

AI FOR RESEARCH IN FOOD,  
AGRICULTURE AND ENVIRONMENT

# KIDA KON



2.-3. DEZEMBER 2024  
**TAGUNGSBAND**



# READER

# KIDA KON

**AI for research in food,  
agriculture and  
environment**

Konferenz  
2.-3. Dezember 2024  
Leipzig

Gefördert durch



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Projektträger



## Grußwort von Cem Özdemir

Sehr geehrte Konferenz-Gäste, liebe Leserinnen und Leser,

kaum ein technisches Thema entwickelt derzeit so viel Dynamik wie Künstliche Intelligenz (KI). Sie ist längst nicht mehr nur ein abstraktes Forschungsobjekt oder theoretisches Konzept, sondern gewinnt im Alltag zunehmend an Bedeutung. Ob generative Sprachmodelle, intelligente Empfehlungsalgorithmen oder analytische Mustererkennung: Mit der richtigen Datengrundlage löst KI komplexe Probleme effizienter und schneller. Deshalb verfolgt die KI-Strategie der Bundesregierung das Ziel, ein starkes, breites und flexibles Ökosystem zu schaffen. KI soll dem Wohl von Gesellschaft, Umwelt, Wirtschaft und Staat dienen. Dieses Ziel leitet auch den Ansatz, vorhandene Datenschätze zu heben und zu nutzen.

Im Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft bedeutet das, in der Ressortforschung anzusetzen. Um die deutsche Ernährungs- und Landwirtschaftspolitik erfolgreich auszurichten, brauchen wir eine solide wissenschaftliche Grundlage. Diese Erkenntnisse lassen sich heute auch mithilfe von KI gewinnen. Warum ist KI dann noch kein Standardwerkzeug? Sie muss es werden, wenn wir produktiv arbeiten wollen. Besonders in öffentlichen Einrichtungen mit sensiblen Daten ist die Nutzung von KI herausfordernd. Neben der Technik spielen auch Organisation, Recht sowie die richtigen Fähigkeiten und Kompetenzen eine entscheidende Rolle. Hier müssen wir uns vernetzen, stärker voneinander lernen und Neues wagen, auch wenn es nicht gleich perfekt ist.

Deshalb sind Leuchtturmprojekte wie KIDA – der KI- und Datenakzelerator in der Ressortforschung des BMEL – entscheidend. Sie eröffnen dringend benötigte neue Wege der Zusammenarbeit in der Digitalisierung. Nur so nutzen wir das enorme Potenzial der KI für bessere Forschung und Politik. Wie in diesem Tagungsband zu lesen, führt ein breiter Ansatz auch zu breitem Impact. KI kann beispielsweise helfen, Pflanzenschutzmittel gezielt dort einzusetzen, wo sie auch wirklich nötig sind. Sie kann dabei unterstützen, die Gefahr von Raubvögeln im Hühnerstall frühzeitig zu erkennen, bevor ein Schaden eintritt.

Die KIDA-KON fördert den Austausch von Erfahrungen über Institutsgrenzen und Disziplinen hinweg und ermöglicht Zusammenarbeit. Sie bringt Ideen in die Praxis, die Deutschland als KI-Standort im Ernährungs- und Landwirtschaftssektor stärken. Umso mehr freut es mich, dass die KIDA-KON in diesem Jahr bereits zum zweiten Mal Format für die einrichtungsübergreifende Vernetzung ist. Plattformen wie KIDA tragen dazu bei, unseren herausragenden Wissenschafts- und Forschungstandort zu sichern.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen eine spannende Lektüre!

Ihr Cem Özdemir

Cem Özdemir  
Bundesminister für Ernährung und Landwirtschaft

## Ergebnisse und Perspektiven zum Einsatz von KI in der wissenschaftlichen Forschung

Liebe Teilnehmende der KIDA-KON 2024, liebe Leser:innen,

in den letzten Jahren gab es einen Innovationsschub im Bereich Künstlicher Intelligenz (KI), der sich zunehmend im alltäglichen Leben und auch der Arbeitswelt bemerkbar macht. Eine Vielzahl an verfügbaren Software-Tools vereinfachen inzwischen Aufgaben, wie u.a. das Verfassen von Texten, die Suche nach Informationen sowie die Erstellung von Grafiken und Bildern. Und auch in der Forschung bietet KI vielfältige Möglichkeiten insbesondere bei der Datenverarbeitung und -auswertung. Für dieses Einsatzgebiet ist es jedoch häufig erforderlich passgenaue Lösungen für den jeweiligen Anwendungsfall zu entwickeln.

Um den Austausch zu KI-Methoden zwischen KI-Expertinnen und Data Scientists sowie Wissenschaftler:innen unterschiedlicher Fachdisziplinen im Themenfeld Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt zu fördern, richtet das vom BMEL geförderte KIDA-Vorhaben in diesem Jahr die KIDA-KON aus. Die Bündelung des Wissens sowie die persönliche Vernetzung sollen Wissenschaftler:innen dabei unterstützen, KI-Methoden gewinnbringend für ihre Forschung zu nutzen. Wissenschaftler:innen sind hierbei mit ähnlichen Herausforderungen konfrontiert. So beruhen beispielsweise die Lösungswege zur Identifikation von Windkraftanlagen und zur Klassifikation der vorhandenen Baumarten in Wäldern aus Satellitendaten auf denselben Ansätzen. Wissenschaftler:innen stehen damit häufig vor ähnlichen Herausforderungen und können durch den persönlichen Austausch voneinander profitieren.

Die KIDA-KON bietet eine Plattform und Übersicht über die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten Künstlicher Intelligenz in der Ernährungs-, Agrar- und Umweltforschung. Im Themenfeld Computer Vision werden u.a. Anwendungsmöglichkeiten zur Klassifizierung von Arzneimitteln, zur Altersbestimmung von Fischen und zur Erkennung von Raubvögeln vorgestellt. Weitere Beiträge behandeln das Potential von Large Language Models, Foundation Models und multimodaler KI in der Landwirtschaft, aber auch die Herausforderungen beim Einsatz Künstlicher Intelligenz, wie beispielweise fehlerhafte Labels, Datenqualität und Datenmenge werden adressiert.

Ich freue mich auf einen spannenden Austausch mit Ihnen auf der KIDA-KON 2024 am 2. und 3. Dezember am DBFZ in Leipzig sowie bei hoffentlich vielen weiteren Gelegenheiten!

Ihre Nathalie Gottschalk

Nathalie Gottschalk  
Gesamtprojektleitung KIDA

## KIDA Konferenz 2024 // Leipzig am DBFZ

## VORTRÄGE

4 **Grußwort von Cem Özdemir**

5 **Ergebnisse und Perspektiven zum Einsatz von KI in der wissenschaftlichen Forschung**

10 **Programm Überblick**

12 Programm Vorträge Tag 1

14 Programm Vorträge Tag 2

Gesa Götte

18 **Trends & Herausforderungen von KI-basierten Innovationen entlang der landw. Wertschöpfungskette: Einblicke aus dem VuT-Projekt X-KIT**

Eike Hunze

19 **How AI can help to save pesticides**

Dr. Micha Schneider

20 **Von der Idee bis zur Lösung: KI-Beratung von KIDA**

Tobias Weigel

22 **Embracing AI as a tool for science, highlights from the Helmholtz AI team for earth & environment**

Dr. Stefan Paulus

23 **Nutzung aktueller KI-Algorithmen für den digitalen Pflanzenschutz**

Yujie Zhang

24 **A Multi pose time series solanum lycopersicum dataset for fine-grained phenotyping with distributed models**

Sravani Dhara

25 **Digitization commonalities in forestry and agriculture: Benefits and challenges illustrated by VR and remote sensing examples**

Jan Hemmerling

26 **Klassifizierung ökologischer und konventioneller Anbaumethoden und Kulturpflanzen mittels eines Multitask VisionTransformer-Modells**

Moritz Gerwin

27 **Multimodal learning for real-time detection of birds of prey in free-range chicken farming**

Dr. Arjay Cayetano

28 **Multi-stage otolith analysis using deep learning**

Anne Schütz

29 **PhytoKI**

Prof. Dr. Masahiro Ryo

30 **Towards scalable, generalizable AI application in agriculture**

Aaron Roggenland

31 **Adulteration detection in cactus seed oil: integrating analytical chemistry and machine learning approaches**

Lynn Reuss

32 **KI-gestützte Vorhersage von Futtermittel-Inhaltsstoffen basierend auf Nah-Infrarot-Daten mittels interpretierbarer KI – ein White-Box-Workflow**

Dr. Fredd Vergara

33 **NMR spectra simulation, a new addition to the chemometrics tool box for wine authentication**

Viola Rädle

34 **Automatisierte Klassifikation, Ausreißeranalyse und Entrauschung von Spektren durch datenwissenschaftliche Methoden**

Dr. Marco Selig

36 **De-idealising (spectral) models**

Dr. Iurri Savvateev

37 **AI-assisted approach to efficiently extract data and information from unstructured information sources into knowledge graphs**

Maureen Okibe

38 **Classification of global sugarcane bagasse production and use**

Dr. Karina Hettwer

39 **Neuronale Netze für den Fall, dass das Trainings-Set unzulänglich charakterisiert ist**

Dr. Claudia Beleites

40 **Overfitting as cause of biased predictions and amplification of input data biases**

## POSTER

- 44 PD Ronald Böck  
Vom Weingeruch zur Expertise – Framework zur sensorbasierten Analyse von Weinaromen
- 45 Dr. Andrea Fais  
Numerical information field theory for acoustic monitoring
- 46 Dr. Boris Cisewski  
Entwicklung und Betrieb eines neuartigen nicht-invasiven und opto-akustischen Unterwasser-Fischobservatoriums in der Kieler Bucht
- 48 Moritz Gerwin  
Globale 6D Kamerapositionierung auf einer mobilen Plattform mit Greifarm
- 49 Dr. Stanislav Kazmin  
Reliable reinforcement learning model to monitor, prevent and fight critical animal disease outbreaks
- 50 Corinna Köters  
Künstliche Intelligenz zur Förderung von Tierwohl und Lebensmittelqualität in der Lieferkette
- 51 Niels Lakämper  
KI-gestützte Ableitung von pflanzenbaulich relevanten, kleinräumigen Bodeninformationen unter Nutzung eines verfahrenstechnisch integrierten Bodensensorsystems, Satelliten- und Drohnenbilddaten sowie weiterer Geodaten
- 52 Nele Lechleiter  
Antimikrobielle Resistenzen im Mikrobiom von Rotwild und Rindern
- 53 Konlavach Mengsuwan  
ChatGPT and general-purpose AI count fruits in pictures surprisingly well without programming or training
- 54 Lukrecia Mertova  
The BeeProject - (Historical) handwritten table extraction and dataset collection of beehives monitoring in Germany
- 55 Yukiko Nakamura  
Hyperspectral imaging for detection of pests and pathogens symptoms in greenhouse tomato cultivation: The EMSig Project
- 56 Dr. Hermann Neumann  
KI kann Meer - Erfassung des Potentials von Offshore-Windparks als Habitat für Taschenkrebse und Hummer mittels künstlicher Intelligenz
- 57 Isis Paola Núñez Franco  
Electricity price forecasting with artificial neural networks: A key component of feed management for flexible biogas plant operation
- 58 Dr. Andrea Olbrich  
KI vs. Mensch – Zeigt der Blindtest, was wir bei der Holzartenbestimmung optimieren können?
- 60 Dr. Janet Riedl  
The 5-year journey to the winechecker spectroscopic data sharing tool for official wine control: What comes next?
- 61 Jonas Rietsch  
Entwicklung einer Anwendung zur automatisierten Fischartenidentifizierung mittels fotografischer Aufnahmen
- 62 Juan Camilo Rivera-Palacio  
The limitation of farmer-collected data in predicting coffee production
- 63 Lilli Röder  
Economic evaluation of demand side management interaction in a digestate treatment cascade – A dynamic simulation approach
- 64 Daria Savvateeva  
Rapid Alert Supply Network EXtractor (RASNEX): Mining supply chain information from contamination and outbreak reports with local LLMs
- 65 Josepha Schiller  
Higher crop diversity in more simplified agricultural landscapes
- 66 Kim Schmidt  
PESTEL AI – an AI based tool for automated qualitative text analysis
- 67 Thomas Schüler  
AI-assisted FSKX model creation: A user-friendly approach
- 68 Stefan Stiller  
Crop yield prediction across multiple crop and management types using a single model and RGB drone imagery
- 69 Judith Wedemeyer  
AMR im Mikrobiom von Pferden
- 70 Deliah Tamsyn Winterfeld  
Reinforcement learning in der Human- und Veterinärepidemiologie – ein systematischer Review
- 72 Impressum

**ab 08:45** **Ankunft & Registrierung**  
Eingangsbereich

**Montag 02.12.2024**

**9:00** **DBFZ Führung: Rundgang zu ausgewählten DBFZ-Technika**  
optional, Treffpunkt Eingangsbereich

**10:00** **Eröffnung und Begrüßung**  
Raum: BCDE

**11:00** **Session 1 // Digital Innovations in Agriculture**  
Raum: BCDE  
Chair: Dr. Marco Selig

**12:20** **Mittagspause**

**13:20** **Session 2 // Enhancing research with AI Consulting**  
Raum: BCDE  
Chair: Dr. Nathalie Gottschalk

**14:00** **Postersession**  
Flur, Eingangsbereich

**14:40** **Kaffeepause** **Promovierendentreffen**

**15:10** **Session 3 // Visual Farming**  
Raum: BCDE  
Chair: Anne Schütz

**16.30** **Kaffeepause**

**17:00** **Session 4 // Computer Vision**  
Raum: BCDE  
Chair: Dr. Janis Stiegeler

**18:00** **DBFZ Führung: Rundgang zu ausgewählten DBFZ-Technika**  
optional, Treffpunkt Eingangsbereich

**ab 19:30** **Abendprogramm: Weihnachtsmarkt**  
optional, Selbstzahler

**Dienstag 03.12.2024**



**KIDA**

AI for Food and Agriculture

**8:30** **Begrüßung**  
Raum: BCDE

**8:40** **Session 5 // AI Impacts on Environmental & Food Sciences**  
Raum: BCDE  
Chair: Cristina Ortiz Cruz

**10:00** **Postersession**  
Flur, Eingangsbereich

**10:40** **Kaffeepause**

**11:10** **Session 6 // Advancements in Spectral Analysis**  
Raum: BCDE  
Chair: Dr. Janet Riedl

**12:30** **Mittagspause**

**13:30** **Session 7 // Data Quality and Interoperability**  
Raum: BCDE  
Chair: Tatjana Manych

**14:50-15:00** **Verabschiedung**

# Programm Vorträge Tag 1

## Session 1

### Digital Innovations in Agriculture

Chair: Dr. Marco Selig

11:00

**Keynote: Prof. Dr.-Ing. Jörg Dörr**

BCDE

Ohne uns Menschen geht es nicht – warum ausgerechnet der Mensch für den Erfolg von KI so wichtig ist...

11:40

**Gesa Götte**

Trends & Herausforderungen von KI-basierten Innovationen entlang der landw. Wertschöpfungskette: Einblicke aus dem VuT-Projekt X-KIT

12:00

**Eike Hunze**

How AI can help to save pesticides

## Session 2

### Enhancing research with AI Consulting

Chair: Dr. Nathalie Gottschalk

13:20

**Dr. Micha Schneider**

Von der Idee bis zur Lösung: KI-Beratung von KIDA

13:40

**Dr. Tobias Weigel**

Embracing AI as a Tool for Science, highlights from the Helmholtz AI team for Earth & Environment

Chair: Anne Schütz

## Visual Farming

## Session 3

**Dr. Stefan Paulus**

15:10

Nutzung aktueller KI-Algorithmen für den digitalen Pflanzenschutz

**Yujie Zhang**

15:30

A Multi Pose Time Series Solanum lycopersicum Dataset for Fine-Grained Phenotyping with Distributed Models

**Sravani Dhara**

15:50

Digitization Commonalities in Forestry and Agriculture: Benefits and Challenges Illustrated by VR and Remote Sensing Examples.

**Jan Hemmerling**

16:10

Klassifizierung ökologischer und konventioneller Anbaumethoden und Kulturpflanzen mittels eines Multitask VisionTransformer-Modells

Chair: Dr. Janis Stiegeler

## Computer Vision

## Session 4

**Moritz Gerwin**

17:00

Multimodal Learning for Real-Time Detection of Birds of Prey in Free-Range Chicken Farming

**Dr. Arjay Cayetano**

17:20

Multi-stage otolith analysis using deep learning

**Anne Schütz**

17:40

PhytoKI

# Programm Vorträge Tag 2

## Session 5

### AI Impacts on Environmental and Food Sciences

Chair: Cristina Ortiz Cruz

8:40

**Keynote: Adeline Höhn**

BCDE

Künstliche Intelligenz als Trigger für eine paradigmatische Verwaltungstransformation

9:20

**Prof. Dr. Masahiro Ryo**

Towards scalable, generalizable AI application in agriculture

9:40

**Aaron Roggenland**

Adulteration Detection in Cactus Seed Oil: Integrating Analytical Chemistry and Machine Learning Approaches

Chair: Tatjana Manych

AI-assisted approach to efficiently extract data and information from unstructured information sources into knowledge graphs

## Chair: Dr. Janet Riedl **Advancements in Spectral Analysis** **Session 6**

**Lynn Reuss**

**11:10**

KI-gestützte Vorhersage von Futtermittel-Inhaltsstoffen basierend auf Nah-Infrarot-Daten mittels interpretierbarer KI – ein White-Box-Workflow

**Dr. Fredd Vergara**

**11:30**

NMR spectra simulation, a new addition to the chemometrics tool box for wine authentication

**Viola Rädle**

**11:50**

Automatisierte Klassifikation, Ausreißeranalyse und Entrauschung von Spektren durch datenwissenschaftliche Methoden

**Dr. Marco Selig**

**12:10**

De-idealising (spectral) models

## **Data Quality and Interoperability** **Session 7**

**Dr. Iurii Savvateev**

**13:30**

AI-assisted approach to efficiently extract data and information from unstructured information sources into knowledge graphs

**Maureen Okibe**

**13:50**

Classification of Global Sugarcane Bagasse Production and Use

**Dr. Karina Hettwer**

**14:10**

Neuronale Netze für den Fall, dass das Trainings-Set unzulänglich charakterisiert ist

**Dr. Claudia Beleites**

**14:30**

Overfitting as Cause of Biased Predictions and Amplification of Input Data Biases



Surveyed and Researched SCB Metadata from Scholarly Sources



Classification of SCB Metadata



Ontology Modelling and Semantic Representation of SCB Metadata



VORTRÄGE



Gesa Götte

## Trends & Herausforderungen von KI-basierten Innovationen entlang der landw. Wertschöpfungskette: Einblicke aus dem VuT-Projekt X-KIT

Session 1

Tag 1, 11:40

Vortrag

Die Anwendung von Künstlicher Intelligenz (KI) in der Landwirtschaft, Lebensmittelkette und in dem ländlichen Raum hat das Potenzial, wesentliche Verbesserungen in den Bereichen Nachhaltigkeit, Kosteneffizienz, Automatisierung und Zeitersparnis zu erzielen. Aufgrund dieser vielversprechenden Vorteile wird der praktische Einsatz von KI in den Bereichen erforscht, sodass die Akzeptanz und Verbreitung dieser Methoden in der Praxis vorangetrieben werden.

