Ciliophora): insights from a differential gene expression analysis. Organisms Diversity & Evolution, 17: 111-119.
- Algan, E., Baker, D., Babut, D., van den Steek, M., Booverier, D., Čech, M., Chilton, J., Clements, D., Corcoran, N., Grüning, B.A., Guerlar, A., Hillman-Jackson, J., Hillmann, S., Janli, V., Rasche, H., Soranzo, N., Goecks, J., Taylor, J., Nekrutkin, A., Blankenberg, D., 2018. The Galaxy platform for accessible, reproducible and collaborative biomedical analyses: 2018 update. Nucleic Acids Research, 46: W537-W544.
- Jindrasari, A., Springob, K., Schmidt, J., De-Eonamkul, W., Kutchan, T.M., 2008. Pyrone polyketides synthesized by a type III polyketide synthase from *Orosphryllum luteum*. Phytochemistry 69 (18): 2043-2053.
- Jadhav, S., Phapale, P., Thulasiram, H.V., Bhargava, S., 2014. Polyketide synthesis in tobacco plants transformed with a *Plumbago zeylanica* type III hexaketide synthase. Phytochemistry 98 (1): 92-100.
- Abe, I., Utsumi, Y., Oguro, S., Noguchi, H., 2004. The first plant type III polyketide synthase that catalyzes formation of aromatic heptaketide. FEBS Letters 562 (1-3): 171-176.

ProSustainDEX

Sustainability Product Data Exchange

Projektleitung: Prof. Dr. Jana Brauweiler, Prof. Dr. Jakob Hildebrandt
Projektmitarbeiter: M.A. Stefanie Kast, Dipl.-Kffr., Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH) Jens Maiwald

Motivation

Vor dem Hintergrund der EU Sustainable Finance Taxonomy, des Green Deals und nationaler Gesetze zur Stärkung der Nachhaltigkeit, müssen Organisationen zunehmend ihre globalisierten Wertschöpfungsketten hinsichtlich der Nachhaltigkeitsleistung analysieren und bewerten, um eine nachhaltigere Ausrichtung ihrer Geschäftstätigkeit sicherzustellen und Risiken zu vermeiden. Insbesondere die indirekten Treibhausgasemissionen, sogenannte Scope 3 Emissionen, von Organisationen sind für Investoren wichtig, um Risiken wie steigenden Regulierungsdruck, steigende CO₂-Preise oder veränderte Kundenpräferenzen hin zu CO₂-armen Produkten und Dienstleistungen im Portfolio zu minimieren und zu vermeiden.

Ziele und Arbeitspakete

Ziel ist u.a. die Erarbeitung eines Konzeptes zur konsistenten Sammlung, Berechnung und Bewertung erforderlicher Daten für die Nachhaltigkeitsberichterstattung von Produkten entlang ihrer Wertschöpfungskette mit folgenden Arbeitspaketen:

1. Vergleich und Analyse der Anforderungen von bestehenden Nachhaltigkeitsstandards für Produkte
2. Ableitung eines konsolidierten Rahmenwerks aus Analyse und Validierung bei Unternehmen
3. Erstellung eines Lastenhefts für einen Folgeantrag

Projektlaufzeit: 1.1.2023 – 31.12.2024

Ergebnisse

1. Anforderungsvergleich

- Analyse bestehender Software-Lösungen und deren Leistungen in Bezug auf die Berichterstattung von Nachhaltigkeitsindikatoren

Tab. 1: Analysematrix

| Basics | Kosten | Funktionen | Technologie und Schnittstellen | Service |
|--------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|
| Datensicherheit | Kostenstruktur | Datenbasis & -eingabe | Schnittstellen zu ERPs | Support im Notfall |
| Zielgruppe & -branche | Anschaffungskosten | Datenabfrage | Schnittstellen zu APIs | Schulungen |
| Zahl Nutzer, Geräte, Standorte | Lizenzgebühren | Art der Daten | Zugang für Externe | Datenmigration? |
| Sprachen | Kosten Wartung & Support | Datenverarbeitung | Softwareart (SaaS, Cloud etc.) | Demoverionen |
| Individualisierung | | Ausgabe der Ergebnisse | Betriebssysteme | Updates |
| Berichtskonformität | | Detailgrad Scope 3 | Nutzung auf mobilen Endgeräten | User Community |

2. Rahmenwerk

Entwicklung eines digitalen integrierten Managementsystem zur Sammlung, Verifizierung und Analyse von spezifischen und komplexen Unternehmensdaten aus unterschiedlichen Kontexten auf Basis technischer Systeme, um die relevanten Informationen für die Nachhaltigkeitsberichterstattung zu erhalten.