Ziel unserer Untersuchung ist es, den aktuellen Stand der KI-Anwendungen in der Landwirtschaft, Lebensmittelkette und ländlichen Raum zu analysieren und mögliche zukünftige Trends zu identifizieren. Im Rahmen des Vernetzungs- und Transferprojekts "X-KIT" wurden 36 KI-Projekte miteinander vernetzt und untersucht. Methodisch wurden die eingesetzten KI-Technologien, die adressierten Herausforderungen, Zielgrößen sowie die Methoden der Datenerhebung analysiert und mit aktuellen Studien und Ansätzen verglichen.

Die Analyse zeigt, dass viele unterschiedliche KI-Methoden in unterschiedlichen Bereichen entlang der landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette eingesetzt werden. Insbesondere die optische und sensorische Erfassung einzelner Parameter spielen eine wichtige Rolle. In den KI-Projekten werden Lösungen entwickelt, die für einen bestimmten Prozessschritt entwickelt werden, eine Referenzarchitektur bzw. Plattform für KI-Methoden bereitstellen, oder Sprachmodelle nutzen, um zum Beispiel die Transparenz in der Lebensmittelkette zu erhöhen. Die Einbettung in bestehende Prozesse, bzw. die Entwicklung neuer Prozesse beeinflusst stark den Technologietransfer von KI-Methoden in die Praxis. In dem Vernetzungs- und Transferprojekt wurde deutlich, dass die KI-Projekte zum Teil vor gemeinsamen Herausforderungen stehen. Insbesondere die Datenverfügbarkeit und Datenqualität ist ein entscheidender Faktor für eine erfolgreiche Umsetzung von KI-Projekten. Des Weiteren müssen sich auch die KI-Projekte an immer schnellere Technologiesprünge und -bedarfe anpassen. Die Förderbekanntmachung stammt aus dem Jahr 2020. Seitdem haben sich Trends wie große Sprachmodelle enorm verbreitet, oder auch der Bedarf an Erklärbarkeit von KI-Methoden (XAI) ist gestiegen. Insbesondere die Entwicklung von generativen KI-Methoden bietet viele Möglichkeiten im Bereich Landwirtschaft, Lebensmittelkette und ländlichen Raum.

Gesa Götte

Fraunhofer IFF

gesa.goette@iese.fraunhofer.de

Weitere Autor:innen:

Jens Henningsen (Fraunhofer IFF), Daniel Martini (KTBL)

Eike Hunze

## How AI can help to save pesticides

Convolutional neural networks (CNNs) are widely used in image analysis and object detection. The potential of these technologies to detect plants is needed in precision agriculture to enable future crop protection strategies. Detecting and identifying weeds within a crop opens up the possibility of reacting specifically and locally with an adapted crop protection strategy. First CNN-based technologies are making their way into agricultural production. Most common is the spot application of herbicides. What opportunities are enabled by this approach?

As representative of a CNN-based EdgeAI system, the Ecorobotix ARA precision field sprayer was evaluated in comparison with established broadcast chemical weed control strategies in maize. Due to low weed abundance in the field trial, spot spraying treatments and the combination with pre-emergence treatment or mechanical control saved 75-90 % of herbicide compared to broadcast herbicide treatments. All treatments significantly reduced weed coverage. The single spot treatment showed significantly higher weed coverage rates compared to the broadcast herbicide application. In combination with another repeated spot treatment, pre-emergence or mechanical control, the spot treatment showed comparable results to the broadcast treatments. The grain yields showed no significant differences.

The field trial demonstrates the need for the farmer to tolerate – sometimes minimal – residual weed infestation when herbicide is applied just partially. Minor errors in detection are known from literature. These are also evident in the practical application of EdgeAI, influenced by the cultivation system and the environment in the field. The combination of weed detection algorithms with precise mechanical tools could increase the potential for more ecological agriculture. Therefore, EdgeAI is an outstanding component in future agricultural technology.

Eike Hunze

Georg-August-Universität Göttingen, DNPW, Abteilung Agrartechnik

eike.hunze@uni-goettingen.de

Weitere Autor:innen:

Steffen Konnemann, Niklas Lohrberg, Friedrich Bartels, Frank Beneke

Session 1

Tag 1, 12:00

Vortrag

Dr. Micha Schneider

## Von der Idee bis zur Lösung: KI-Beratung von KIDA

Session 2

Tag 1, 13:20

Vortrag

Die KI-Beratungsstelle von KIDA agiert als Multiplikator in die beteiligten Einrichtungen des BMEL. Sie bietet den Mitarbeitenden vielfältige Services an und trägt zum Aufbau von Wissen bei. Im Erstgespräch mit den Anfragenden entwickeln wir ein gemeinsames Verständnis für die Fragestellung und unterstützen anschließend bei der Umsetzung. Wir helfen, Daten aufzubereiten, KI-Modelle zu entwickeln und die Ergebnisse zu publizieren. Ziel ist es, die Mitarbeitenden in ihren hoheitlichen Aufgaben und Forschungsfragen durch KI-Methoden zu unterstützen und eine nachhaltige Transformation in den Einrichtungen voranzubringen.

So hat die KI-Beratungsstelle zur Arbeitserleichterung eine Chatbot-Lösung erstellt. Mit ihr kann man Dokumente unter Berücksichtigung des Datenschutzes zusammenfassen und auswerten. Aktuell entwickeln wir daraus mehrere (RAG-)Prototypen, die in den Einrichtungen eingesetzt werden können und die Mitarbeitenden von Routinetätigkeiten entlasten. Dadurch werden Wissenschaftler:innen und Einrichtungen befähigt, ihre Ressourcen effizienter einzusetzen.

Wir beantworten vielfältige Forschungsfragen mit Hilfe von KI und Advanced Analytics. Unsere KI-Modelle können z.B. zufriedene und gestresste Hühner unterscheiden, anhand von Satellitenbildern die Biodiversität im Forstbestand bestimmen und Schädlinge erkennen. In diesen Projekten arbeiten wir immer interdisziplinär zusammen und können so wichtige wissenschaftliche Fragestellungen zielgerichtet mit modernen maschinellen Lernverfahren lösen. Im Bereich der Produktsicherheit haben wir ein Modell trainiert, das reines Kaktusöl von geringen Verfälschungen mit Sonnenblumenöl unterscheiden kann. Dies hilft festzustellen, ob die in der EU geltenden Standards zu Produktsicherheit und Authentizität eingehalten werden.

Das KI-Team besteht aus elf Expert:innen. Uns zeichnet es aus, dass wir eine Vielzahl von Methoden wie z.B. Large Language Models, Computer Vision oder Mathematik und Statistik beherrschen und gekonnt anwenden. Dabei geben wir unser Wissen nicht nur durch die Projekte weiter, sondern auch durch Workshops, nationale und internationale Symposien und Konferenzen sowie Fachvorträge wie beim „EFSA Symposium on Data Readiness for Artificial Intelligence“. Die KI-Beratungsstelle zeigt, wie man als einrichtungsübergreifendes Team erfolgreich zusammenarbeiten kann. Die Einrichtungen profitieren so von dem Wissen nicht nur des eigenen, sondern aller KI-Expert:innen. Wichtige Ergebnisse unserer Arbeit können unter <https://github.com/kida4bmel> eingesehen werden.



Dr. Micha Schneider

Thünen-Institut

micha.schneider@thuenen.de

Tobias Weigel

## Embracing AI as a tool for science, highlights from the Helmholtz AI team for earth & environment

Session 2

Tag 1, 13:40

Vortrag

Helmholtz AI is a platform created by the Helmholtz Association to democratize access to AI expertise and technology across research fields. As AI Consultants within the platform, we facilitate the transformative uptake of state-of-the-art AI/ML methods in Earth and Environment research through mentoring and coding. The consultants' services are organized as short-term sprints and geared towards quick accessibility without extensive proposal and review procedures.

One of the important factors towards progress lies in bridging the gap between different fields. Within the scientific community, it is currently challenging to keep up with the latest advancements in AI, given the very rapid pace in development of machine learning technologies. Hence, we strive to occupy the role of AI experts, offering insight about the entire machine learning pipeline: starting from data pre-processing, model architecture design and implementation, result post-processing and deployment. We also give guidance regarding the usage of computational infrastructure available to scientists. In this presentation, we will describe the principles by which we render our services, which can be of interest to others providing similarly "knowledge as an infrastructure". Furthermore, we will present selected example projects from environmental research. Applied methods range from computer vision techniques to time-series analysis using transformers, while working on data from sources such as satellite and aerial imagery, sensor networks and simulation output. We also cover related software engineering aspects such as hybrid model implementation and operationalizing ML workflows.

Tobias Weigel

Deutsches Klimarechenzentrum /Helmholtz-Zentrum Hereon

weigel@dkrz.de

Weitere Autor:innen: *Danu Caus, Caroline Arnold, Harsh Grover, Paul Keil, Adeniyi Mosaku*

Dr. Stefan Paulus

## Nutzung aktueller KI-Algorithmen für den digitalen Pflanzenschutz

Der integrierte Pflanzenschutz heute beschreibt, neben Aspekten der Fruchtfolge, Sortenwahl, -zeitpunkt und Bodenbearbeitung, die Nutzung meist mechanischer oder chemischer Applikationen zur Eindämmung von Unkraut, Pflanzenkrankheiten oder tierischen Schaderregern auf dem Feld. Durch den enormen technologischen Fortschritt im Bereich digitaler Technologien wie der Verfügbarkeit hochauflösender Kameras und der zugehörigen Bilderkennung ist eine Anpassung und ein Neudenken bisheriger Pflanzenschutzverfahren möglich. Die richtigen Methoden können an der richtigen Stelle und zur richtigen Zeit angewendet werden und somit einen wissensbasierten Pflanzenschutz unterstützen. Dies kann u.a. zur Einsparung von Pflanzenschutzmitteln führen und ungewollte Nebeneffekte vermeiden. Eine wichtige Grundlage stellen aktuelle KI Algorithmen bei der Entscheidungsfindung dar. Aktuell werden insbesondere neuronaler Netze angewendet, die aufgenommenen Bilddaten auswerten und ihnen eine Semantik zuordnen. Gerade im Pflanzenschutz ist dazu nicht nur die Unterscheidung zwischen Boden und Vegetation, sondern auch zwischen Kulturpflanze und Unkraut oder die Unterscheidung zwischen gesundem und krankem Blatt nötig. Während die meisten Algorithmen frei verfügbar sind, ist das Training mittels einer großen Datengrundlage im Kontext der jeweiligen Fragestellung essenziell. Je umfangreicher die Trainingsdaten sind, desto besser die Performanz des Modells. Aber nicht nur die Größe, auch die Qualität und Heterogenität der Daten ist entscheidend. In dieser Studie aus dem digitalen Experimentierfeld FarmerSpace werden zwei Applikationsszenarien gezeigt. Zum einen die digitalen Bonitur von Unkraut auf dem Feld und die damit einhergehende Onlinebekämpfung durch einen Hackroboter. Basierend auf digitalen Bilddaten erfolgt hier die Erkennung des Unkrautes durch maschinelle Lernmethoden direkt auf der Maschine. Eine Applikation wird direkt angeschlossen, so dass der Hackroboter misst, erkennt und direkt den Akteur steuert. Zum anderen wird die Nutzung fliegender Trägerplattformen für Kameras (Drohnen) gezeigt mit dem Ziel Applikationskarten für Blattkrankheiten in Zuckerrüben zu erzeugen. Diese Applikationskarten sind das Ergebnis einer automatisierten Quantifizierung des Krankheitsbefalls und können nach Abgrenzung mit Schwellenwerten zu Applikationskarten weiterverarbeitet werden. Diese können als Eingabe für etablierte Feldspritzen mit Einzeldüsen-schaltung oder auch zur Nutzung auf fliegenden Spritzdrohnen dienen. Beide gezeigten Applikationen zeigen den praxisnahen Einsatz von Kameras im Feld, die Nutzung aktueller Analysemethoden gekoppelt mit selektiven Applikationstechniken gemäß der Definition der Präzisionslandwirtschaft. Die Nutzung aktueller KI-Algorithmen ist dabei essenziell und zeigt die Wichtigkeit und die bestehende hohe technologische Reife der Technik für den Einsatz in der landwirtschaftlichen Praxis.

Session 3

Tag 1, 15:10

Vortrag

Dr. Stefan Paulus, Institut für Zuckerrübenforschung  
paulus@ifz-goettingen.de

Weitere Autor:innen:

*Abel Barreto, Anne-Katrin Mahlein*

Yujie Zhang

## A Multi pose time series solanum lycopersicum dataset for fine-grained phenotyping with distributed models

Session 3

Tag 1, 15:30

Vortrag

To eliminate biases from the observer in the conventional phenotyping progress, we present an artificial intelligence-based solution to predict the growth status and detect the fine-grained elements of tomato plants (*Solanum lycopersicum*) in greenhouse environments. We have generated a comprehensive manually labeled augmented dataset consisting of 68,077 images annotated into 26 classes. This dataset was created using a unique multi-pose multi-angle camera system, to collect high-quality digital images for fast and accurate monitoring of tomato plants across different life stages. Our distributed model structure first uses 7 classes to locate regions of interest, followed by pixel-wise semantic segmentation into 19 fine-grained sub-classes. The detection results achieved using YOLO-EOD (an enhanced version of YOLO8 incorporating Squeeze-and-Excitation block), are validated through metrics like accuracy, mean average precision (mAP), and recall. Both qualitative and quantitative results ensure the presented solution is robust for our task. In addition, we want to enhance performance through a distributed model structure across various edge devices (such as drones, robotics, and embedded systems) based on the artificial intelligence of things (AIoT) strategy.

Yujie Zhang

Julius Kühn-Institut (JKI)

yujie.zhang@julius-kuehn.de

Weitere Autor:innen:

Sven Reichert

Sravani Dhara

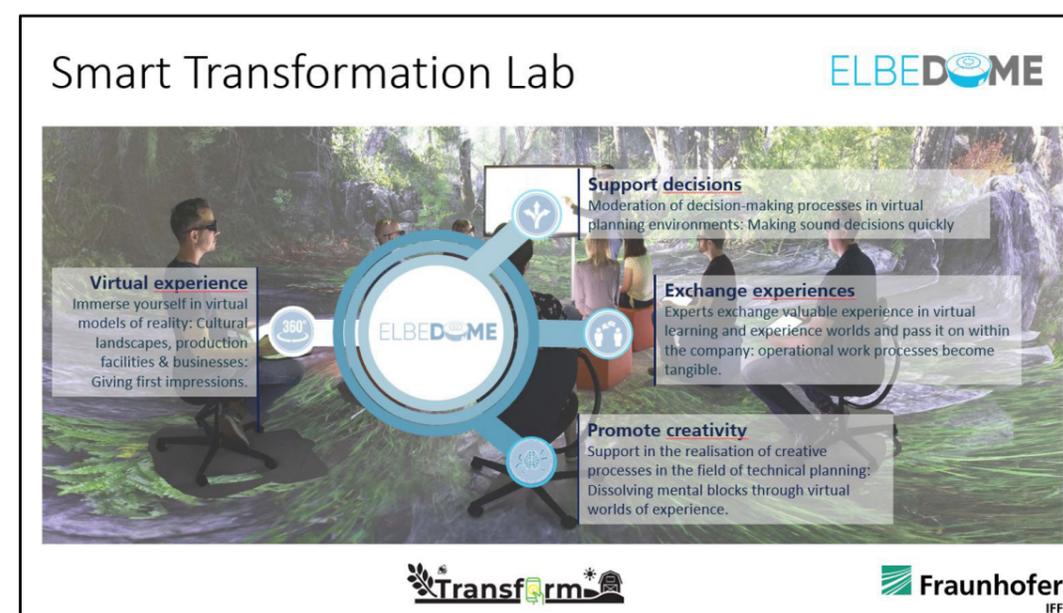
## Digitization commonalities in forestry and agriculture: Benefits and challenges Illustrated by VR and remote sensing examples

While both Agriculture and forestry address crop growth measurement, soil health analysis and water management, they diverge in their specific focal points. Forestry, for instance, places greater emphasis on wildfire detection, deforestation rate estimation and tree species identification, whereas agriculture prioritises the development of irrigation systems and crop production. One of the most key objectives across both domains is the digitisation of processes. Given the analogous nature of the supply chains involved, our expertise in forestry has enabled us to identify the potential issues that may arise in the digitisation of processes. In the context of the current project, TRANSFORM, which is being conducted using the Smart Transformation Lab, the objective is to facilitate the transformation process by presenting a variety of use case scenarios to stakeholders in the agricultural sector via Elbedome. This will be achieved through the utilisation of virtual reality (VR) technology. The initial use cases for demonstration are based on our in-house developed solutions for plant monitoring, planning and digitisation. One such solution is Gasse 3.0, which has been developed to detect harvester paths in forests. This technology can also be transferred as a planning tool for use in agriculture. The objective is to identify and address any potential hindrances to this transfer of technology, with a view to ensuring that solutions can be applied effectively in both domains with minimal modification. By addressing these challenges, we can enhance the usability and relevance of the solutions for use in agriculture and forestry.