3. Lastenheft

- Verknüpfung verschiedenster Technologien und Methoden zur automatisierten Datenerhebung und -analyse
- Modellierung und Simulation von Organisationen in sogenannten Digital Twins.
- Ermittlung und Ausgabe relevanter Informationen für Berichterstattungen



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtags beschlossenen Haushaltes.

Projektleitung:

Prof. Dr. Jana Brauweiler (j.brauweiler@hszg.de)
Prof. Dr. Jakob Hildebrandt (jakob.hildebrandt@hszg.de)

Projektreview:

Sarah Barth, M.Sc. | Dipl.-Wirt.-Ing. Lucas Wenzel, M.Sc. | Dipl.-Ing. (FH) Markus Will (m.will@hszg.de)

Projektmitarbeiter:

Dipl.-Kffr. Stefanie Kast, M.A. | Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH) Jens Maiwald (j.maiwald@hszg.de)

Sustainability Reporting für KMU

Handlungsempfehlungen für die Umsetzung der Nachhaltigkeitsberichterstattung nach CSRD mit Hilfe von Managementsystemen

Projektleitung: Prof. Jana Brauweiler, Projektmitarbeiterin: Kim Schwarz, M.Sc.

Problemstellung und Intention

Die Einführung der Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) weitet den Geltungsbereich für eine rechtlich verpflichtende Nachhaltigkeitsberichterstattung sukzessive aus. Gerade für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU), die direkt oder indirekt über erweiterte Informationspflichten an ihre Geschäftspartner von der CSRD betroffen sein werden, ist die Erfüllung der umfangreichen und detaillierten Berichtspflichten, die in den European Sustainability Reporting Standards (ESRS) beschrieben werden, aufgrund begrenzter zeitlicher und personeller Ressourcen eine große Herausforderung. Das Projekt dient dazu, Hilfsmittel für KMU zu entwickeln, mit denen sie die Anforderungen der CSRD/ESRS besser verstehen, mit dem Stand ihrer bestehenden (integrierten) Managementsysteme abgleichen und Handlungsempfehlungen für die Weiterentwicklung ihrer Managementsysteme zu geben, damit sie den geforderten Berichtspflichten nachkommen können.

Projektziele und -methodik

- Darstellung der ESRS-Anforderungen anhand beispielhafter Standards (ES, S1 und G1) durch eine **Anforderungsanalyse**
- Identifikation von Synergiepotenzialen zwischen den Anforderungen der ESRS und eines integrierten Qualitäts-, Umwelt-, Energie- und Arbeitsschutzmanagementsystems (QUAE-MS) durch Zuordnung und Vergleich der Anforderungen (**Anforderungsmapping**)
- Auswertung und Klassifikation der **Synergiepotenziale**
- Ableitung von **Handlungsempfehlungen** zur Weiterentwicklung des QUAE-MS zur Erfüllung der Berichtsanforderungen
- Überführung der Handlungsempfehlungen in eine **Roadmap**

Projektlaufzeit: 01/2023-12/2026

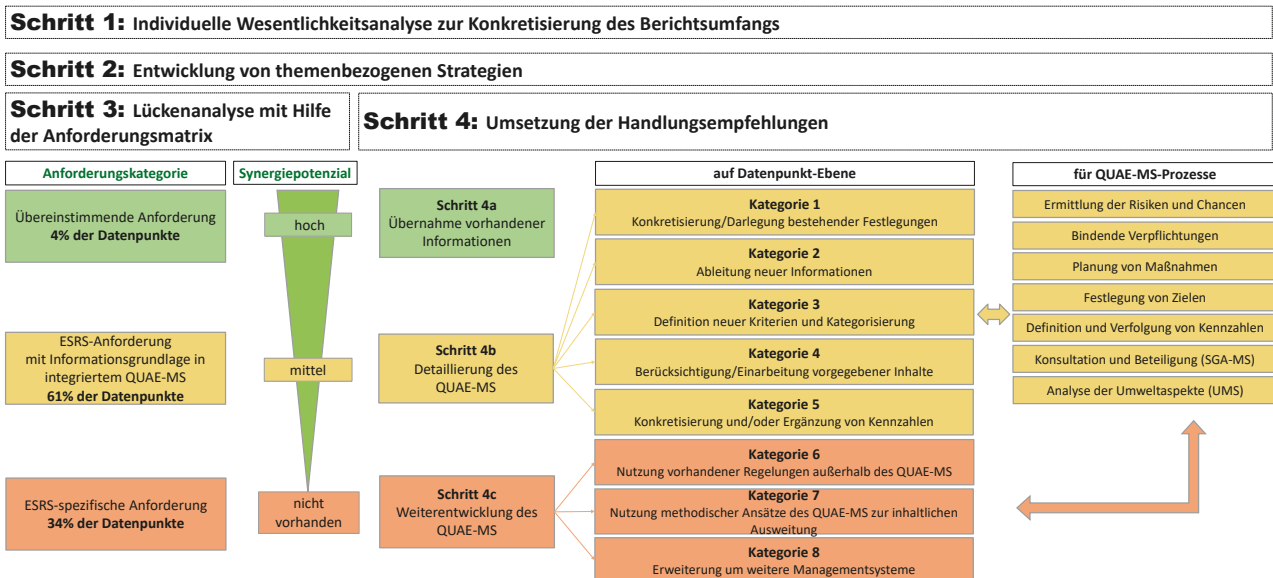
Projektergebnisse

Synergiepotenziale

| ESRS | Anzahl Datenpunkte | Anforderungskategorie und Synergiepotenzial | | | | N/A ³¹⁸ |
|-------------------|--------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------|--------------------|
| | | über-einstimmende Anforderung | Anforderung mit Informationsgrundlage | ESRS-spezifische Anforderung | | |
| | | Synergiepotenzial hoch | Synergiepotenzial mittel | Synergiepotenzial nicht vorhanden | | |
| ESRS 2 MDR | 32 | 7 | 25 | 0 | 0 | |
| ESRS ES | 81 | 0 | 81 | 0 | 0 | |
| ESRS S1 | 190 | 7 | 101 | 78 | 4 | |
| ESRS G1 | 50 | 0 | 7 | 43 | 0 | |
| Gesamtzahl | 353 | 14 | 214 | 121 | 4 | |
| Anteil | 100% | 4% | 61% | 34% | 1% | |

Die nebenstehende Tabelle bietet einen Überblick über die betrachteten Standards, die Anzahl der Datenpunkte sowie deren Anforderungskategorien und Synergiepotenziale. Insgesamt wurden 353 Datenpunkte aus den ausgewählten ESRS analysiert. 4% (14) haben ein hohes Synergiepotenzial, das nur zwischen ESRS 2 MDR und dem Sozialstandard S1 auftritt. 61% (214) weisen ein mittleres Synergiepotenzial auf, während 34% (121) ESRS-spezifische Anforderungen ohne Bezug zum QUAE-MS darstellen, die sich in den Standards S1 und G1 finden. 1% (4) sind alternativ anwendbare Datenpunkte und ausschließlich im S1-Standard zu finden.

Roadmap



Quellen
Richtlinie (EU) 2022/2464 (CSRD): des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2022 zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 537/2014 und der Richtlinien 2004/109/EG, 2006/43/EG und 2013/34/EU hinsichtlich der Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen. Fundstelle: ABl. EU L 322/15-80 vom 16.12.2022. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022L2464>, zuletzt geprüft am 06.03.2024.
Delegierte Verordnung (EU) 2023/2772 (ESRS): der Kommission vom 31. Juli 2023 zur Ergänzung der Richtlinie 2013/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates durch Standards für die Nachhaltigkeitsberichterstattung. Fundstelle: ABl. EU L vom 22.12.2023. Online verfügbar unter https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ.L_202302772&qid=1709716326384, zuletzt geprüft am 06.03.2024.
Schwarz, Kim Nicole (2024): Handlungsempfehlungen für die Umsetzung der Anforderungen der Nachhaltigkeitsberichterstattung nach CSRD mit Hilfe von Managementsystemen am Beispiel der ESRS E5 (Ressourcennutzung und Kreislaufwirtschaft), S1 (Eigene Belegschaft) und G1 (Unternehmenspolitik) – Masterarbeit



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtags beschlossenen Haushalts.

RegIA – Regionaler Verbleib internationaler Hochschulabsolventinnen und –absolventen in Deutschland

Knut Petzold, Jonatan Moeller, Angela Bauer

Ausgangslage

- **Demographischer Wandel**
Bis 2035 Erwerbsbevölkerung weniger als zwei Drittel der Bevölkerung
 - **Strukturwandel des deutschen Arbeitsmarktes**
Digitale und ökologische Transformation als Megatrends
- Bedarf an qualifizierten Fach- und Führungskräften

Internationale Studierende

470.000 internationale Studierende an deutschen Hochschulen (WS 2023/24)!