Session 3

Tag 1, 15:50

Vortrag



Sravani Dhara // Fraunhofer IFF // sravani.dhara@iff.fraunhofer.de

Weitere Autor:innen: Ina Erhardt, Steffen Masi

Jan Hemmerling

## Klassifizierung ökologischer und konventioneller Anbaumethoden und Kulturpflanzen mittels eines Multitask VisionTransformer-Modells

Session 3

Tag 1, 16:10

Vortrag

Der Übergang zu einer nachhaltigen Landwirtschaft in der Europäischen Union ist maßgeblich durch die Ausweitung des ökologischen Landbaus geprägt. Wie im Europäischen New Green Deal formuliert, wollen die EU-Mitgliedstaaten bis 2030 25% ihrer landwirtschaftlichen Flächen ökologisch bewirtschaften. Zur Erreichung dieses Ziels ist dabei die Verfügbarkeit umfassender digitaler Daten über die Verteilung der landwirtschaftlichen Flächen und deren Bewirtschaftungsform notwendig. Trotz ihrer Bedeutung sind solche Daten bisher nicht flächendeckend verfügbar. Im Projekt „EOekoLand“ versuchen wir daher diese Lücke zu schließen und das Potenzial von multispektralen Zeitreihendaten für die Kartierung ökologischer Anbaumethoden zu untersuchen.

Wir untersuchten die Fähigkeit zur Unterscheidung zwischen ökologisch und konventionell bewirtschafteten Feldern anhand eines 210 km mal 210 km großen Testgebiets in Bayern. Für dieses Studiengebiet verwendeten wir alle verfügbaren Sentinel-2-Bilder für das Jahr 2020 und interpolierten diese zu einer äquidistanten Zeitreihe mit einem Intervall von 10 Tagen und einer räumlichen Auflösung von 10 m. Anschließend unterteilten wir diese Zeitreihe in Blöcke gleicher räumlicher, zeitlicher und spektraler Ausdehnung, welche als Eingangsdaten für ein zweistufiges VisionTransformer Modell dienen („Vits for sits: Vision transformers for satellite image time series“, Tarasiou et al., 2023). Dieses besteht aus aufeinanderfolgenden zeitlichen und räumlichen Encodern und schafft so die Möglichkeit potenzielle phänologische (zeitliche) und strukturelle (räumliche) Variationen, die mit verschiedenen landwirtschaftlichen Praktiken verbunden sind, gleichermaßen in den Klassifizierungsprozess einzubeziehen. Wir erweitern dieses Modell zu einem Multitask-Modell zur gleichzeitigen Klassifizierung der Anbaumethode und angebauten Feldfrüchte und untersuchen den Einfluss des gleichzeitigen Lernens zweier Klassifizierungsprobleme auf den Lernprozess. Außerdem testen wir den Einfluss der räumlichen Daten-Komponente auf die Klassifizierungsergebnisse.

Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass grundsätzlich eine teilweise Unterscheidung zwischen konventioneller und ökologischer Anbaumethoden mit einjährigen multispektralen Zeitreihen möglich ist. Es existieren aber große Unterschiede zwischen Feldfrüchten mit guter Trennbarkeit und Feldfrüchten mit schlechter Trennbarkeit der jeweiligen Bewirtschaftungsform. Zukünftig soll eine Einbeziehung von Fruchtfolgedaten eine Verfeinerung der Klassifizierungsgenauigkeit und ein besseres Verständnis der Beziehung zwischen Fruchtfolgemustern und spektralen Signaturen aus Satellitenbeobachtungen bieten, was letztlich zu einer landesweiten Kartierung des ökologischen Landbaus beitragen kann.

Jan Hemmerling // Thünen-Institut

jan.hemmerling@thuenen.de

Weitere Autor:innen: Begüm Demir, Stefan Erasm

Moritz Gerwin

## Multimodal learning for real-time detection of birds of prey in free-range chicken farming

Free-range systems represent the second most common form of chicken husbandry in Germany, with an increasing prevalence over the past decade. Although it is the most animal-friendly form of farming, free-range systems have one major disadvantage: chickens are easy prey for predators. Birds of prey are the primary attacker of free-range chickens, resulting in major economic losses. Given the lack of a reliable solution to protect chickens from birds of prey, this work presents a multimodal learning approach to detect birds of prey in free-range chicken farming. The system employs two modalities: the detection of birds of prey on images and the detection of the chickens' alarm calls on the audio track. The multimodal approach aims to enhance the system's robustness and reliability. A late fusion approach is employed, utilising two independently trained subnetworks for each modality and a fusion network that merges the outputs of the two subnetworks. A YOLOv7-tiny model trained on images of birds of prey is employed for the image modality, and a light-VGG11 model trained on Mel-spectrograms of chicken alarm calls is used as the audio subnetwork. During testing, the final model achieved an accuracy, F1 score, precision and recall of 0.95, and an inference speed of 27 data pairs per second, enabling real-time detection. The effectiveness of the multimodal approach is demonstrated when compared to a unimodal object detection model for the detection of birds of prey. Here, our model achieved a 90% more accurate detection.

Session 4

Tag 1, 17:00

Vortrag

Moritz Gerwin

Universität zu Lübeck, Institut für Robotik &amp; Kognitive Systeme

m.gerwin@uni-luebeck.de

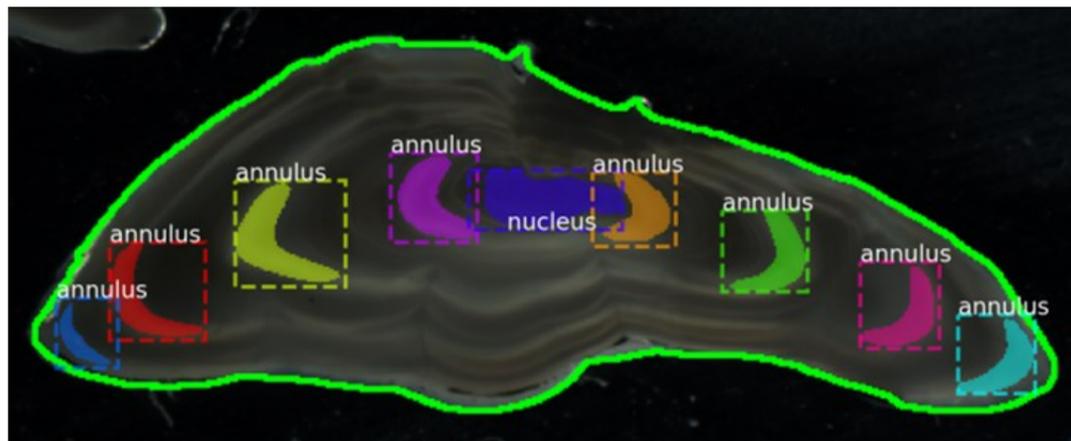
Weitere Autor:innen: Janna Rück, Nicolas Mandel,

Floris Ernst, Hans-Marten Paulsen

Dr. Arjay Cayetano

## Multi-stage otolith analysis using deep learning

Otolith analysis has become an important tool for fisheries research. Primarily, it has been extensively used for fish age reading by observing the formation of growth rings (or annuli) which have distinctive patterns depending on the season. The count of such rings, therefore, provides a good estimate of the fish age. In addition, the general otolith morphology has also been widely used as an identifier of the fish species or even the fish stock. With the recent progress in the field of artificial intelligence, the overall analyses of otoliths can be greatly improved and can even be automated. In this study, we used two deep learning algorithms for object detection and segmentation, namely Mask R-CNN and U-Net, to perform three different tasks involved in general otolith analysis. First, we used both AI methods to segment the otolith and generate its outer shape or contour. Then, we detect the nucleus of the otolith using the two methods in order to locate the central region or core. Lastly, we perform automated annotation of the growth rings from which the fish age can be derived. These three different capabilities of AI are packaged in a multi-stage framework embedded on an interactive web-based application we developed with the goal of simplifying and facilitating the wider adoption and usage of the technology among the age reading community.



*A sample image with the multi-stage AI annotations on an otolith showcasing the capabilities of the web-based platform for general otolith analyses.*

Dr. Arjay Cayetano  
Thünen-Institut  
arjay.cayetano@thuenen.de

Weitere Autor:innen:  
Dr. Christoph Stransky, Andreas Birk, Thomas Brey

Anne Schütz

## PhytoKI

Arzneidrogen, die aus unterschiedlichen Pflanzenteilen bestehen und oft getrocknet, ganz oder zerkleinert vorliegen, sind für die Herstellung von Phytopharmaka unerlässlich. Ihre korrekte Klassifizierung ist eine Herausforderung in der Pharmazie, da wertvolle Drogen häufig gefälscht oder gestreckt werden. Dies erfordert eine genaue Prüfung, wie sie das Europäische Arzneibuch (PhEur) vorschreibt. Wir untersuchten die Möglichkeit, Künstliche Intelligenz (KI) zur Unterstützung bei dieser Klassifizierung einzusetzen. In unserem Projekt wurde eine umfangreiche Bildmenge von 121 klassischen Arzneidrogen erstellt, die in verschiedenen Anordnungen und Blickwinkeln fotografiert wurden. Diese Daten dienen dazu, den Algorithmus YOLOv8 speziell für diese Aufgabe zu trainieren. Er erreichte auf der initialen Testmenge eine Genauigkeit von 98%. Um die Robustheit zu überprüfen, haben wir ihn auf weiteren Bildmengen mit Aufnahmen anderer Fotografen und Drogen-Chargen getestet, wobei er niedrigere Genauigkeiten zeigte. Dies betont die Herausforderungen, die sich aus unterschiedlichen Aufnahmewinkeln, Farbabweichungen und der fehlenden Einbeziehung sensorischer Daten ergeben. Der Einsatz von KI kann die manuelle Klassifizierung effektiv ergänzen, sollte jedoch aufgrund der genannten Einschränkungen nicht als alleinige Methode verwendet werden. Es bleibt essentiell, die KI-Systeme kontinuierlich weiterzuentwickeln und an die variablen Bedingungen der Arzneidrogenprüfung anzupassen.

Anne K. Schütz  
Friedrich-Loeffler-Institut  
anne.schuetz@fli.de

Weitere Autor:innen:  
Dr. Steffen Albrecht, Clarissa Rudloff, Gina-Marie Janz,  
Prof. Dr. Sebastian Günther, Dr. Timo Homeier-Bachmann

Session 4

Tag 2, 17:40

Vortrag

Session 4

Tag 1, 17:20

Vortrag

## Towards scalable, generalizable AI application in agriculture

Prof. Dr. Masahiro Ryo

Session 5

Tag 2, 9:20

Vortrag

Artificial intelligence (AI), especially deep learning and general-purpose AI (also known as 'foundation model'), has been becoming a key tool for agricultural digitalization. However, it remains largely elusive how to go beyond context-specific AI applications and disseminate the benefits of such advanced technology to a wide range of farmers. This talk introduces the transformative potential of deep learning in agricultural management in various contexts with the power of citizen science as a synthesis of several AI projects held at the Leibniz Center for Agricultural Landscape Research (ZALF). The talk will cover mainly (1) foundation model application and development in multiple use cases and (2) knowledge synthesis with a large language model in a preliminary case study. As an example, collaborating with 1000 smallholder farmers in Peru and Colombia, we made it possible to monitor coffee tree productivity across geographic scales only with farmers' mobile phone cameras. The modeling approaches tested the state-of-the-art object detection model, foundation model for object counting, and GPT-4. We also introduce a case study of generalization where we unify a deep learning model across several crop types under different management conditions using a self-supervised learning approach. Using large language modeling approaches, we showcase how knowledge across domains and stakeholders can be integrated. These approaches commonly show the promising potential of the foundation model and multimodal AI applications in agriculture, but we also argue the necessity of social science inclusion for agricultural AI research towards gaining trust in AI use for complex decision making.

Prof. Dr. Masahiro Ryo

ZALF - Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V.

Masahiro.Ryo@zalf.de

Weitere Autor:innen:

*Stefan Stiller, Josepha Schiller, Konlavach Mengsuwan,  
Juan C. Rivera-Palacio, Anastasiia Safonova, Yutong Zhou*

Aaron Roggenland

## Adulteration detection in cactus seed oil: integrating analytical chemistry and machine learning approaches

Economically motivated adulteration threatens consumer rights and market integrity. Edible oils with high-value cold pressed vegetable oils, like cactus seed oil, are particularly vulnerable. Renowned for its rich profile of essential fatty acids, antioxidants, and vitamins, cactus seed oil is prized in the cosmetic industry. In Morocco, its laborious extraction from small seeds contributes to its high cost. Adulteration often involves blending with cheaper oils, such as refined sunflower oil, which closely matches in appearance and fatty acid composition. Detecting such fraud involves analyzing specific markers like fatty acids, triacylglycerols, and tocopherols using chromatography in combination to a reliable and effective method. Traditional approaches require characterizing pure and adulterated oil mixtures, but this is laborious and expensive. To overcome these challenges, innovative approaches using artificial intelligence have emerged. By simulating oil compositions, AI tools can generate synthetic data, allowing to consider a wider variety of oils. This enhances the ability to train classification models for accurate adulteration detection. Specifically, Monte Carlo and CT-GAN simulations were tested to create extensive synthetic datasets. For the classification task, Random Forest and Neural Networks were employed. These advanced methods provide a more efficient and cost-effective means of detecting adulteration, ultimately helping to maintain the integrity of the market and protect consumer rights.

Session 5

Tag 2, 9:40

Vortrag

Aaron Roggenland

Max Rubner-Institut

aaron.roggenland@mri.bund.de

Weitere Autor:innen:

*Said El Harkaoui, Cristina Ortiz Cruz, Dr. Micha Schneider, Sascha Rohn, Dr. Bertrand Matthäus*

## KI-gestützte Vorhersage von Futtermittel-Inhaltsstoffen basierend auf Nah-Infrarot-Daten mittels interpretierbarer KI – ein White-Box-Workflow

Lynn Reuss

Session 6

Tag 2, 11:10

Vortrag

In der Landwirtschaft kommen bereits NIR-Sensoren und mathematische Modelle zur Vorhersage von Inhaltsstoffen (wie z.B. Wasser-, Rohprotein und Zucker) in Futtermitteln zum Einsatz. Es müssen jedoch zahlreiche Einflussfaktoren, welche die Spektren beeinflussen, berücksichtigt werden, um die Vorhersagegenauigkeit zu verbessern. Dazu zählen bspw. die korrekte Auswahl des Substrats, die entscheidend für die richtige Auswahl des mathematischen Modells ist, welches wiederum die Genauigkeit der Vorhersage beeinflusst. Die Berücksichtigung solcher Faktoren erfolgt derzeit durch die manuelle Auswahl eines Modells durch den Anwender (z.B. Futtermittelart), welches eine hohe Fachkenntnis des Anwenders voraussetzt und eine Fehlerquelle darstellt.

In dieser Arbeit wird ein White-Box-Workflow für regressionsbezogene Aufgaben auf der Grundlage von NIR-Daten diverser Futtermittel im Kontext des maschinellen Lernens vorgeschlagen. Der Arbeitsablauf besteht aus der Vorverarbeitung der Spektral-Daten mittels Dimensionsreduktion durch (inverse) Fourier-Transformation und Tiefpassfilterung wodurch das Signal-Rausch-Verhältnis verbessert werden soll.

Anschließend wird ein maschinelles Lernmodell angewandt, um den Gehalt der Inhaltsstoffe anhand der Spektren zu schätzen. Um dem Anwender verschiedene Handlungsoptionen vorzuschlagen, werden verschiedene Standard-Schätzmodelle sowie die iterative Methode der Partial-Least-Squares als Referenzverfahren angewandt. Zudem kommt das kürzlich von uns entwickelte KI-Verfahren Regression (Sensitive) Neural Gas' (RSNG) zum Einsatz. Dabei werden nicht nur Leistungsaspekte untersucht, sondern auch theoretische Konzepte – insbesondere die Interpretationsmöglichkeiten, die jedes Modell im Kontext des Gesamt-Workflows für den Nutzer bietet, erörtert.

Es wird gezeigt, dass unser Vorverarbeitungs- und Reduktionsansatz in der Lage ist, selbst bei Modellen, die niedrige Signal-Rausch-Verhältnisse aufweisen, gute Ergebnisse zu erzielen. Dabei bietet der KI-Ansatz RSNG oft neben einer sehr guten Performanz die besten Interpretationsoptionen, um tiefere Einblicke in die intrinsische Datenstruktur und die Modellergebnisse zu gewinnen.

Lynn Reuss

Hochschule Mittweida  
reuss@hs-mittweida.de

Weitere Autor:innen:

Ronny Schubert, Daniel Staps, Marika Kaden, Robert Hasler,  
Robin Herz, Till Tiemann, Wolfram Richardt, Thomas Villmann

Dr. Fredd Vergara

## NMR spectra simulation, a new addition to the chemometrics tool box for wine authentication

Nuclear Magnetic Resonance (NMR) spectroscopy is a technique that provides a detailed description of the chemical composition of a sample. Originally used to determine the structure of purified molecules, NMR is nowadays commonly employed to fingerprint complex mixtures of molecules, like wine. This approach, known as metabolomics and also as chemometrics, demands the computer-based extraction of information from the NMR spectrum and its conversion into a data array that can be used for multivariate statistics. Conventionally, the process of converting an NMR spectrum into a data array is performed through the method of binning, also known as bucketing. The binning of an NMR spectrum consists in dividing the spectrum into small segments and obtaining the sum integral of each segment. This method suffers from a poor signal discrimination as all signals present inside a bin are added up into a single datapoint. Consequently, the molecule level, fine analytical resolution provided by NMR is negatively affected.

Recently, different computational methods have been developed to simulate individual signals present in an NMR spectrum. This approach has been successfully applied to purified compounds but not yet for the characterization a complex sample like wine. We have tested how signal simulation performs when compared to binning for extracting chemical information from wine NMR spectra. Furthermore, we tested the classification power of multivariate statistics when binning or signal simulation are used to extract information from the NMR spectra. We discuss practical advantages and disadvantages of signal simulation and binning as information extraction methods using the example of wine NMR spectra.