Potenzial (Geis-Thöne, 2018; Morris-Lange 2019):

- Bereits mit deutscher Gesellschaft und Kultur vertraut
- Sprachkompetenz in Deutsch
- Internationalisierung und Diversifizierung von Unternehmen

Forschungsfrage: Welche individuellen, institutionellen und regionalen Faktoren beeinflussen die Verbleibsintentionen internationaler Studierender in Deutschland?

Forschungsdesign

Methodenintegrativer Untersuchungsansatz

Sekundärauswertungen deutschlandweiter Studierendenbefragungen

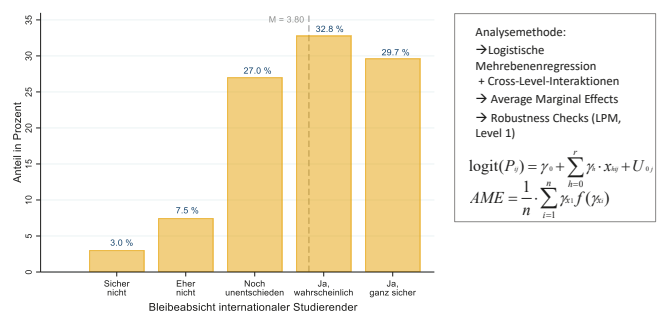
- *Benchmark internationale Hochschule* (BintHo) des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD)
Befragung von über 10.000 internationalen Studierenden an 74 Hochschulen in 14 Bundesländern in 2021/2022
- *Die Studierendenbefragung* des Deutschen Zentrums für Hochschul- und Wissenschaftsforschung (DZHW)
- Auswertung u.a. mit Mehrebenenregressionsmodellen

Qualitativ-explorative Gruppendiskussionen in zwei Regionen in Sachsen

- Leitfadengestützte Gruppendiskussionen (GD) mit internationalen Studierenden in ländlicher und großstädtischer Region
- Inhalts- und sequenzanalytische Auswertungsverfahren

Analyse: Verbleibsintentionen

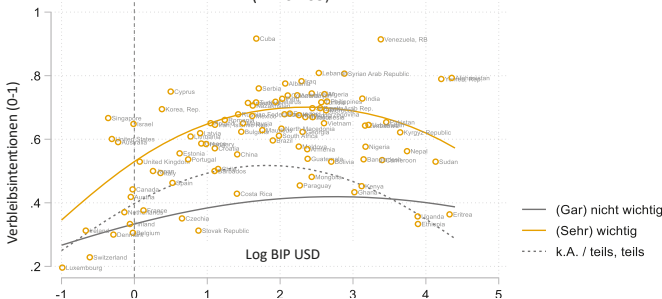
Abb. 1: Verbleibsintention internationaler Studierender, BintHo Daten (n=10.103)



- **Hohe Bleibeabsicht** (vgl. Abb. 1) aber auch **Starke Unsicherheiten** und **Ambivalenzen**, v.a. bei mittel- und langfristiger Perspektivbildung zum weiteren Verbleib
- **Multioptionalität**: Regionale Verbleibsintentionen vs. intendierte Anschlussmigration(en) in großstädtische Räume in Deutschland und Europa

Erste Befunde zu Einflussfaktoren auf die Verbleibsintentionen

Abb. 2: Interaktionseffekt Karrierechancen mit Differenz Log BIP, BintHo Daten (n=10.103)



Logistische Mehrebenenregression; vorhergesagte Werte; robuste SE; 95% CI R² = 0,164; AIC= 11984,9; Wald Chi²= 1267,3, p=0,000 Befragte= 10.103; Länder= 95 (n >10 Antw./Land); Kovarianz auf beiden Ebenen

Individuelle Ebene (Befragungsdaten):

- **Große Bedeutung guter beruflicher Perspektiven**
- Zudem relevant: Zufriedenheit mit Aufenthalt, Dauer

Makroebene (World Bank Indikatoren):

- Interaktion zwischen beruflichen Perspektiven und Bruttoinlandsprodukt (*BIP*, siehe *Abbildung 2*)
- kein Zusammenhang mit ungleicher Einkommensverteilung (GINI) und Arbeitslosigkeit

Erste qualitative Befunde zeigen die Bedeutung **regionaler Einflussfaktoren** auf, wie z.B.