Dr. Fredd Vergara

Bundesinstitut für Risikobewertung

Fredd.Vergara-Montalvo@bfr.bund.de

Weitere Autor:innen:

Daria Savvateeva, Matthew Salewski, Andrew Davis

Session 6

Tag 2, 11:30

Vortrag

Viola Rädle

## Automatisierte Klassifikation, Ausreißeranalyse und Entrauschung von Spektren durch datenwissenschaftliche Methoden

Session 6

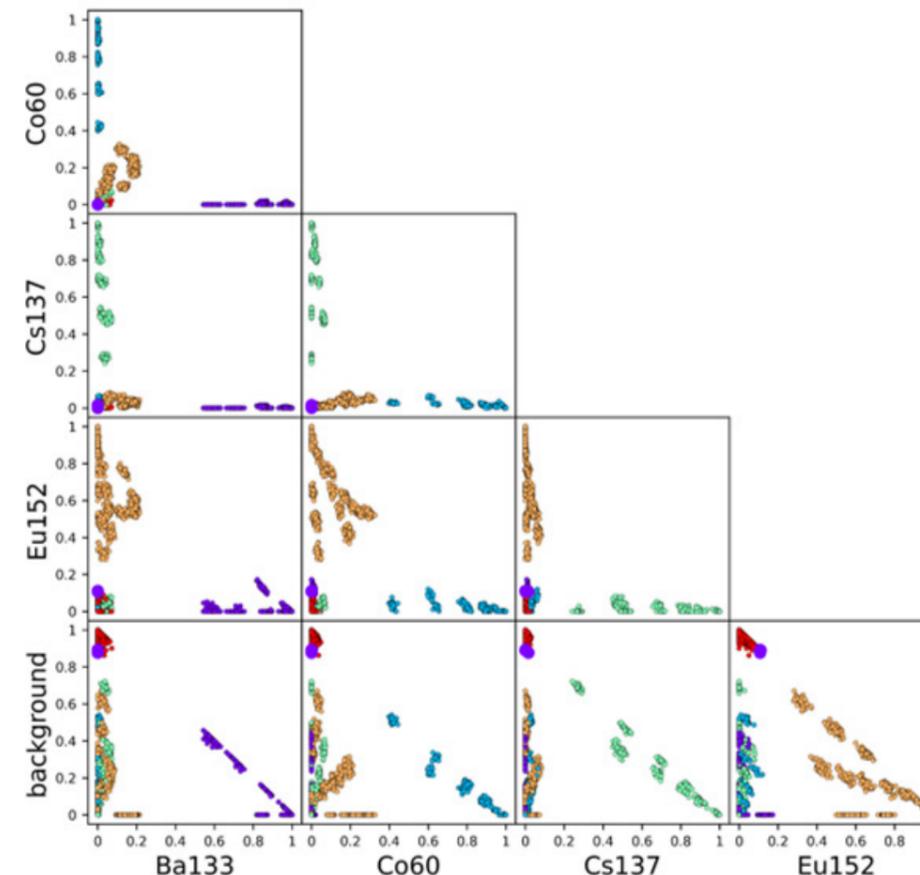
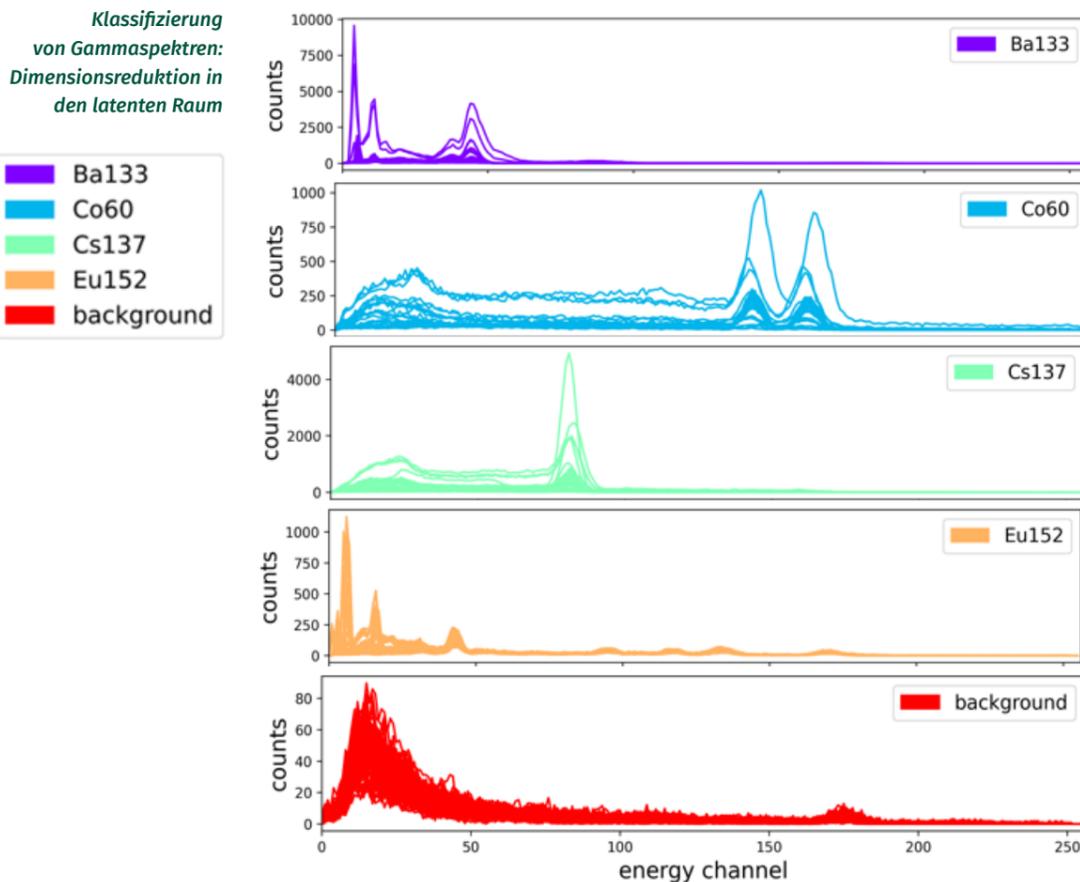
Tag 2, 11:50

Vortrag

Spektroskopie ist ein vielseitiges Anwendungsfeld, das die Analyse von Stoffen in der Umweltforschung, der Lebensmittel- und chemischen Analytik sowie die Überwachung von Pflanzenwachstum und -gesundheit ermöglicht. Jedes Spektrum besteht dabei aus einer großen Anzahl von Messpunkten, was zu umfangreichen und schwer überschaubaren Datenmengen führt. Das zuverlässige Labeln der Spektren, also die Zuordnung zu den gemessenen Stoffen, stellt daher eine erhebliche Herausforderung dar.

Analysetools von Spektrensoftware verschiedener Firmen beruhen meist auf Spektrendatenbanken, weisen in der Praxis jedoch häufig Schwächen auf. Besonders bei Gammastreuspektren, die zur Erfassung von radioaktiver Strahlung verwendet werden, ist die Zuordnung von schwachen, verrauschten Spektren zu den radioaktiven Nukliden durch das menschliche Auge sehr schwierig und fehleranfällig.

Aus diesem Grund präsentiert das Anwendungslabor für Künstliche Intelligenz und Big Data (KI-Lab) ein automatisiertes Analysetool für Spektren, welches die Spektren enträuscht, Ausreißerspektren erkennt und für jedes Spektrum die Strahlungsquellen vorhersagt. Dies geschieht auf Basis einer Dimensionsreduktion und einer anschließenden Klassifizierung. Für die Dimensionsreduktion wurden verschiedene Methoden wie Principal Component Analysis (PCA) und Non-Negative Matrix Factorization (NMF) getestet. Bei der Klassifizierung wurde k-nearest-neighbours (kNN) mit zwei weiteren Methoden verglichen, wobei der Fokus darauf lag, auch Kombinationen aus mehreren Spektren zuordnen zu können. Bei der Analyse wurde gezielt auf ein rechenintensives KI-Modell verzichtet, um das Programm auch auf Laborrechnern verwendbar zu machen und eine Auswertung in Echtzeit zu ermöglichen. Während das Analysetool für den Einsatz im Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) entwickelt wurde, ist es auch für andere Spektren anwendbar und wird als Open-Source-Softwarepaket publiziert. Dieses Projekt steht beispielhaft für die Arbeit des KI-Labs, welches die vier Behörden des Umweltressorts in den Bereichen Datenauswertung, Künstliche Intelligenz und Digitalisierung unterstützt.



Viola Rädle  
 KI-Lab am UBA  
 viola.raedle@uba.de

Session 6

Tag 2, 12:10

Vortrag

Dr. Marco Selig

## De-idealising (spectral) models

Spectroscopy is a widely used analysis tool, which is applied in studies reaching from molecular analysis of food and materials to the characterisation of stars. Spectra are full of peaks and dips that, when analysed, with respect to wavelengths, or respectively frequencies, reveal information on the object of investigation; e.g., about the composition of the object and thus implicitly about processes that occurred or are occurring within. The widespread use of spectroscopic analysis requires fast and robust analysis techniques that can be automated. One of many techniques is the comparison with modelled templates. However, drawing a quantizable comparison between noisy spectral data and templates that were derived from idealized models and, for example, exhibit disjoint spectral features is challenging and thus often requires careful manual inspection.

How to compare an idealised model of complex objects to real data? – With a Bayesian approach that incorporates prior information on the object's spectra, hyperpriors on model parametrisation and model error statistics. Based on this (an explicit set of assumption), a de-idealized model parameter estimation method is derived. It is approximately similar to a joint maximum a posteriori estimation of the model itself and model error parameters including uncertainty information. The resulting automated spectroscopic analysis pipeline can reduce human effort by orders of magnitude. Although developed in an astrophysical context for the spectral analysis of massive stars the pipeline could be also transferred to the food, agriculture and environment domain for which idealised models are currently applied as well.

The original paper was published under DOI:

<https://doi.org/10.1093/mnras/stae298>

Dr. Marco Selig

Deutsches Biomasseforschungszentrum  
marco.selig@dbfz.de

Weitere Autor:innen:

*J. M. Bestenlehner, T. Enßlin,  
M. Bergemann, P. A. Crowther, M. Greine*

Dr. Iurri Savvateev

## AI-assisted approach to efficiently extract data and information from unstructured information sources into knowledge graphs

Regulators and governmental agencies in Food Safety and Agriculture often deal with reports that include excessive amounts of multimodal data: plain text, tables, and figures. At the same time, the rapid and standardized processing of these data is a key differentiator ensuring the reliable communication across agencies, scientists and consumers. The presented work describes a pipeline to extract the information from unstructured data into a knowledge graph. This graph can then subsequently be linked to domain-specific ontologies, ultimately allowing standardized, interoperable and in-depth data analysis and exchange.

Recent developments in large language models (LLM) have made it possible to process unstructured data automatically to reliably extract the key entities and their relationships. The inherent capabilities of LLMs in natural language understanding enable the accurate extraction of complex information. Once the entities and relationships are identified, they are structured into a knowledge graph, which represents the interrelations between the data points, transforming unstructured content into an organized, interoperable, and accessible format. The constructed knowledge graph is further augmented by linking it with domain-specific ontologies, which provide a framework that categorizes and contextualizes the information, increasing its semantic value. By doing so, the interoperability of information across multiple sources can be ensured and enriched with background knowledge enabling new insights and connections.

The graphs resulting from this approach can subsequently be used as a basis for improving human or automated decision-making or as a basis for deductive reasoning. Importantly, the given solution is open source, can be potentially operated offline, and thus may be integrated into processes that deal with confidential data.

Session 7

Tag 2, 13:30

Vortrag

Dr. Iurii Savvateev

Bundesinstitut für Risikobewertung  
Iurii.Savvateev@bfr.bund.de

Weitere Autor:innen:

*Stefan Dehm, Taras Günther, Matthias Filter*

Maureen Okibe

## Classification of global sugarcane bagasse production and use

Sugarcane plant is a carbon-depleting crop which is predominantly cultivated in over 100 countries from parts of Africa, Central and South America, Caribbean, Asia, USA and Australia. Sugarcane bagasse residues are fibrous, agro-industrial lignocellulose derived from sugarcane/ethanol processing. These non-edible, second-generation residues have gained traction in biorefining domains for numerous green applications in chemical, pharmaceutical and energy industries. Reusing bagasse supports circular bioeconomy focusing on delivering optimal economic and environmental benefits by minimizing wastes and replacing fossil-based materials with sustainable alternatives. In some cases, SCB is dumped on landfill sites and arable farming lands without reaping the benefits of lignocellulose re-use. SCB is also burned in traditional boilers for cogeneration of heat and power. To support new valorisation outcomes for bagasse processing, classification of bagasse knowledge may simplify existing biorefining bottlenecks. Scientific literature and technical websites were secondary sources of data. The aim of this study was to classify global bagasse producers by tonnage levels and geospecific regions. Bagasse producers were classified by country-specific production levels and use. Brazil, India, China, and Thailand were identified as 'Principal Producers' generating over 100 million tonnes of bagasse annually. Other SCB producing nations registered lower bagasse production when compared to the principal producing nations. Bagasse producers were re-classified into 15 geo-specific regions based on similar physical landscape with 'South America' producing approximately 40% of global SCB. The knowledge generated may provide newer insights into the regional factors influencing policies for lignocellulose use. My next work will create a knowledge representation model linking bagasse production and use. The knowledge would be semantically modelled for biorefining stakeholders, creating a semi-automated reference framework using ontologies which are computer-aided, artificial intelligence technologies. This reference model would be useful when making biomass supply chain decisions, advancing towards the sustainability of alternative feedstocks in a defossilized economy.

Maureen Okibe

Department of Chemical and Processing Engineering,  
University of Surrey, Guildford, England, United Kingdom  
m.okibe@surrey.ac.uk

Weitere Autor:innen:

Maureen Chiebonam Okibe, Franjo Cecelja, Michael Short,  
Madeleine Bussemaker

Session 7

Tag 2, 13:50

Vortrag

Dr. Karina Hettwer

## Neuronale Netze für den Fall, dass das Trainings-Set unzulänglich charakterisiert ist

Non-target Methoden (NTM) sind eine neue Form von Analysemethoden, die sich als leistungsfähige Techniken zur Lösung komplexer Probleme und Fragestellungen herausgestellt haben. Anwendungsbereiche umfassen beispielsweise die Lebensmittelauthentizität, -sicherheit und -qualität. Die Komponenten einer NTM umfassen (1) die analytische Methode, welche typischerweise große Mengen an Messdaten generiert (wet lab, z.B. HR-LC/MS), (2) Referenzdaten, (3) ein chemometrisches / statistisches / maschinelles Lernmodell (dry lab) und (4) Entscheidungskriterien.

Im Rahmen der NTM-Modellentwicklung werden gelabelte Datensätze bzw. Proben genutzt, um das Machine Learning-Modell auf diese Label zu trainieren, d.h. sie sind fundamental für die Modellentwicklung. Label können jedoch fehlerbehaftet sein, z.B. weil sie intrinsisch mit Unsicherheiten behaftet sind, unvollständige Informationen vorliegen oder falsch zugeordnet wurden.

Für binäre bzw. qualitative NTM gibt es bisher wenig Erfahrung mit der Identifizierung fehlerhafter Label sowie der Charakterisierung und Bewertung der Auswirkungen fehlerhafter Label auf die Modellgüte.

In dieser Studie wurden (1) Strategien erprobt, um Auswirkungen fehlerhafter Label auf die Modellgüte von NTMs zu untersuchen, (2) die Frage adressiert, ob Proben mit fehlerhaften Labels identifiziert werden können, und (3) mit welchen Modellen auch bei einem hohen Anteil fehlerhafter Label leistungsfähige NTM generiert werden können.

In der Studie wurde eine binäre NTM für die Unterscheidung von Dinkel- und Weizensorten betrachtet, die auf quantitativen Entscheidungsscores basiert. Bei der Modellentwicklung wurde der Anteil falsch gelabelter Proben sukzessive erhöht. Es wurden Machine Learning-Modelle auf Basis von LASSO und neuronalen Netzen mit Convolutional- und Transformer-Architektur trainiert. Neben der Veränderung der Falsch-Positiv- und Falsch-Negativ-Raten wurde insbesondere die Streuung quantitativer Entscheidungsscores evaluiert.

Es konnte gezeigt werden, dass geeignete KI-Methoden deutlich robuster gegenüber fehlerhaften Labels sind als klassische Regressionsmethoden wie LASSO. Mit solchen robusten Methoden ist es überdies möglich, fehlerhafte Labels zu identifizieren. Daraus ergeben sich neue Möglichkeiten zur Qualitätssicherung der zugrundeliegenden Datenbanken.

Dr. Karina Hettwer

quo data Gesellschaft für Qualitätsmanagement und Statistik mbH  
hettwer@quodata.de

Weitere Autor:innen:

Kapil Nichani<sup>1</sup>, Karina Hettwer<sup>1</sup>, Victor San Martin<sup>2</sup>, Steffen Uhlig<sup>2</sup>, Sabine Kemmlin<sup>3</sup>

<sup>1</sup> QuoData GmbH, Dresden | <sup>2</sup> QuoData GmbH, Berlin

<sup>3</sup> Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit

Session 7

Tag 2, 14:10

Vortrag

Dr. Claudia Beleites

## Overfitting as cause of biased predictions and amplification of input data biases

Session 7

Tag 2, 14:30

Vortrag

Predictions of overfit classifiers are overconfident.

On the one hand, this is geometrically intuitively clear since the transition from „certainly class A“ to „certainly class B“ occurs over a wider section of data space for less complex models more misclassified training instances compared to more complex models where this transition must be steeper so as to not misclassify the same training data.

On the other hand, overfit models on correlated input have coefficients with too large absolute size but opposing sign. (Shrinking coefficients e.g. by LASSO or ridge regression helps.) This is very apparent with spectroscopic data sets where the physico-chemical background of the data implies that coefficient patterns should be reasonably smooth.

Such models may project data similar in input/feature space to far different points in model space, another view on the overly steep transition from „certainly class A“ to „certainly class B“.

We will discuss the possibility of such overfitting to amplify slight tendencies in the input data into stark differences in output. Such a mechanism may be one cause of amplified bias like (in)famously observed with the Amazon AI recruiting tool, which was reported to exhibit even stronger sexist bias than its training data [1].

In terms of model (coefficients) bias and variance, overfitting is a variance problem: we expect many such models trained with similar but independent data sets to exhibit such amplification tendencies in different directions so that they cancel out on average over many such models. Nevertheless, for a single such model variance and bias are indistinguishable and it may exhibit discriminatory bias – and this risk increases with the number of different types of discriminatory bias.