- **politische Kultur vor Ort**
- interkulturelle Öffnung der Gesellschaft vor Ort

Diskussion: Verbleib vornehmlich ökonomisches Entscheidungsproblem. Stärkere Differenzierung alternativer Entscheidungsoptionen → Analyse weiterer Daten



Fakultät Sozialwissenschaften

Projektittel Pflegefachkräftemangel und Migration (FuM): Rassismuskritische Organisations- entwicklung im Landkreis Görlitz

Laufzeit 01.06.2023 – 21.12.2026

Kurzer Inhalt

Der Fachkräftemangel ist in den Klein- und Kleinunternehmen der sächsischen Altenpflege virulent. Diese Entwicklung ist wesentlich Resultat des demografischen Wandels und prekärer Arbeitsbedingungen. Gleichzeitig protegieren der national-ökonomische Diskurs um den Fachkräftemangel sowie die Zunahme und wirtschaftspolitische Forderung von transnationaler Mobilität, etwa durch die Fach- und Hilfskräfteanwerbung in mittel- und osteuropäischen Ländern, eine berufliche Integration von Migrant*innen und geflüchteten Menschen in die Pflegebranche.

Studien von Dr.in Monique Ritter in der Altenpflege der Stadt Dresden verweisen jedoch auf eine disparate Entwicklung. So zeigt sich eine auffällige Dominanz von Problematisierungs- und rassistischen Diskriminierungspraktiken – v.a. gegenüber (geflichteten) Menschen, die als Schwarz und muslimisch gelesen werden –, die eine Nicht-Zusammenarbeit auf Seiten der etablierten Pflegekräfte (der weißen Mehrheitsbevölkerung) präferieren lassen. In der Konsequenz verlassen (auch) migrantische Pflegekräfte das Berufsfeld Altenpflege; eine Entwicklung, die im ländlichen Raum zu besonders prekären Bedarfslagen in der Daseinsvorsorge führen wird.

Das Projekt strebt eine vertiefte Untersuchung von Praktiken der Exklusion und möglichen Wege zur Inklusion in der beruflichen Zusammenarbeit mit Migrant*innen und geflüchteten Menschen in ambulanten Klein- und Kleinunternehmen der Pflege im Landkreis Görlitz an. Die Analyse fokussiert dabei den ländlichen und vom Strukturwandel geprägten Raum des Landkreises Görlitz; eine Region, in der – als Folge der Grenznahe zu Polen und Tschechien – eine verstärkte Zusammenarbeit mit Menschen aus mittel- und osteuropäischen Ländern zu erwarten ist.

Im Projektzeitraum wird die Situation bzgl. einer herkunftsdiversen Zusammenarbeit in der ambulanten Pflege im Landkreis Görlitz konturiert. Ein nachhaltiger Kontaktaufbau zu ausgewählten Pflegeeinrichtungen wird angestrebt, die sich für eine längerfristige forschungsbasierte und anwendungsorientierte Zusammenarbeit wie einen partizipativen Prozess einer rassistismuskritischen Organisationsentwicklung und damit auch für Bedingungen von 'guter Arbeit' interessieren. Das Projekt ist als Anlauforschung für die Erarbeitung weiterer Drittmittelanträge konzipiert.

Projektleiter/in Professorin Dr. Mandy Schulze

Mitarbeitende Dr.in Monique Ritter



Titelbild des Satiremagazins Eulenspiegel
11/2018



Open access

Herausforderungen
für zugewanderte
Pflegekräfte (bpb)

Projektwebseite
<https://f-s.hszg.de/fakultaet/forschung/fum>



Krypto-Assets im Vermögen- und Risikomanagement

Prof. Dr. Mario Straßberger

Problemstellung und Ziel

Die Blockchain-Technologie und die mit ihr verbundene Entwicklung von Kryptowährungen (z.B. Bitcoin) und anderen Krypto-Werten (z.B. Non-Fungible-Token) hat zur Entstehung einer neuen und eigenständigen Klasse von Vermögenswerten geführt, den Krypto-Assets. Das Forschungsprojekt möchte die neu etablierten Krypto-Assets vertieft in den Blick nehmen und ihre Funktionsweisen und ökonomischen Eigenschaften untersuchen. Vor allem soll geklärt werden, ob und wie sich Krypto-Assets für Investoren als Portfolioeinschub zur Diversifikation und als Risikomanagementinstrument zum Hedging eignen. Investoren und Unternehmen sind damit in der Lage, ihre Portfolioentscheidungen um eine neue Asset-Klasse zu erweitern und auf moderne technologische Entwicklungen zu reagieren. Zudem werden aktuelle aufsichtliche Bestrebungen unterstützt.

Krypto-Assets



Bild: Shutterstock.com/Lucaup

Bild: Pixabay.com

(1) Technologische und (2) ökonomische Perspektive:

- (1) Zahlungen-Token, basierend i.d.R. auf Blockchain-Technologie, dezentral und redundant gespeichert in Rechnernetzwerken, nicht durch vertrauenswürdige Institution herausgegeben
- (2) Digitaler Rohstoff, an nicht institutionalisierten Märkten gehandelt, keine Währung, kein Geld, Wert wird nicht durch Ansprüche sondern allein durch Vertrauen generiert

Immer mehr institutionelle Akteure akzeptieren Investitionen in Krypto-Assets, da:

- Steigende Akzeptanz bei privaten Investoren
- Regulatorische Anstrengungen von Regierungen, Aufsichtsbehörden und Zentralbanken
- Geschäftliche Ausbreitung – effektive Zahlungsmöglichkeiten, Futures-Kontrakte, ETFs, ...

Diversifikation mit Bitcoin

Risikoaverse Investoren suchen Assets, die die Rendite-Risiko-Relation ihrer Portfolios verbessern

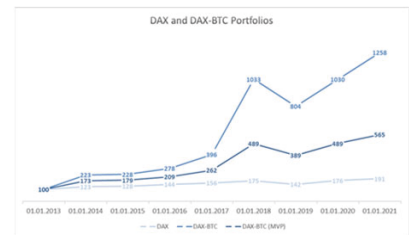
Unabhängigkeit von Annahmen über die Präferenzen der Investoren => jährliche Konstruktion zweier Arten von Portfolios

P: DAX und BTC mit gleichem projizierten Risiko wie reine Aktienportfolios

MVP: DAX und BTC mit minimalem Risiko

- Kalkulation der Portfoliogewichte
- *Ex post* Kalkulation des Sharpe-Maßes (**SM**)
- *Ex ante* Schätzung des Value-at-Risk (**Var**), Haltedauer 1 Jahr, Wahrscheinlichkeitsniveau 99%

| | $SM_{DAX,t-1}$ | $SM_{P,t-1}$ | $SM_{MVP,t-1}$ | $Var_{DAX,t}$ | $Var_{P,t}$ | $Var_{MVP,t}$ |
|------|----------------|--------------|----------------|---------------|-------------|---------------|
| 2013 | 1.6166 | 4.5727 | 4.0718 | 0.1685 | 0.0000 | 0.0293 |
| 2014 | 0.2317 | 0.1359 | 0.1845 | 0.1040 | 0.0000 | 0.0461 |
| 2015 | 0.5056 | 1.0338 | 0.7927 | 0.3488 | 0.5188 | 0.4050 |
| 2016 | 0.4372 | 2.3368 | 1.4899 | 0.4285 | 0.2729 | 0.2943 |
| 2017 | 1.2372 | 4.2428 | 4.2478 | 0.3968 | 0.0000 | 0.0970 |
| 2018 | -1.1763 | -1.4046 | -1.2938 | 0.1239 | 0.0256 | 0.0730 |
| 2019 | 1.7393 | 2.1135 | 1.9535 | 0.5489 | 0.6122 | 0.5764 |
| 2020 | 0.2891 | 0.7262 | 0.5049 | 0.0889 | 0.0258 | 0.0480 |



Verbesserte Performance- und Quantil-Risiko-Maße für DAX-BTC-Portfolios

Hedging durch Bitcoin

Risikoaverse Investoren vermeiden Auszahlungen mit negativer Schiefe und wollen ihre Risikoexposition begrenzen

- Einfache Regression von BTC-Renditen mit DAX-Renditen

| | α | β | R^2 |
|-------------|----------|---------|--------|
| Full sample | 0.0045 | 0.3362 | 0.0109 |
| 2012 | 0.0047 | 0.2150 | 0.0068 |
| 2013 | 0.0171 | 0.6963 | 0.0101 |
| 2014 | -0.0023 | -0.0626 | 0.0006 |
| 2015 | 0.0019 | 0.1567 | 0.0070 |
| 2016 | 0.0036 | -0.2349 | 0.0195 |
| 2017 | 0.0111 | 0.4535 | 0.0049 |
| 2018 | -0.0038 | 0.6822 | 0.0252 |
| 2019 | 0.0038 | -0.3206 | 0.0046 |
| 2020 | 0.0055 | 0.7146 | 0.1417 |

Bislang keine empirische Evidenz für Bitcoin als Hedge gegen Aktienmarkt Abschwünge