[1] J. Dastin: Amazon scraps secret AI recruiting tool that showed bias against women, Reuters 2018-10-11,

<https://www.reuters.com/article/world/insight-amazon-scraps-secret-ai-recruiting-tool-that-showed-bias-against-women-idUSKCN1MK0AG/>

Dr. Claudia Beleites

Julius Kühn-Institut (JKI)

claudia.beleites@julius-kuehn.de

# Save the date

## 17./18.09.2025

Thünen-Institut in Braunschweig

### KIDA KON



KIDA lädt Sie 2025 herzlich ein, Ihre Forschungsergebnisse und Beiträge in Form eines Vortrags oder Posters bei der KIDA-KON 2025 vorzustellen. Weitere Informationen werden zeitnah auf [kida-bmel.de](https://kida-bmel.de) veröffentlicht.



**POSTER**

PD Ronald Böck

## Vom Weingeruch zur Expertise – Framework zur sensorbasierten Analyse von Weinaromen

Poster

Wein ist ein Getränk mit langer Tradition und dem Potenzial, Erlebnisse und Eindrücke entstehen zu lassen. Dies gelingt durch ein Zusammenspiel von Geschmacksnuancen und Geruchsnoten. Damit stellt Wein eines der komplexesten Getränke dar. Insbesondere das Aromenspiel in der Nase gibt bereits Informationen über den Weinpreis, die für eine Bewertung des Produktes herangezogen werden. Klassischerweise erfolgt eine Einschätzung des Weins in human-sensorischen Panels, die sich an Aroma-Rädern und Vorgaben von z.B. WSET orientieren. Dabei spielen subjektive Eindrücke eine große Rolle. An dieser Stelle wollen wir mit einer sensorbasierten und KI-gestützten Analyse von Weinaromen ansetzen.

Die dargestellten Arbeiten sind im Rahmen des BMEL-geförderten Projektes „PINOT“ entstanden, welches mittels multisensorischer Systeme in Verbindung mit KI eine ganzheitliche, objektive Erfassung des Geruchs von Wein sowie eine Digitalisierung der sensorischen Wahrnehmung erforscht. Der Beitrag beleuchtet insbesondere die Ergebnisse der KI-gestützten Analysen von sensorischen Eindrücken aus der Gasphase des Weins.

Wir unterscheiden eine sensor-nahe (insbesondere zur Nachführung von Sensorparametern) und eine wein-nahe KI, die sich mit Analysen der Aromen befasst. Hierbei bewegen wir uns entlang der Verarbeitungskette von der Fermentation über das Verproben für den Weinhandel hin zum Konsumenten, wobei eine entsprechend verständliche Repräsentation gefunden wird. Dies gelingt über textuelle Darstellungen der Ergebnisse, wie sie in Weinexpertisen genutzt werden. Im Projekt wurde ein Framework entwickelt, das basierend auf multiplen Sensoreingaben KI-basierte Geruchsbewertungen vornimmt und die Ergebnisse mittels fine-tuned Large Language Models darstellt. Sensorische Grundlagen bilden hier sowohl GCMS-Messungen, als aktueller Forschungsstand, sowie in der Anwendungsphase Gassensoren verschiedener Hersteller und Weiterentwicklungen laser-basierter photo-akustischer Spektroskopie. Die Aromabewertungen erfolgen mittels neuronaler Architekturen, die Prädiktionen in Form von Aromakategorien (abgeleitet aus bekannten Aromen-Rädern) vornehmen, die sich in Spider Wheel Diagrammen darstellen lassen. Auf deren Grundlagen erzeugen Sprachmodelle, die auf kuratierten Daten fine-tuned wurden, textuelle Weinexpertisen. Der Beitrag stellt das Framework detaillierter vor und veranschaulicht die Ergebnisse anhand einer Demonstration.

PD Ronald Böck

Genie Enterprise

rboeck@genie-enterprise.com

Weitere Autor:innen:

Siddarth Venkateswaran

Dr. Andrea Fais

## Numerical information field theory for acoustic monitoring

Poster

Der integrierte Pflanzenschutz heute beschreibt, neben Aspekten der Fruchtfolge, Sortenwahl, -zeitpunkt und Bodenbearbeitung, die Nutzung meist mechanischer oder chemischer Applikationen zur Eindämmung von Unkraut, Pflanzenkrankheiten oder tierischen Schaderregern auf dem Feld. Durch den enormen technologischen Fortschritt im Bereich digitaler Technologien wie der Verfügbarkeit hochauflösender Kameras und der zugehörigen Bilderkennung ist eine Anpassung und ein Neudenken bisheriger Pflanzenschutzverfahren möglich. Die richtigen Methoden können an der richtigen Stelle und zur richtigen Zeit angewendet werden und somit einen wissensbasierten Pflanzenschutz unterstützen. Dies kann u.a. zur Einsparung von Pflanzenschutzmitteln führen und ungewollte Nebeneffekte vermeiden.

Eine wichtige Grundlage stellen aktuelle KI Algorithmen bei der Entscheidungsfindung dar. Aktuell werden insbesondere neuronaler Netze angewendet, die aufgenommenen Bilddaten auswerten und ihnen eine Semantik zuordnen. Gerade im Pflanzenschutz ist dazu nicht nur die Unterscheidung zwischen Boden und Vegetation, sondern auch zwischen Kulturpflanze und Unkraut oder die Unterscheidung zwischen gesundem und krankem Blatt nötig. Während die meisten Algorithmen frei verfügbar sind, ist das Training mittels einer großen Datengrundlage im Kontext der jeweiligen Fragestellung essenziell. Je umfangreicher die Trainingsdaten sind, desto besser die Performanz des Modells. Aber nicht nur die Größe, auch die Qualität und Heterogenität der Daten ist entscheidend. In dieser Studie aus dem digitalen Experimentierfeld FarmerSpace werden zwei Applikationsszenarien gezeigt. Zum einen die digitalen Bonitur von Unkraut auf dem Feld und die damit einhergehende Onlinebekämpfung durch einen Hackroboter. Basierend auf digitalen Bilddaten erfolgt hier die Erkennung des Unkrautes durch maschinelle Lernmethoden direkt auf der Maschine. Eine Applikation wird direkt angeschlossen, so dass der Hackroboter misst, erkennt und direkt den Akteur steuert. Zum anderen wird die Nutzung fliegender Trägerplattformen für Kameras (Drohnen) gezeigt mit dem Ziel Applikationskarten für Blattkrankheiten in Zuckerrüben zu erzeugen. Diese Applikationskarten sind das Ergebnis einer automatisierten Quantifizierung des Krankheitsbefalls und können nach Abgrenzung mit Schwellenwerten zu Applikationskarten weiterverarbeitet werden. Diese können als Eingabe für etablierte Feldspritzen mit Einzeldüsenschaltung oder auch zur Nutzung auf fliegenden Spritzdrohnen dienen.

Beide gezeigten Applikationen zeigen den praxisnahen Einsatz von Kameras im Feld, die Nutzung aktueller Analysemethoden gekoppelt mit selektiven Applikationstechniken gemäß der Definition der Präzisionslandwirtschaft. Die Nutzung aktueller KI-Algorithmen ist dabei essenziell und zeigt die Wichtigkeit und die bestehende hohe technologische Reife der Technik für den Einsatz in der landwirtschaftlichen Praxis.

Dr. Andrea Fais | Deutsches Biomasseforschungszentrum

andrea.fais@dbfz.de

Weitere Autor:innen: Jacob Schmieder, Kim Schmidt., Dr. Marco Selig, Anne-Katrin Mahlein

Dr. Boris Cisewski

## Entwicklung und Betrieb eines neuartigen nicht-invasiven und opto-akustischen Unterwasser-Fischobservatoriums in der Kieler Bucht

Poster

In dieser Studie werden drei Varianten eines neuartigen opto-akustischen Unterwasser-Fischobservatoriums (UFO) vorgestellt, die im Rahmen des vom BMEL geförderten Verbundprojekts »UFOTriNet« in der Kieler Bucht betrieben und getestet wurden.

Während hydroakustische und optische Methoden bisher nur separat zur Beobachtung und Überwachung von Fischbeständen eingesetzt wurden, stellen wir ein gekoppeltes Hybridsystem vor. Herzstück und gleichzeitig wissenschaftlich und technisch innovatives Element dieses Ansatzes ist die Kombination der optischen (Nahfeld) und akustischen (Fernfeld) Einheiten zu einem gekoppelten Hybridsystem. Dabei wird die im Überlappungsbereich liegende optische Nahfeld-Komponente als Unterstichprobe der räumlich weiterreichenden akustischen Fernfeld-Komponente betrachtet. Das optische Gerät besteht aus zwei Restlicht verstärkenden Kameramodulen, die in der Lage sind, verschiedene marine Arten mit einer hohen Auflösung im Bereich von maximal 4 Metern im Untersuchungsgebiet zu erkennen und zu klassifizieren. Um diese räumliche Begrenzung zu kompensieren, besteht die akustische Komponente aus einem bildgebenden 2D-Sonar mit einer maximalen Reichweite von 50 m, wenn auch mit einer geringeren Auflösung. Artzugehörigkeit und morphometrische Merkmale von Fischen und anderen Meeresorganismen wurden im Nahfeld stereo-optisch erfasst und klassifiziert, mit der akustischen Aktivität im mittleren bis weiten Bereich verschnitten und mit Hilfe eines Hybridalgorithmus auf den gesamten Erfassungsbereich projiziert. Durch die synchrone Aufnahme abiotischer und biotischer Daten ermöglicht UFO eine automatische, kontinuierliche und nicht-invasive Langzeitüberwachung verschiedener Fische und anderer mariner Arten sowie ihrer Lebensräume an regionalen Hotspots. Eine 86-tägige Zeitreihe, die im Sommer/Herbst 2021 in der Kieler Förde einen abrupten Wechsel von einem clupeiden Fisch- zu einem gelatinösen Plankton-dominierten Regime zeigt, wird verwendet, um das Potenzial von UFO für verschiedene Anwendungen zu demonstrieren.

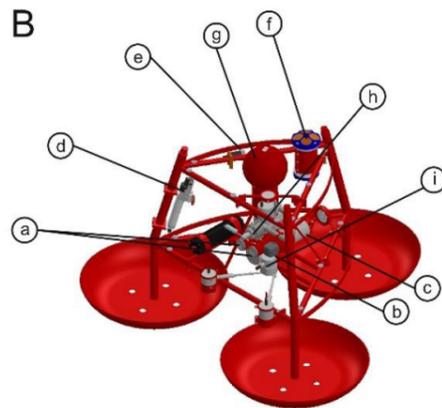


Fig. 1: (A) Das stationäre UFO während seiner Ausbringung. (B) Die wichtigsten Komponenten des stationären UFOs bestehend aus: (a) Stereokamerasystem, (b) Sonar, (c) Multiplexer, (d) Leitfähigkeits-, Temperatur- und Drucksensor, (e) Fluorometer, (f) akustischer Doppler-Strömungsmesser, (g) Bergungsboje, (h) Wischer, (i) Positionssensor (Abbildung aus Gröger et al., 2024)

Fig. 2: (A) Die Verarbeitungsschritte von der Aufnahme von Unterwasservideos bis zur endgültigen Abundanzabschätzung (Abbildung aus Gröger et al., 2024.)

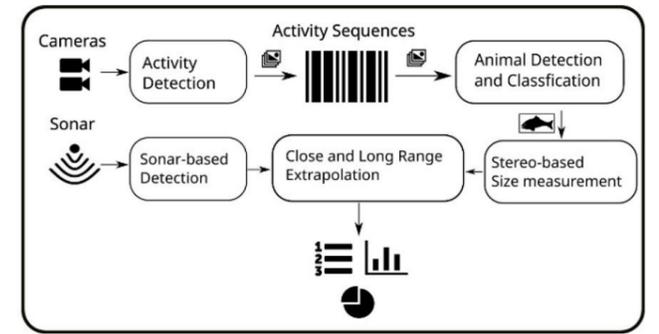
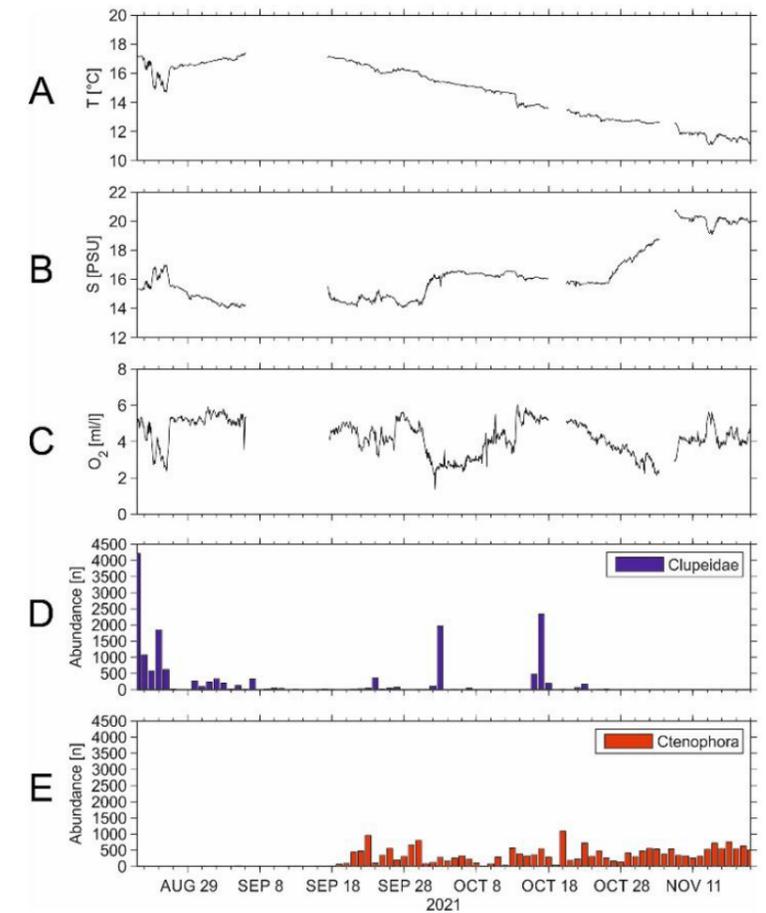


Fig. 3: 86-Tage-Zeitserie (2021/08/22 bis 2021/11/16) von (A-C) Temperatur, Salzgehalt und Sauerstoff, (D) Abundanz von Clupeiden (Hering und Sprotte) und (E) Abundanz von Ctenophoren (Rippenquallen), gemessen mit dem Unterwasser-Fischobservatorium. Während die abiotischen Faktoren als stündliche Durchschnittswerte angegeben werden, sind die berechneten Abundanzen für Clupeiden und Ctenophoren als Höchstzahlen pro Tag dargestellt (Abbildung aus Gröger et al., 2024)



Literatur

Gröger JP, Cisewski B, Badri-Hoeher S, Böer G, Boos K, Clemmesen C, Cojocaru A, Dauben V, Hoeher PA, Lehmann A, Matz S, Mehrrens H, Mittermayer F, Renkewitz H, Schramm H, Strickmann T, Westphalen J, Wilts T, Winkler J, Wolf D and Zenk O (2024) Development and operation of a novel non-invasive opto-acoustic underwater fish observatory in Kiel Bight, Southwestern Baltic Sea. *Front. Mar. Sci.* 11:1425259. doi: 10.3389/fmars.2024.1425259

Dr. Boris Cisewski // Thünen-Institut // boris.cisewski@thuenen.de

Weitere Autor:innen: Joachim P. Gröger, Sabah Badri-Hoeher, Gordon Böer, Karin Boos, Catriona Clemmesen, Ala Cojocaru, Verena Dauben, Peter A. Hoeher, Andreas Lehmann, Sebastian Matz, Hela Mehrrens, Felix Mittermayer, Helge Renkewitz, Hauke Schramm, Tobias Strickmann, Jonni Westphalen, Thomas Wilts, Julian Winkler, Dennis Wolf, Oliver Zenk

Moritz Gerwin

## Globale 6D Kamerapositionierung auf einer mobilen Plattform mit Greifarm

Poster

Roboter in der Landwirtschaft gewinnen stetig an Bedeutung, insbesondere bei der präzisen Präzisionslandwirtschaft auf Äckern und Grünflächen. Genaue Positionen von Greifarmen sind notwendig, um einzelne Pflanzen und Pflanzenteile behandeln zu können.

In dieser Arbeit wird ein System zur genauen Lokalisierung einer Kamera vorgestellt, das einen differentiellen GNSS-Empfänger mit RTK-System und einen IMU-Sensor verwendet. Eine mobile Roboterplattform mit Greifarm wird verwendet, um die Kamera am Endeffektor mittels visueller Kalibrierung global zu bestimmen.

Zur Kalibrierung werden die GNSS-Position des mobilen Roboters, die IMU-Daten, die Konfiguration des Roboterarms und Kamerabilder aus verschiedenen Positionen und Winkeln erfasst. Die Positionierung der Kamera wird durch Transformationen ausgedrückt, die in zwei Abschnitte unterteilt sind: die Transformation von Erdkoordinaten zum mobilen Roboter in GNSS-Koordinaten und die Transformation von GNSS-Koordinaten in lokale Roboter Koordinaten über die Basis des Greifarms zur Kamera. Für die erste Transformation wird das GNSS um eine IMU erweitert, um die Roll- und Gierwinkel des Roboters zu bestimmen. Die weiteren Transformationen, werden mithilfe mit einer Kalibrierung durch Kreismuster berechnet.

Das System erreicht einen Fehler der Position des mobilen Roboters von weniger als 5 cm und einen Winkelfehler bei der Orientierung von weniger als  $0,5^\circ$ . Diese Genauigkeit bleibt über Zeiträume von mehr als 2 Stunden stabil und ist reproduzierbar. Die resultierende Transformation der Kamera wurde mit einer Genauigkeit von 2 cm und  $0,5^\circ$  validiert.

Die erzielte Genauigkeit ermöglicht eine präzise Lokalisierung einzelner Pflanzen, was die mechanische Behandlung erleichtert und den Einsatz von Pestiziden reduziert. Zudem ermöglicht die weiterführende Automatisierung des Prozesses eine Reduzierung des Arbeitsaufwands.