- Unterscheidung zwischen positiven und negativen Renditen, Betrachtung gemeinsamen Auftretens unterschiedlich gerichteter Renditen (unbedingt und bedingt auf DAX-Rendite)

- Multiple Regression von BTC-Renditen mit DAX+ und DAX- Renditen

| | α | β_1 | β_2 | R^2 |
|-------------|----------|-----------|-----------|--------|
| Full sample | 0.0063 | 0.1207 | 0.5312 | 0.0131 |
| 2012 | 0.0008 | 0.6425 | -0.2466 | 0.0198 |
| 2013 | 0.0234 | -0.2000 | 1.6399 | 0.0178 |
| 2014 | -0.0029 | 0.0185 | -0.1390 | 0.0010 |
| 2015 | 0.0026 | 0.0872 | 0.2253 | 0.0076 |
| 2016 | 0.0022 | -0.0723 | -0.3670 | 0.0228 |
| 2017 | 0.0086 | 0.8995 | -0.1529 | 0.0079 |
| 2018 | -0.0045 | 0.7822 | 0.6086 | 0.0254 |
| 2019 | 0.0037 | -0.3026 | -0.3380 | 0.0046 |
| 2020 | 0.0122 | 0.1686 | 1.1596 | 0.1803 |



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtags beschlossenen Haushaltes.

Bisherige Präsentationen

- Straßberger, M. (2024), Diversification Benefits and Hedging Abilities of Crypto Assets in Equities Portfolios, International Conference on Operations Research (OR 2024), 03. – 06. September 2024, Technische Universität München.
- Straßberger, M. (2024). Diversifikations- und Hedging-Eigenschaften von Kryptoassets in Aktienportfolios, 12. Jahrestagung des Arbeitskreises Finanzierung, 16. Juni 2024, Touro University Berlin.

Bisherige Publikationen

- Straßberger, M. (2022). Cryptocurrencies as an Asset Class – Holding Bitcoin in German Equities Portfolios, in: Klein, T., Loßagk, S., Straßberger, M., Walther, T. (eds.), Modern Finance and Risk Management, World Scientific, Singapore.

Konzeptentwicklung von Lehr-Lernszenarien zur interaktiven digitalen Wissensvermittlung für bauliche und konstruktive Zusammenhänge bei der Umgebendehausbauweise sowie der Umgebendehaussanierung

Projektleiter: Prof. Dipl.-Ing. Thomas Worbs
Dipl.-Ing. (FH) für Architektur Jan Fallgatter, M. A.
Laufzeit: 05/2023-12/2026 (PN: 62347004)



Problemstellung und Forschungsziel

Die Umgebendehäuser prägen die Dörfer der Oberlausitz mit einer reichen Geschichte und einem komplexen baukonstruktiven System. Die Bewahrung dieses Kulturgutes erfordert eine fundierte Wissensvermittlung über die spezifischen baulichen und konstruktiven Zusammenhänge, sowohl im Hinblick auf die historische Entwicklung als auch auf die fachgerechte Sanierung und Instandsetzung. Traditionelle Lehrmethoden stoßen bei der Vermittlung dieser komplexen Inhalte oft an Grenzen. Es besteht ein Bedarf an innovativen und ansprechenden Lernangeboten, die den spezifischen Anforderungen gerecht werden.

Interaktive digitale Wissensvermittlung für die Umgebendehausbauweise

Das Forschungsprojekt widmet sich der Konzeptentwicklung einer digitalen Lehr- Lernplattform, die interaktive und handlungsorientierte Lernmöglichkeiten zur Umgebendehausbauweise bietet. Baukonstruktive Besonderheiten werden mittels interaktiver Visualisierung anschaulich und einprägsam dargestellt. Der Anwender ist in der Lage, frei im Raum seinen gewünschten Blick zu wählen, um Details und Zusammenhänge zu erkennen, zu verstehen und zu verinnerlichen.



Eine innovative Lehr-Lernplattform für den Erhalt regionaler Baukultur

- **Einzigtartige Bauweise:** Die Umgebendehausbauweise stellt eine einzigartige regionale Besonderheit dar, die prägend für die Kulturlandschaft der Oberlausitz ist. Ihr Erhalt ist wichtig, um die Identität und Geschichte der Region zu bewahren.
- **Komplexe Zusammenhänge:** Die Konstruktion von Umgebendehäusern ist sehr komplex und vielfältig. Sie erfordert Fachwissen über traditionelle Handwerkstechniken, Materialien und bauphysikalische Eigenschaften. Dieses Wissen muss an zukünftige Generationen weitergegeben werden.

- **Innovative Wissensvermittlung:** Digitale Technologien bieten neue Möglichkeiten, um Wissen über regionale Baukultur ansprechend und interaktiv Fachleuten sowie interessierten Laien, jung und alt zu vermitteln. Die Lehr-Lernplattform ermöglicht es, die Konstruktion und Sanierung von Umgebendehäusern virtuell zu erleben und zu erforschen.
- **Zielgruppen:** Die Plattform richtet sich an verschiedene Zielgruppen:
 - Studierende der Bereiche: Bauwesen, Architektur, Immobilien
 - Handwerker, Denkmalpfleger und Behörden
 - Eigentümer von Umgebendehäusern
 - Interessierte Öffentlichkeit
- **Partizipation und Vernetzung:** Die Plattform soll nicht nur Wissen vermitteln, sondern auch die Vernetzung und den Austausch zwischen den verschiedenen Akteuren im Bereich der Umgebendehausbauweise fördern. Durch die einfache und unterhaltsame Anwendung kann, trotz der fachlichen Tiefe, eine hohe Motivation bei der Verwendung erwartet werden.
- **Langfristige Perspektive:** Die Lehr-Lernplattform soll einen nachhaltigen Beitrag zum Erhalt der regionalen Baukultur leisten, indem sie Wissen sichert, Interesse weckt und die Ausbildung von Fachkräften unterstützt.



- **Planungshilfe:** Die Plattform kann als Werkzeug für die Planung von Sanierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen an Umgebendehäusern genutzt werden.
- **Förderung des Tourismus:** Die Plattform kann das Interesse an der Region und ihren einzigartigen Bauwerken steigern und so den Tourismus fördern.

Methodik und Umsetzung



- Die Lehr-Lernplattform basiert auf einem modularen Konzept und integriert verschiedene digitale Medien und Lernformate:
 - **Interaktive 3D-Modelle:** Detaillierte Modelle von Umgebendehäusern ermöglichen die Exploration der Bauweise und ihrer konstruktiven Details.
 - **Animationen und Simulationen:** Visualisierung von bauphysikalischen Prozessen und Sanierungsmaßnahmen.
 - **Virtuelle Rundgänge:** Erlebnis von Umgebendehäusern in einer immersiven 360°-Umgebung.
 - **Lernmodule und Übungen:** Wissensvermittlung und -überprüfung durch Texte, Bilder, Videos und interaktive Aufgaben.
- Die didaktische Konzeption orientiert sich an Prinzipien des konstruktivistischen und handlungsorientierten Lernens.

Forschungsrelevanz und Ausblick

- **Beitrag zur digitalen Wissensvermittlung:** Das Projekt leistet einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung innovativer digitaler Lehr-Lernszenarien im Bereich Umgebendehausarchitektur und -konstruktion. Es zeigt auf, wie komplexe baukonstruktive Zusammenhänge durch den Einsatz von interaktiven 3D-Modellen, Animationen und Simulationen effektiv vermittelt werden können.
- **Interdisziplinärer Ansatz:** Durch die Verbindung von bauhistorischem Wissen, didaktischen Prinzipien und modernen Technologien der digitalen Medien bietet das Projekt ein Beispiel für eine erfolgreiche interdisziplinäre Zusammenarbeit.
- **Transferpotential:** Die im Projekt entwickelten Methoden und Lerninhalte lassen sich auf andere Bauweisen und denkmalpflegerische Kontexte übertragen. Die Lehr-Lernplattform kann als Vorlage für die digitale Wissensvermittlung in verschiedenen architektonischen und bauhistorischen Bereichen dienen.
- **Offenheit und Nachhaltigkeit:** Das Projekt wird transparent und offen realisiert, um die Nachhaltigkeit, die Verbreitung und die Weiterentwicklung der Lerninhalte zu gewährleisten. Die Plattform wird nach Projektabschluss frei zugänglich sein und kann von der interessierten Öffentlichkeit, Studierenden, Lehrenden, Fachleuten und Forschern genutzt werden.
- **Zukünftige Forschung:** Aufbauend auf den Ergebnissen des Projekts sind weitere Forschungsaktivitäten geplant, die sich mit der Entwicklung weiterer Lernmodule befassen. Insbesondere die baukonstruktive Vielfalt der Umgebendebauarten von Langständerbau über die Mischbauweise zur Stockwerksbauweise ist für den Wissenstransfer und den nachhaltigen Erhalt der fachlichen Zusammenhänge notwendig.



Scannen für
mehr Infos

www.hszg.de/forschung