Moritz Gerwin

Universität zu Lübeck, Institut für Robotik und Kognitive Systeme  
m.gerwin@uni-luebeck.de

Weitere Autor:innen:

Jan Malte Schrader, Ralf Bruder, Floris Ernst

Dr. Stanislav Kazmin

## Reliable reinforcement learning model to monitor, prevent and fight critical animal disease outbreaks

Poster

During an outbreak of dangerous and highly infectious animal diseases, it is crucial to make swift, ethical, ecological and economical decisions. Implementing an efficient strategy involving testing, vaccination, emergency slaughter, trade restrictions and the establishment of quarantine zones, and other interventions can significantly minimize the risks and the impact on society. The primary goal of this project is to develop a sophisticated decision-making assistant for veterinary authorities that optimizes disease control and minimizes the various resource aspects. This will be achieved by integrating real-world data – such as farm locations, trade networks, and weather conditions – with a dynamic disease simulation tool and a multiagent reinforcement learning model.

In the initial phase, the reinforcement learning model will be trained as to act appropriately within a designated local region. By combining multiple agents that can share information, the project will study the influence of information flow among agents, potentially identifying key information assets necessary to ensure an adequate protection against animal epidemics on a global level.

Once a stable and reliable reinforcement learning model is established, modifying the underlying data and/or the simulation tool can yield different strategies tailored to specific countries, diseases, and animal species. Ultimately, the project aims to develop a generic application with an interface that allows parameter adjustments, connecting the model to real-time data, and assists in monitoring disease outbreaks, providing rapid support for decision-makers in emergency situations.

Dr. Stanislav Kazmin

Deutsches Biomasseforschungszentrum  
stanislav.kazmin@dbfz.de

Weitere Autor:innen:

Dr. Jana Schulz, Deliah Winterfeld, Dr. Marco Selig

Corinna Köters

## Künstliche Intelligenz zur Förderung von Tierwohl und Lebensmittelqualität in der Lieferkette

Poster

Die anwendungsorientierte Forschung untersucht die Implementierung von Künstlicher Intelligenz (KI) in zwei Anwendungsfällen entlang der Lieferkette von tierischen Lebensmitteln. Dies betrifft die Haltung von Nutzgeflügel sowie die Produktion von Kochschinken.

Ökonomische Schäden entlang der Lebensmittelkette durch gemindertem Tierwohl sind Folgen reaktiven Handelns. Diese Herausforderungen sollen durch eine softwaregestützte Lösung mittels KI für das Monitoring von Tierwohl begegnet werden. Als Nutzergruppe werden Landwirt:innen identifiziert. Im zweiten Anwendungsfall wird die Reduzierung von Ausschuss und das Fördern von Lebensmittelqualität durch optimierte Prozesse in der Produktion von Kochschinken forciert. Als Nutzergruppe werden Lebensmittelproduzent:innen der Fleischverarbeitung definiert.

Bestehende Forschungstätigkeiten sind oftmals nicht für die untersuchte Geflügelart Pute beziehungsweise für die Produktion von Kochschinken ausgerichtet. Zur Ableitung der notwendigen Daten werden semi-strukturierte Interviews mit definierten Nutzergruppen durchgeführt. Für den ersten Anwendungsfall werden vier zentrale Ziele zur Förderung von Tierwohl mittels KI definiert. Dazu zählen Auswertungen zu Verbrauchs- und Klimadaten im Stall, des Zustandes des vorliegenden Tierkots, des durchschnittlichen Gewichts der Tiere sowie der allgemeinen Mobilität und Verhaltensweisen der Tiere in der Herde. Innerhalb des zweiten Anwendungsfalles werden zwei zentrale Ziele zur Förderung von Lebensmittelqualität und zur Reduzierung von Ausschuss identifiziert. Dazu zählen Maschinendaten aus der Produktionsumgebung sowie Daten über den Zustand der Rohware. Aus den erfassten Anforderungen lassen sich Nutzungsanforderungen ableiten. Die technische Umsetzung dieser Anforderungen erfordert zunächst die entsprechende Aufnahme von Daten. Zu den Datentypen, welche die Datengrundlage sichert, zählen unter anderem Sensordaten sowie Bild- und Videosequenzen. Diese werden in Kooperation mit Unternehmen aus der Primärproduktion sowie der verarbeitenden Lebensmittelproduktion erhoben und für den gewählten KI-Ansatz entsprechend aufbereitet.

Der Beitrag entstand im Forschungsprojekt KINLI (Künstliche Intelligenz für nachhaltige Lebensmittelqualität in Lieferketten). Das Projekt wird gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft nach einem Beschluss des Deutschen Bundestags. Förderkennzeichen: 28DK124G20, 28DK124D20, 28DK12E20

Corinna Köters

Hochschule Niederrhein

corinna.koeters@hs-niederrhein.de

Weitere Autor:innen:

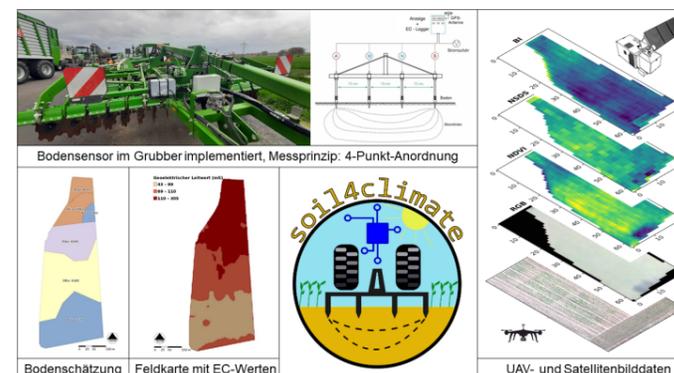
Tim Zeiser, Christopher Pack, Theo Lutz, Marc Boelhauve,

Maik Schürmeyer, Alexander Prange

Niels Lakämper

## KI-gestützte Ableitung von pflanzenbaulich relevanten, kleinräumigen Bodeninformationen unter Nutzung eines verfahrenstechnisch integrierten Bodensensorsystems, Satelliten- und Drohnenbilddaten sowie weiterer Geodaten

Der Klimawandel beeinträchtigt die Pflanzenproduktion durch Starkregen, Hitze, Trockenheit und Dürre. Um dies zu mildern, sind klimaangepasste Produktionsmethoden erforderlich wie z.B. die teilflächenspezifische Anpassung von Aussaatstärke, Aussaatstärke und Düngeintensität. Die Umsetzung erfordert praxisgerechte, kleinräumige und pflanzenbaulich relevante Bodeninformationen. Ziel des Forschungsvorhabens „soil4climate“ ist es, ein Datenerhebungs- und Verarbeitungssystem zu entwickeln, um landwirtschaftlichen Betrieben und Berater:innen diese räumlich hoch aufgelösten Bodeninformationen innerhalb betrieblicher Arbeitsroutinen ohne bedeutenden Mehraufwand zur Verfügung zu stellen. Dafür werden Daten aus mehreren Sensorsystemen und externen Datenquellen (Umwelt- und Geodaten) kombiniert. Ein in einen Grubber integriertes Messsystem erhebt Daten über die geoelektrische Leitfähigkeit des Bodens und bildet zusammen mit den Maschinendaten des Traktors eine Datenkomponente ab. Die erhobenen Daten werden durch Satellitendaten des Copernicus-Programms (Sentinel-1/-2), UAV-gestützte Multispektralaufnahmen (MicaSense MX Dual), Reliefdaten, Wetterdaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) sowie bodenkundliche Fachkarten ergänzt. Die Validierung erfolgt durch Laboranalysen georeferenzierter Bodenproben in enger Zusammenarbeit mit landwirtschaftlichen Praxisbetrieben in der Region Hildesheim sowie dem Osnabrücker Land. Eine Herausforderung ist es den multimodalen Datensatz bestehend aus Messungen unterschiedlicher räumlicher Ebenen, Auflösungen und Zeiträumen sinnvoll zu vereinen und den Einfluss verschiedener Kombinationen auf die potenziellen Kartenprodukte zu untersuchen. Im Beitrag werden Ergebnisse der Datenerhebung des ersten Versuchsjahres sowie ein Datenauswertungskonzept unter Nutzung von Verfahren der Künstlichen Intelligenz vorgestellt.



**Projekt soil4climate: Sensorik im Grubber (oben links), Bodenschätzungsdaten und EC-Leitfähigkeitsmesswerte (unten links) und UAV- sowie Copernicus-Satellitenbilddaten (S1, S2) (rechts); Datenfusion- und Analyse von Sensor-, Maschinen- und Satellitendaten sind die Grundlage pflanzenbaulich-relevanter, räumlich expliziter, hoch aufgelöster Bodenkarten (© Julius-Kühn-Institut und Field-Expert GmbH).**

Poster

Niels Lakämper

Julius Kühn-Institut (JKI) // niels.lakaemper@julius-kuehn.de

Weitere Autor:innen: Stefan Hinck, Stefan Kiefer, Dietrich Kortenbruck, Stefan Stiene, Heike Gerighausen

Nele Lechleiter

## Antimikrobielle Resistenzen im Mikrobiom von Rotwild und Rindern

Poster

Die Überschneidung der Habitate von Wild- und Nutztieren kann Übertragungswege für Pathogene eröffnen. Dies kann der Fall sein, wenn Kühe aus Gründen wie Tierschutz oder Landschaftspflege auf Weiden gehalten werden. Da das Rotwild (*Cervus elaphus*) ursprünglich ein Bewohner strukturierter Offenlandschaften ist kommt es vor, dass Kuhweiden zum Grasens genutzt werden. Auch wenn der daraus resultierende Kontakt passiver Natur sein mag können doch fäkal-orale Übertragungswege entstehen, die bisher wenig Beachtung finden.

Kotproben von Rotwild und Rindern werden mittels shotgun Metagenomik analysiert, um das Resistom und Mikrobiom, sowie mögliche Übertragungen zwischen den Arten, zu untersuchen. Die Proben werden dem Colon gejagten Rotwilds sowie geschlachteter Kühe entnommen. Zusätzlich werden die Ergebnisse mit solchen von frisch gesammeltem Kot verglichen um die Möglichkeit einer nicht-invasiven Probennahme zu ermitteln. Da manche Bakterien mit höherer Wahrscheinlichkeit Resistenzgene tragen als andere werden Resistom und Mikrobiom miteinander korreliert.

Die Nutzung von Metagenomik an Kotproben könnte in Zukunft ein nicht-invasives Monitoring von antimikrobiellen Resistenzen und dem Mikrobiom assoziierter Tierarten ermöglichen. Dabei entstehen große Datenmengen, die – Stand jetzt – mittels herkömmlicher Bioinformatik ausgewertet werden. Die in dieser Studie generierten Daten sollen zum einen auf diese Art und Weise, zum anderen durch die Nutzung KI-gestützter Modelle ausgewertet werden. Der Vergleich zwischen den Ergebnissen wird eine Einschätzung der Möglichkeiten und Anpassung der Methodik erlauben.

Nele Lechleiter

Friedrich-Loeffler-Institut

Nele.Lechleiter@fli.de

Weitere Autor:innen:

Anne Schütz, Judith Wedemeyer, Dr. Julia Sehl-Ewert, Dr. Timo Homeier-Bachmann

Konlavach Mengsuwan

## ChatGPT and general-purpose AI count fruits in pictures surprisingly well without programming or training

Poster

The integration of general-purpose artificial intelligence (AI) into agriculture can significantly advance digitalization, especially with tools that do not require coding skills. This study demonstrates that ChatGPT (GPT4V) and a general-purpose AI object-counting model can effectively count coffee cherries on tree branches from images. A hundred images of coffee tree branches were collected by local farmers using mobile phone cameras in natural lighting conditions in Colombia. The images, which varied in the number of cherries from 1 to 80, were used to test the models. The YOLOv8, which was used as the baseline for comparison, was trained on a dataset of 436 images with 35,694 labeled cherries. For GPT4V, we used a simple prompt: »Could you count the coffee cherry which is visually seen in these 3 images carefully please?« For the foundation model, T-Rex, we drew a few bounding boxes on an image to instruct what to count. As a result, we confirmed that ChatGPT's counting performance was moderate ( $R2 = 0.36$ ) and improved with human feedback, achieving  $R2$  of 0.46. The foundation model outperformed the conventional best practice model (YOLOv8) with  $R2$  values of 0.92 and 0.90, respectively. Additionally, the time required to obtain results with these models was 100 times shorter than the YOLOv8 because they skipped the model training phase, which usually takes a lot of human resources and time for data collection and annotation. These findings highlight two significant insights for deep learning applications in agriculture: a foundation model can greatly reduce effort while achieving higher accuracy, and ChatGPT can deliver relatively good performance. The absence of coding requirements can enhance education, outreach, and practical application of generative AI in supporting farmers.

Konlavach Mengsuwan

ZALF - Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V.

konlavach.mengsuwan@gmail.com

Weitere Autor:innen:

Juan C. Rivera-Palacio, Prof. Dr. Masahiro Ryo

Lukrecia Mertova

## The BeeProject - (Historical) handwritten table extraction and dataset collection of beehives monitoring in Germany

Poster

Historical measurements can generate valuable insights and drive the necessity for digitisation of historical documents in order to preserve factual information and observe trends over time. Tabular data are of particular interest as they contain concentrated, pertinent data. Archival institutions contain vast collections of table images, such as border information, census records, and climate data, which hold immense value once processed accurately. However, recognising and extracting tabular data from historical documents presents unique challenges due to diverse layouts, languages, and cell types.

Despite existing datasets and competitions aimed at handwritten table recognition, such as HisClima and ICDAR (citations), effective solutions still need to be improved. This work introduces a novel approach to address these challenges, focusing on a modular system that integrates methods of form extraction with state-of-the-art OCR modules. This modular system first learns the shape of a form, then applies the form to multiple instances, thus combining flexibility, robustness, and quick adaptation, ensuring robust table recognition and character extraction from a range of complex handwritten tables.

The study presented here draws on historical data from recordings of bee hive scale, recorded by the Hannover Beekeepers Association, which document weight changes in bee hives and daily meteorological data over two decades. The reliable digitisation of this data is crucial for building a reference dataset to interpret present and future data, particularly for modelling the impact of climate change and land use on bee vitality. Our method provides a comprehensive solution to handle handwritten table data intricacies, aiming to develop an indicator for honey bee vitality and assess the impact on pollinator communities in agricultural landscapes. The potential implications of this work for the future of beekeeping and environmental conservation are significant.

Lukrecia Mertova

Heidelberg Institute for Theoretical Studies HITS gGmbH

lmertova12@gmail.com

Weitere Autor:innen:

*Severin Polreich, Oleg Lewkowski, Wolfgang Müller*

Yukiko Nakamura

## Hyperspectral imaging for detection of pests and pathogens symptoms in greenhouse tomato cultivation: The EMSig Project

Poster

The importance of automated pests and pathogens damage monitoring is increasing, as earlier and timely detection of infestation events can significantly minimize the yield loss. Moreover, it can reduce the usage of chemical synthetic plant protection products, aligning with the political goal of the EU and Germany. Hyperspectral imaging (HSI) is one of the key technique to detect plant stress status non-destructively and can be utilized for pests and pathogens damage symptoms detection. In our previous project, the algorithm development with HSI successfully distinguished the pest symptoms in bell pepper and tomato on a laboratory scale. However, scaling up HSI measurement from a laboratory to a realistic greenhouse environment posed challenges. Uncontrolled environmental factors, especially the ambient lighting, affect the results of HSI. In our current project, we expose tomato plants to different stressors such as pests and pathogens, as well as drought and physical damage, in the greenhouse. HSI measurements are carried out over four weeks following the exposure. Machine learning is applied to analyse the HSI data, evaluating the reaction of plants to stressors and determining whether early symptom detection before they become visible is possible. Furthermore, combining the classification of relevant wavelengths and optical indices is carried out as an alternative analysis approach. The goal of this project is to develop a hyperspectral camera module that can be installed to established greenhouse equipment such as harvest wagons or other driving platforms. Incorporating HSI technology into standard driving platform will keep the implementation, usage, and cost manageable and accessible for growers. Obtained HSI data will be analysed on the fly and detection of pest and pathogen symptoms will be visualized on available apps to enhance the overview and to support decision making of growers.

Yukiko Nakamura

Julius Kühn-Institut (JKI)

yukiko.nakamura@julius-kuehn.de

Weitere Autor:innen:

*Yukiko Nakamura, Tobias Kreklow, Dominik Wuttke, Elias Böckmann*

Dr. Hermann Neumann

## KI kann Meer - Erfassung des Potentials von Offshore-Windparks als Habitat für Taschenkrebse und Hummer mittels künstlicher Intelligenz

Poster

Steinschüttungen, Fundamente und andere künstliche Hartsubstrate in Offshore-Windparks fungieren als künstliche Riffe, die vielfältigen Organismen Lebensraum bieten und auch von kommerziell genutzten Arten, wie Taschenkrebsen und Hummern bevorzugt genutzt werden. Wie genau Offshore-Windparks allerdings auf die Populationsdynamik von Taschenkrebsen und Hummern wirken, und ob sich durch in Windparks nachhaltige Populationsgrößen entwickeln werden, ist weitestgehend unklar. Ziel war es daher, die Lebensweise von Taschenkrebsen und Hummern in Offshore-Windparks zu untersuchen und damit Wissenslücken hinsichtlich der funktionellen Rolle von Windparks im Ökosystem zu schließen.

Der Grund weshalb bisher so wenig über den Einfluss von Windparks auf die Biologie und Ökologie von Tieren bekannt ist, liegt an der schweren Zugänglichkeit von Windparks für traditionelle Beprobungsmethoden der Meeresbiologie. Der innovative, methodische Kern der Arbeit war daher ein KI-basierter Ansatz zur automatisierten Auswertung von ROV-Inspektionsvideos der Offshore-Windkraftbranche. Diese Co-Nutzung von bereits vorhandenem Datenmaterial stellt eine besonders effiziente Methode des Monitorings dar. Das digitale Bilddatenmaterial wird in sehr großem Umfang im Rahmen von routinemäßig durchgeführten Inspektionsmaßnahmen der Offshore-Windenergiebranche produziert. Die punktuelle Sichtung des Materials hat gezeigt, dass die Daten – über den eigentlichen Inspektionszweck hinaus – wertvolle Informationen bezüglich der Habitat-bildenden Funktion von Windkraftanlagen liefern können. Eine systematische Auswertung der großen Datenmassen durch Menschen ist allerdings schlicht unmöglich, weshalb die Lösung hier die automatische Analyse der Videos mittels Künstlicher Intelligenz (KI) bietet. Ziel war es, die KI zunächst auf die Zielarten Taschenkrebs und Hummer zu trainieren, um ihre Verbreitung sowie ihre Individuenzahlen und über Längenvermessung auch Biomasseabschätzung in Offshore-Windparks zu ermitteln. Das Poster zeigt die Erfolge, die bisher erzielt wurden und beschreibt die Herausforderungen die noch vor uns liegen.

Dr. Hermann Neumann

Thünen-Institut

hermann.neumann@thuenen.de

Weitere Autor:innen:

*Vanessa Stelzenmüller, Heino Fock, Holger Haslob, Dr. Boris Cisewski,  
Karina Würtz, Matthias Wehkamp, Gerd Kraus*

Isis Paola Núñez Franco

## Electricity price forecasting with artificial neural networks: A key component of feed management for flexible biogas plant operation

Poster

The transition to sustainable energy in Germany highlights the importance of short- and medium-term electricity storage options. Biogas technology, leveraged by over 9,000 large-scale fermentation plants, offers a ready-to-deploy and cost-effective option to meet this demand. This project tackles the challenges posed by the expiration of the 20-year EEG fixed feed-in tariff, which threatens the profitability of these plants. A key component is the development of model-based control methods for flexible biogas plant operation, incorporating electricity price forecasting as a crucial element of comprehensive substrate feed management.

The main objective is to integrate model-based feeding and schedule optimization to enhance biogas plant profitability. This includes developing modules for plant simulation, electricity price forecasting, and process control. A large-scale demonstration will evaluate the automation platform's efficacy in optimizing substrate feeding, biogas production and electricity trading. Technical and economic evaluations will quantify the associated costs and benefits, as well as the overall economic viability, paving the way for future research and development.

A critical component of the project is the accurate electricity price forecasting using methods like Long Short-Term Memory networks, crucial for optimizing biogas plant operations, enabling informed decisions about energy production and energy trading. The forecasts, covering hourly prices for 3 to 8 days ahead, will provide actionable insights. LSTM networks are particularly suitable for time series forecasting due to their ability to capture temporal dependencies. By exploring methods beyond classical regression and analyzing feature importance on the EPEX spot market, the project aims to develop transparent, freely accessible forecasting tools, tested under real-world conditions to ensure their effectiveness.

Expected outcomes include robust control strategies, large-scale process validation, and contributions via publications and demonstrations. This collaboration aims to deliver a scalable solution for flexible biogas production, integrating electricity price forecasting into feed management to enhance economic viability and sustainability.

Isis Paola Núñez Franco

Deutsches Biomasseforschungszentrum

Isis.Paola.Nunez.Franco@dbfz.de

Weitere Autor:innen:

*Annemarie Kronhardt, Janis Stiegeler, Prof. Dr. Sören Weinrich, Manuel Winkler*

Dr. Andrea Olbrich

## KI vs. Mensch – Zeigt der Blindtest, was wir bei der Holzartenbestimmung optimieren können?

### Poster

Ziel des Projektes ist die vollautomatisierte Erkennung von Holzarten in Faserstoffen (Zellstoff, Papier/-produkte) mittels Künstlicher Intelligenz (KI). Damit soll großflächiger die Umsetzung der neuen Europäischen Verordnung zu entwaldungsfreien Lieferketten (kurz: EUDR) unterstützt werden. Papier spielt dabei eine bedeutende Rolle: 9,3 Mio t Papiererzeugnisse wurden 2022 aus weltweiter Produktion nach Deutschland importiert.

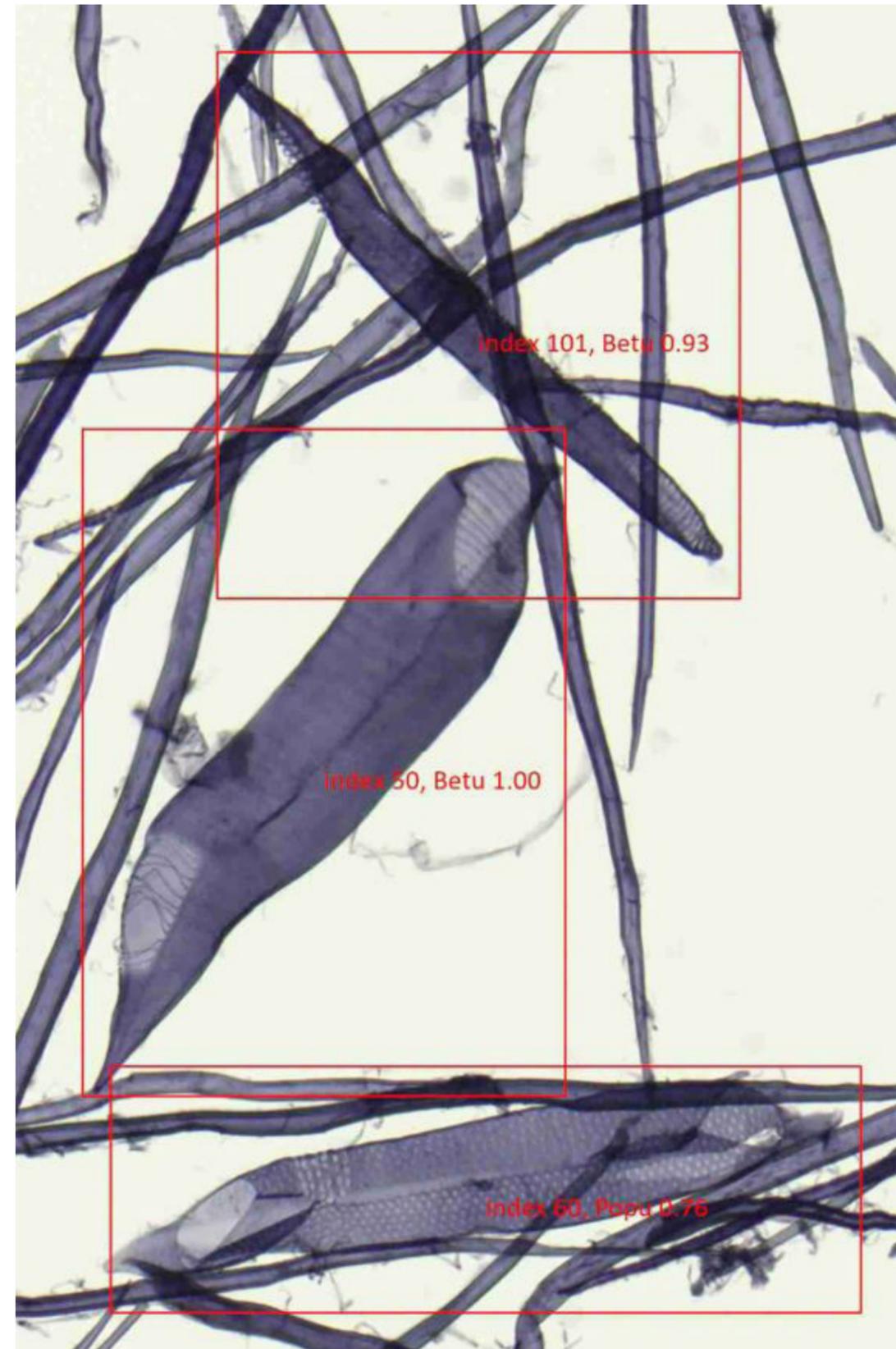
Das KI-System zur automatisierten Erkennung von Holzarten wird mit einem Bilddatensatz – bestehend aus mikroskopischen Bildern von Reinproben in fünf Fokusebenen – trainiert. In diesem Datensatz wurden für Laubhölzer die zur Identifizierung wichtigen Zellen, die Gefäßelemente, zunächst manuell annotiert und können jetzt vom System gut erkannt werden. Für die Erkennung von Nadelholz muss ein eigenes, weiteres KI-System entwickelt werden. Die Analyse einer Faserprobe erfolgt zweischrittig: Zunächst werden in niedriger Auflösung die Gefäßelemente detektiert. In einem zweiten Schritt werden diese dann hochaufgelöst klassifiziert. Für einen Blindtest wurden zwölf unbekannte Proben aus verschiedenen Laub- und Nadelholzgattungen in unterschiedlichen Zusammensetzungen gemischt. Diese Gattungen enthalten die am häufigsten in Papier verwendeten Holzarten wie z.B. Eukalyptus oder Pappel. Die sortenreinen Ausgangsstoffe bestehen aus selbsthergestellten Mazeraten, um Kontaminationen mit anderen Hölzern vorzubeugen. Die anschließend hergestellten gemischten Proben bestehen aus sechs reinen Laubholzproben, vier reinen Nadelholzproben und vier Laub-Nadelholz-Mischproben. Die Proben wurden von sechs Expert:innen und von dem KI-System ausgewertet. Der Vergleich der Ergebnisse zeigt Stärken und Schwächen der Methoden. Ein wichtiger Schritt für die Optimierung des automatisierten Bilderkennungssystems.

Dr. Andrea Olbrich  
Thünen-Institut  
andrea.olbrich@thuenen.de

Weitere Autor:innen:

S. Helmling, J. Sieburg-Rockel, S. Wrage, L. Nieradzik,  
H. Stephani, T. Weibel, P. Gospodnetić, M. Rauhut

*Die Blindprobe enthält die Gattungen Betula (Betu), Liquidambar (Liqu) und Populus (Popu). Im hier gezeigten mikroskopischen Bildausschnitt ist jeweils eine der für die Erkennung von Laubhölzern wichtigen Zellen von jeder Gattung sichtbar. Vom Prototyp der automatisierten Holzartenerkennung werden die drei Bereiche mit den entscheidenden Zellen richtig erkannt und durchnummeriert. Der oberste ausgewählte Bereich (Index 101) umfasst jedoch nicht nur die in der Mitte befindliche Zelle der Gattung Liquidambar, sondern auch einen Teil der darunter liegenden Zelle der Gattung Betula. Die Klassifizierung der Region war deshalb erschwert. Von den drei im Ausschnitt befindlichen Gattung wurden deshalb nur zwei erkannt.*



Dr. Janet Riedl

## The 5-year journey to the winechecker spectroscopic data sharing tool for official wine control: What comes next?

Poster

Enlightened by the potential of non-targeted NMR spectroscopy for wine analysis (quantitative NMR & classification), in 2019 the wine NMR experts of the German wine control committed to collaborate for the exchange of experience, data and applications. The Winechecker project has started. Data sharing as the prerequisite for advanced authentication modelling is a central task of this project. Due to our experience with the BMEL-funded FoodAuthent project and our role as Senior Expert Office for the Import Control of Wine, BfR volunteered to propose a technical solution for this task. An inhouse development of a concise, central database solution for sharing NMR-spectroscopic data and related metainformation of wines was taken up, not expecting a five years journey. The technical development of the database and web application was realised in sum in about one year. But being a pioneer in such a collaborative exercise under official requirements, several technical and administrative hurdles had to be taken. In addition, intensive exchange with the wine experts and NMR specialists was necessary to successfully harmonize the analytical protocol, the wine-describing metainformation and the data evaluation concepts. In parallel, progress was made on fundamental questions, data analysis and tool exploration in various in-house and collaborative projects during the last five years. They provide the basis for the next step of the Winechecker project, the use of shared data for wine authentication. However, meanwhile, we see the big potential of AI technology and we would like to adapt our projects vision to integrate suitable AI solutions, where appropriate. We are in contact with the KIDA initiative regarding our main questions: How can AI help us to simplify our non-targeted analytical workflow and to advance modelling approaches for wine authentication in a user-friendly way? Which requirements are needed to accelerate the development and implementation process? Any discussion about our re-vision is welcome.

Dr. Janet Riedl

Bundesinstitut für Risikobewertung

janet.riedl@bfr.bund.de

Weitere Autor:innen:

Moranville, Y., Bleuel, M., Hoang, Y., Vergara, F., Salewski, M., Optiz, R.,  
Fauhl-Hassek, C. (All authors from the Federal Institute of Risk Assessment)

Jonas Rietsch

## Entwicklung einer Anwendung zur automatisierten Fischartenidentifizierung mittels fotografischer Aufnahmen

Poster

Zur Erkennung von Falschdeklarationen von Fischen fehlen gegenwärtig einfach handhabbare Methoden, die vor Ort und komplementär zu etablierten, jedoch aufwendigen Labor-analytischen Methoden eingesetzt werden können. Eine schnelle und unkompliziert anwendbare Methode zur zerstörungsfreien Bestimmung von Fischarten ist insbesondere von hoher Relevanz für Bereiche, in denen ad hoc Identifizierungen durchgeführt werden müssen, beispielsweise bei der Nämlichkeitskontrolle bei Einfuhren aus Drittländern, aber auch bei amtlichen Lebensmittelkontrollen.

In diesem Projekt wird unter Einsatz von künstlicher Intelligenz eine Softwareanwendung für die Bild-basierte Artenidentifizierung ganzer, unverarbeiteter Fische entwickelt.

Hierzu wird eine umfangreiche Bildersammlung von Fischen aufgebaut, die sich aus in diesem Projekt gemachten Aufnahmen, akademischen und behördlichen Kollaborationen sowie öffentlich zugänglichen Quellen speist. Bei uneindeutiger taxonomischer Identifizierung der fotografierten Fische werden exemplarisch Rückstellproben entnommen und mit DNA-analytischen (z. B. spezifische real-time PCR, DNA-Sequenzierung) oder massenspektrometrischen (z.B. MALDI-TOF-MS) Methoden untersucht, um die taxonomische Einordnung abzusichern.

Für bereits bestehendes Bildmaterial oder Bilder aus externen Quellen können keine Rückstellproben entnommen werden. Um die für das Training benötigte Bilderanzahl zu erreichen, ist die Nutzung dieser Quellen jedoch unabdingbar. Durch das Bestehen eines verifizierten Bilderanteils und die statistische Natur des Modelltrainings können potentiell falsch klassifizierte Bilder aus diesen Quellen identifiziert und durch manuelle Überprüfung der morphologischen Merkmale korrigiert werden.

Während der Entwicklung der Modelle wird deren Leistungsfähigkeit anhand üblicher Kennzahlen charakterisiert und das jeweils leistungsfähigste Modell für die Evaluierung im Praxis-Einsatz bei der amtlichen Lebensmittelüberwachung ausgewählt. Für die nutzerseitige Endanwendung werden Benutzeroberflächen (z.B. für Tablets, Smartphones oder Workstations) erstellt und als Web-basierte Anwendung angeboten.

Jonas Rietsch

Max Rubner-Institut

jonas.rietsch@mri.bund.de

Weitere Autor:innen: Kristina Kappel, Regina Klapper, Ute Schröder,  
Reinhold Hanel, Sabine Kehm, Jan Fritsche, Ilka Haase, Andreas Hofmann

Juan Camilo Rivera-Palacio

## The limitation of farmer-collected data in predicting coffee production

Poster

Estimating coffee production with low-cost devices with high accuracy in tropical areas is a non-trivial task. Mobile pictures taken via a citizen science approach, following simple and clear protocols, combined with object detection deep learning models, present an effective approach. However, such a citizen science approach may contain considerable uncertainty in the collected data. In this study, we investigate the relative influence of factors such as photographer influence, geographic location, camera characteristics, picture characteristics, and coffee varieties on the performance of the object detection model. We analyzed 637 pictures of coffee tree branches collected in two locations, Cauca and Quindío (Colombia), in 2022, utilizing a citizen science approach. Then, we applied the state-of-the-art object detection model YOLO v8 to predict the number of cherries in the pictures. After prediction, we used a linear mixed model and a decision tree machine learning model to regress the error produced by the detection model YOLO v8. Our results show a strong influence of photographer identity and adherence to the instructions given in the protocol on model performance. The model performance increased from an  $R^2$  of 0.48 to 0.73 and varied largely depending on the photographer's identity, ranging from an  $R^2$  of 0.45 to 0.93. Mobile phone features such as frontal camera resolution, flash type, and screen size, and using the screen behind the branch to hide other cherries, varieties, or localization did not show a statistically significant relationship with model performance. These findings demonstrate that data quality in citizen science-based data collection for enhancing model prediction can be achieved through easy and comprehensive protocols, customized volunteer training, and regular expert feedback. This shows the potential and scalability of citizen science initiatives for agriculture.

Juan Camilo Rivera-Palacio

ZALF - Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V.

juancamilo.rivera@zalf.de

Weitere Autor:innen:

Christian Bunn, Prof. Dr. Masahiro Ryo

Lilli Röder

## Economic evaluation of demand side management interaction in a digestate treatment cascade – A dynamic simulation approach

Poster

Background: For the conversion of process energy to renewable energies such as solar and wind, the energy demand of biomass processing must be flexibly adjustable to this fluctuating electricity. The adjustment of a system's power demand to follow the current power generation is commonly referred to as demand side management (DSM). Sustainable chemical engineering can be enhanced through DSM and the integration of renewable feedstocks, especially in biorefineries. These strategies optimize the use of fluctuating energy resources, minimize environmental impact, and conserve resources.

Method: An economic evaluation of integrating DSM into biofuel biorefineries using a dynamic simulation approach is presented. A previously developed DSM decision support tool was extended to determine buffer tank sizes based on the oversizing of up- and downstream processes. Scheduling optimization was used to validate steady-state optimization results, focusing on the interactions between processes to reduce buffer tank capacity while increasing DSM potential.

Results: The framework evaluates key economic parameters for DSM implementation in continuously operated processes through a multi-step analysis of mass flows, energy demand, DSM potential, and economic aspects. In a case study on a biomethane production plant, the framework assessed and ranked processes for their economic DSM potential. Results indicate that DSM is particularly feasible in downstream digestate treatment, with reduced buffer tank capacity and increased DSM potential. Outlook: Since the transient behavior of process steps is still under-researched, integrating artificial intelligence (AI) to better understand the effects of DSM on quantity and quality loss in the final product could be helpful. Integrating AI into this framework could refine its accuracy and applicability, offering significant advancements in sustainable chemical engineering and dynamic biorefinery operations.

Lilli Röder

Deutsches Biomasseforschungszentrum

lilli.sophia.roeder@dbfz.de

Weitere Autor:innen:

Arne Gröngroft, Marcus Grünwald, Julia Riese

Daria Savvateeva

## Rapid Alert Supply Network EXtractor (RASNEX): Mining supply chain information from contamination and outbreak reports with local LLMs

Poster

National competent authorities of member countries use the EU's Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF) to report information on (i) human health risks arising from food or feed, (ii) serious feed-related risks to animal health or the environment. Particularly for foodborne disease outbreaks, it is of utmost importance to rapidly identify the involved supply chain actors (operators) and withdraw causative products, since the impacts on human and/or animal health and economic and/or environmental damages grow with time.

During an ongoing incident, the RASFF system collects information on affected product flows into .pdf documents along with supporting attached documents, e.g. delivery lists, invoices, etc. While the notifications are mostly structured, some sections of free-form text contain valuable information. Moreover, the attachments come in various formats, with semi-structured text and tabular data as .pdf, .doc and .xls files, and also images and scans. As Member States continuously provide and update relevant information, the timely extraction and analysis of critical information is a challenge for risk managers and risk assessors.

To facilitate the investigation of an incident, the German Federal Institute for Risk Assessment (BfR), in cooperation with the European Food Safety Agency (EFSA), is developing an open source tool called the Rapid Alert Supply Network Extractor (RASNEX) to (partially) automate the process extracting key information from the RASFF notifications and their attachments using large language models (LLMs).

However, because the texts contain highly sensitive information, there are restrictions to how and where they can be processed, limiting the use of online platforms or APIs. Here we present our tested solution of using locally-running LLMs and their integration within the RASNEX dashboard.

Daria Savvateeva

Bundesinstitut für Risikobewertung

Daria.Savvateeva@bfr.bund.de

Weitere Autor:innen:

Matthew Salewski, Marc Lorenzen

Josepha Schiller

## Higher crop diversity in more simplified agricultural landscapes

Poster

Sustainable agriculture can be better achieved by diversifying agricultural landscapes. Diversification can be introduced by enhancing landscape complexity for biodiversity conservation goals and by diversifying cropping systems to stabilize crop yields. The interconnection between the scales should be considered in landscape planning, as they are interlinked. However, investigating diversification strategies jointly at different scales is rarely done. We aim to investigate the relationship between the diversification strategies at the field and landscape scales and understand their drivers to identify potential synergy and trade-off dynamics.

We investigated the agricultural landscapes in the Brandenburg region, Germany. We measured crop rotational richness, Shannon's diversity, and evenness indices per-field and per-decade as proxies for crop rotational diversity. Furthermore, land use land cover types and habitat types were used as proxies for landscape diversity. Soil and climate properties and the extent of agricultural and urban areas, along with geographical positions were used as predictors. The spatial information was computed at 10x10 km resolution. The links between all variables were tested with interpretable machine learning, i.e. random forest with post-hoc partial dependence and variable importance methods, to identify novel patterns within the data.

Our results indicate that more simplified landscapes with a higher amount of agricultural area are associated with higher crop rotational diversity ( $r$ -squared = 0.2 – 0.6). Furthermore, higher crop rotational diversity is associated with higher soil quality ( $r$ -squared = 0.1 – 0.13). We conclude that (1) there is a trade-off between high crop rotational diversity and high landscape diversity, and (2) soil quality determines crop rotational diversity. With this study, we demonstrate the use of supervised machine learning coupled with post-hoc methods of interpretable machine learning to investigate the links between agricultural diversification strategies at multiple scales.

Josepha Schiller

ZALF - Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V.

josepha.schiller@zalf.de

Weitere Autor:innen:

Clemens Jänicke, Moritz Reckling, Masahiro Ryo

Poster

## PESTEL AI – an AI based tool for automated qualitative text analysis

Kim Schmidt

The PESTEL approach is one method used in strategic management to analyze the macro-environment. For data collection qualitative text analyses are required. PESTEL could be applied to evaluate the feasibility of a project idea and related value chains (e.g. construction of a biogas plant in Nairobi, Kenia) in terms of political, economic, social, technological, ecological and legal (PESTEL) aspects before it is actually implemented or transferred to the market. However, it is very time consuming and exhausting, since a huge number of documents have to be read and categorized. In our “PESTEL AI” project we want to automate this process to lower the mental load of the human analyzer and to use resources more efficiently. Therefore, we identified two main aims of the project: first developing an AI for qualitative text analysis and second developing a software that will be suitable for both automated and human based text analysis. To create a well performing AI for qualitative text analyses, we focus on different approaches as keyword lists, knowledge graphs and latent semantic indexing (LSI). These approaches will be investigated as standalones as well as in combination with the others to maximize the number of correctly categorized parts in the texts. The base for the software is QualCoder 3.5 which was developed Curtain [1] and is available under MIT license on GitHub. We plan to adapt QualCoder to our requirements and improve its functionality by automated qualitative text analysis. On our poster we will present the general work flow (see Fig. 1) and some first results of both main aims since the “PESTEL AI” project is still in an early stage.

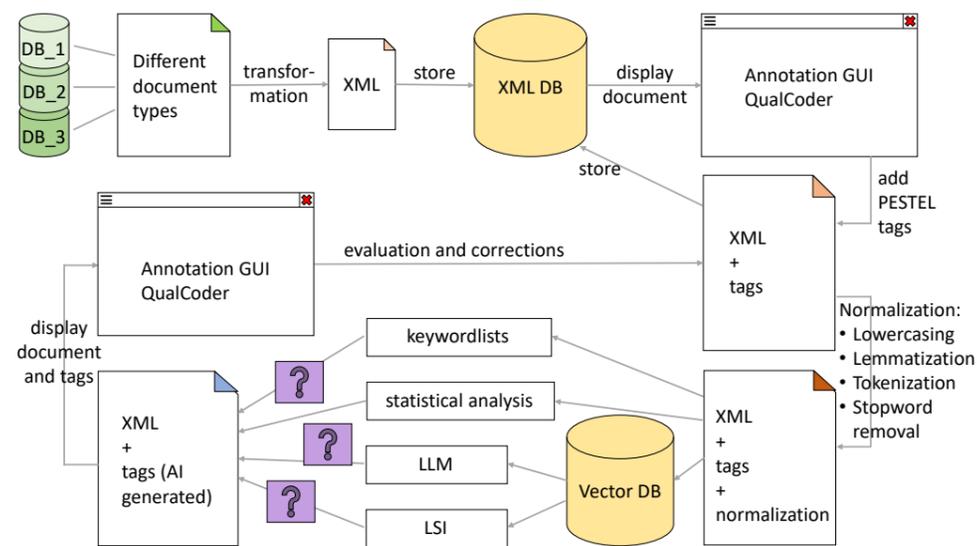


Fig. 1: The graphic depicts the general workflow of the PESTEL AI project. Several data bases (green cylinders) contain different types (docx, pdf, ...). They will be transformed to XML and stored in a data base (yellow cylinder). Our annotation GUI (gray box) adapted from QualCoder [1] displays the documents. Below this, the training loop for an automated PESTEL analysis is shown. The document and given tags are transformed and processed by different methods as standalones and in combination. This results in new annotation which can be corrected by the user and again stored in the XML data base.

Kim Schmidt  
 Deutsches Biomasseforschungszentrum  
 kim.schmidt@dbfz.de  
 Weitere Autor:innen:  
 Johannes Heinz, Dr. Marco Selig

Poster

## AI-assisted FSKX model creation: A user-friendly approach

Thomas Schüler

The standardization of scientific model representation and exchange is pivotal for fostering collaborative research and reproducibility. The FAIR Scientific Knowledge eXchange format (FSKX) was created to standardize the encapsulation and sharing of microbial risk assessment models. However, its complexity and the lack of user-friendly tools have hindered its adoption among scientists. This poster presents a novel AI-driven software service designed to streamline the conversion of scientific models to the FSKX format by leveraging cutting-edge large language models (LLMs) and a modern microservices architecture.

Our web-based application addresses the key bottlenecks faced by scientists in creating valid FSKX models. The solution comprises several microservices, each tailored to assist different aspects of the conversion process. First, an AI-powered metadata extraction service utilizes LLMs to autonomously parse and extract relevant information from scientific papers, ensuring adherence to the FSKX metadata schema. This is complemented by a user-friendly editing tool for reviewing and refining the extracted metadata, thus enhancing accuracy and completeness.

Another core feature is an AI-driven service that formats model code to comply with FSKX specifications, significantly reducing manual effort and the potential for error. Additionally, our service enables the transformation of user-provided or previously created files into valid FSKX models, facilitating seamless knowledge exchange.

The service is built using a modern microservices architecture, employing the Django Framework for an enhanced backend security and Next.js for an intuitive and responsive frontend experience. This architecture not only ensures robustness and scalability but also promotes ease of maintenance and future enhancements.

Our AI-assisted approach aims to dramatically increase the adoption rate of FSKX by simplifying the model conversion process, ultimately supporting the exchange and application of scientific knowledge in food, agriculture, and environmental risk assessment. The poster will detail the architecture, functionalities, and potential impacts of our service, showcasing its capability to facilitate a more open and collaborative scientific community.

Thomas Schüler  
 Bundesinstitut für Risikobewertung  
 thomas.schueler@bfr.bund.de

Weitere Autor:innen:  
 Ahsan Ali, Matthias Filter

Stefan Stiller

## Crop yield prediction across multiple crop and management types using a single model and RGB drone imagery

Poster

Deep learning models for crop yield prediction have contributed to the success of precision agriculture. However, they demand substantial amounts of data, making their effectiveness in small-scale agriculture with diverse fields and high heterogeneity challenging. Moreover, supervised learning (SL) models are typically crop type-specific, requiring separate models for each crop type. Self-supervised learning (SSL) presents a promising alternative with the potential for addressing both issues by reducing label requirements and enabling the use of a single model for predicting across multiple crop types. Despite its potential, the application of SSL for crop yield prediction remains unexplored. This study investigates the potential of SSL combined with UAV RGB imagery to predict yields in small-scale farming across multiple crop types with a single model. Conducted at the patchCROP agricultural landscape laboratory in Brandenburg, Germany, our research focuses on four summer crops—lupine, maize, soy, and sunflower—cultivated across multiple management zones during 2020. We utilized the SSL strategy VICReg to pre-train convolutional neural networks for learning key morphological patterns from the images without using labels, and followed with SL for training downstream yield prediction. We first determined whether the SSL models could distinguish between crop types without labels, and second assessed if the same models could accurately predict yields across crop types compared to traditional SL models. A key empirical finding was the ability of SSL models to successfully distinguish between crop types. SSL demonstrated superior prediction accuracy across crop types with higher average and median predictions (0.349 and 0.41, respectively) compared to SL (0.292 and 0.325). However, SL exhibited greater robustness, evidenced by a lower standard error of the mean of 0.0297 than SSL with that of 0.0542. Our study underscores the potential of self-supervised learning in diversified agriculture and can unify modeling efforts across multiple crop types.

Stefan Stiller

ZALF - Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V.

stefan.stiller@zalf.de

Weitere Autor:innen:

Stefan Stiller, Prof. Dr. Masahiro Ryo (Environment and Natural Sciences,  
Brandenburg University of Technology)

Judith Wedemeyer

## AMR im Mikrobiom von Pferden

Poster

Antimikrobielle Resistenzgene (AMRG) stellen sowohl in der Human- als auch in der Veterinärmedizin eine große Herausforderung dar. Das Mikrobiom von Tieren, zum Beispiel Pferden kann als Reservoir AMRG dienen. Pferde werden hauptsächlich als Begleittiere gehalten und stehen in engem Kontakt mit Menschen. Daher sind sie ein wichtiger Bestandteil des One Health-Ansatzes zur Bekämpfung von Antibiotikaresistenzen. Dennoch sind das Mikrobiom und das Resistom von Pferden bisher wenig untersucht.

Das Ziel dieser Studie war es daher, tiefere Einblicke in das Mikrobiom und das Resistom von Pferden zu gewinnen. Zwölf Kotproben wurden von gesunden erwachsenen Pferden an sechs verschiedenen Standorten in Vorpommern entnommen und eine Shotgun-Metagenom-Sequenzierung durchgeführt. In allen Proben konnten Gene identifiziert werden, die Resistenzen gegen die antimikrobielle Klasse der Makrolide, Lincosamide und Streptogramine (MLS) verleihen. Neben MLS trat die höchste relative Häufigkeit in den Klassen der Tetracycline und Sulfonamide auf. Insgesamt lag die normalisierte Häufigkeit der AMR-Genanzahl im Durchschnitt bei 0,0041. Die vorherrschenden Phyla im Mikrobiom waren Pseudomonadota, Bacteroidota, Actinomycetota und Bacillota.

Diese Ergebnisse liefern wertvolle Einblicke in die AMRG Belastung des equinen Mikrobioms in der Region Vorpommern, die im Allgemeinen geringer war als bei Nutztieren wie Rindern in derselben Gegend. Metagenomik ist eine zunehmend wichtige Methode zur Überwachung antimikrobieller Resistenzen. Mit dem Potenzial dieser Methode wachsen auch die bioinformatischen Herausforderungen bei der Verarbeitung großer Datenmengen. KI-gestützte Methoden können in Zukunft die komplexe Auswertung von Metagenom-Datensätzen beschleunigen und präzisieren, wodurch eine effiziente Untersuchung von AMRG-Reservoiren ermöglicht wird. Im Rahmen des Projekts werden daher verschiedene Tools angewendet und verglichen, um durch einen KI-gestützten Workflow Resistomanalysen zu optimieren.

Judith Wedemeyer

Friedrich-Loeffler-Institut

judith.wedemeyer@fli.de

Weitere Autor:innen:

Nele Lechleiter, Anne Schütz, Dr. Timo Homeier-Bachmann

Deliah Tamsyn Winterfeld

## Reinforcement learning in der Human- und Veterinär-epidemiologie – ein systematischer Review

### Poster

Künstliche Intelligenz hat in den letzten Jahren einen bedeutenden Aufschwung erlebt. Reinforcement Learning (RL) gewinnt dabei auch in Human- und Veterinärepidemiologie an Bedeutung. RL ist eine Form des maschinellen Lernens, bei dem ein Agent durch Interaktion mit seiner Umgebung lernt, Strategien zur Kostenminimierung zu optimieren. Dies birgt das Potenzial, sowohl die human- als auch die veterinärmedizinische Gesundheit durch verbesserte Überwachungs- und Interventionsstrategien zu fördern.

Dieser systematische Review zielt darauf ab, den aktuellen Stand der Forschung zur Anwendung von RL in der Human- und Veterinärepidemiologie zu evaluieren. Es soll untersucht werden, welche spezifischen RL-Methoden angewendet und welche epidemiologischen Fragestellungen damit adressiert wurden. Außerdem soll herausgestellt werden, welche Ergebnisse bisher erzielt wurden. Für die Literaturrecherche werden die Datenbanken Web of Science, PubMed und Scopus genutzt, um eine umfassende Datenbasis zu generieren. Eingeschlossen werden nur peer-reviewed Artikel, die RL-Methoden im epidemiologischen Kontext behandeln. Die identifizierten Studien werden hinsichtlich ihrer methodischen Ansätze, Anwendungsgebiete und Ergebnisse analysiert und kategorisiert. Das kostenlose Web-Tool CADIMA wird zur Durchführung und Dokumentation des Reviews verwendet.

Die gesammelten Informationen bieten Potenzial für die Nutzung von RL-Methoden in neuen Anwendungsbereichen und für die Erarbeitung von Lösungsansätzen für Herausforderungen im Zusammenhang von RL-Anwendungen. Dies kann langfristig dazu beitragen, präzisere Interventionsstrategien zu entwickeln und die Überwachung von Krankheitsausbrüchen zu optimieren.

Deliah Tamsyn Winterfeld  
Friedrich-Loeffler-Institut  
Deliah.Winterfeld@fli.de

Weitere Autor:innen:

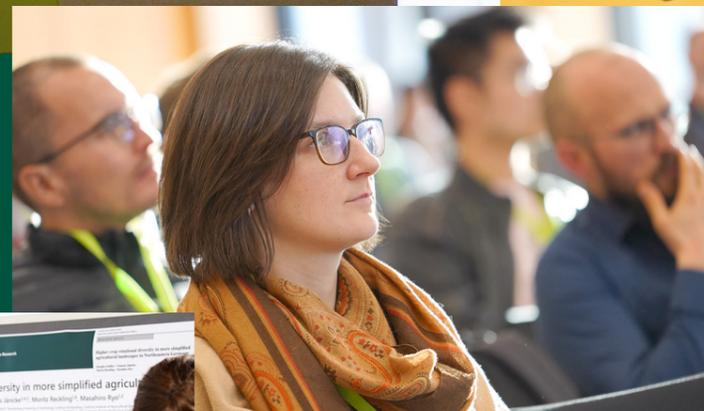
Deliah Tamsyn Winterfeld, Dr. Jana Schulz

# Save the date

17./18.09.2025

Thünen-Institut in Braunschweig

KIDA  
KON



KIDA lädt Sie 2025 herzlich ein, Ihre Forschungsergebnisse und Beiträge in Form eines Vortrags oder Posters bei der KIDA-KON 2025 vorzustellen. Weitere Informationen werden zeitnah auf [kida-bmel.de](https://kida-bmel.de) veröffentlicht.

## Impressum

### Herausgebende

Kim Schmidt (DBFZ)  
Marco Selig (DBFZ)  
Anne K. Schütz (FLI)  
Steffen Albrecht (FLI)  
Julia Szczecina (MRI)  
Boris Cisewski (Thünen Institut)  
Lara Rzenno (Thünen Institut)

### Beteiligte Institutionen

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)  
Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)  
Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL)  
Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ)  
Friedrich-Loeffler-Institut, Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit (FLI)  
Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI)  
Max Rubner-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel (MRI)  
Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei (Thünen-Institut)

### KIDA Konferenz 2024

DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH  
Torgauer Straße 116, 04347 Leipzig

### Layout, Satz

Titel: Joshua Röbisch  
Grafiken und Icons: Joshua Röbisch, weitere sind individuell ausgewiesen

Bei jedem Beitrag sind die Autor:innen für die korrekte und rechtskonforme Verwendung ihrer Darstellungen, Texte und Bilder selbst verantwortlich.

### Schriften

Fira Sans von Erik Spiekermann und Ralph du Carrois

ISBN 978-3-949807-14-5

DOI: 10.48480/kida-ai24

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Werkes darf ohne die schriftliche Genehmigung der Herausgebenden vervielfältigt oder verbreitet werden. Unter dieses Verbot fällt insbesondere auch die gewerbliche Vervielfältigung per Kopie, die Aufnahme in elektronische Datenbanken und die Vervielfältigung auf anderen digitalen Datenträgern.

© 2025



**kida-bmel.de**

Gefördert durch



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

Projekträger



Bundesanstalt für  
Landwirtschaft und Ernährung

**DIGITALE**   
**PERSPEKTIVEN**

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

