



## Einführung in die wissenschaftlichen Arbeitsmethoden der Lebensmittelinformatik (1511-011) – WiSe 2022/23

### Kontakt bei weiteren Fragen:

Christian Krupitzer ([christian.krupitzer@uni-hohenheim.de](mailto:christian.krupitzer@uni-hohenheim.de))

Falk Gogolla ([falk.gogolla@uni-hohenheim.de](mailto:falk.gogolla@uni-hohenheim.de))

### 1. Seminar Aufbau

Dieses Seminar ist im Stil einer wissenschaftlichen Konferenz organisiert. Alle Teilnehmer müssen eine wissenschaftliche Arbeit über die zugewiesenen Themen verfassen und diese bis zur ersten Entwurfsfrist einreichen. Zuvor gibt es zwei Seminartage mit Kick-Off und Einführungen zur Literaturrecherche, LaTeX/Overleaf, Datenvisualisierung und Präsentationstechniken. Danach beginnt die Begutachtungsphase, in der jede Arbeit mindestens zwei anderen Teilnehmern zugeteilt wird, die die Arbeiten begutachten müssen. Nach dieser Phase müssen die Gutachten bei den Betreuern eingereicht werden, die sie an die Verfasser der Arbeiten weiterleiten. Danach haben die Autoren Zeit, ihre Arbeiten auf der Grundlage des Feedbacks aus den Reviews zu verbessern, bevor sie ihre endgültige Version der Arbeit einreichen müssen. Am Ende des Semesters findet die "Konferenz" mit den Abschlusspräsentationen der Teilnehmer statt. Eine Beteiligung an Diskussionen anderer Arbeiten ist elementar. Die Teilnahme am Kick-Off Meeting, den Seminartagen und an den Abschlusspräsentationen ist verpflichtend.

### 2. Zeitplan

**Themenbekanntgabe:** 15. August 2022

**Bewerbung für Themen bis:** 16. Oktober 2022

**Themenvergabe:** 17. Oktober 2022

**Kick-Off Meeting/ 1./2 Seminartag:** 18. Oktober 2022, voraus. 14-17 Uhr (Informationen folgen per E-Mail)

**2./2 Seminartag:** 25. Oktober 2022, voraus. 14-17 Uhr (Informationen folgen per E-Mail)

**Abgabe erster Entwurf:** 22. Dezember 2022

**Deadline für Begutachtung:** Ende Januar (genaues Datum wird noch bekanntgegeben)

**Abgabe finaler Bericht:** Ende Januar/Anfang Februar (genaues Datum wird noch bekanntgegeben)

**Finale Präsentation/ Konferenz:** 03. Februar 2023

### 3. Zu vergebende Themen

Falls sie Interesse an einem / mehreren der ausgeschriebenen Themen haben, schicken Sie bitte eine E-Mail mit ihren gerankten Themenwünschen (bis zu drei Themen) an Falk Gogolla ([falk.gogolla@uni-hohenheim.de](mailto:falk.gogolla@uni-hohenheim.de)). Wir werden nach der Deadline die Themen verteilen. Wir empfehlen mehrere Themen auszuwählen, da die Zuteilung des präferierten Themas nicht garantiert werden kann. Sollten wir mehr Registrierungen als Themen erhalten, behalten wir uns vor, nicht alle Studierenden anzunehmen.

# 1. It's a cat – probably: Vergleich von Ansätzen zur Erklärbarkeit von Maschinellen Lernen

**Betreuer: Christian Krupitzer**

Algorithmen des maschinellen Lernens (ML) ermöglichen die systematische Analyse von sehr großen Datenmengen. Allerdings erhält man oftmals nur das Ergebnis einer Analyse, aber nicht die Genauigkeit oder Erläuterung, wie der Algorithmus das Ergebnis identifiziert hat. Das relative junge Feld der Explainable Artificial Intelligence (XAI) soll hier Unterstützung bieten durch Integration von Mechanismen zur Erläuterung der Ergebnisse des ML-Algorithmus.

Das Ziel dieser Seminararbeit ist der Vergleich von Methoden des XAI und insbesondere der Analyse, welche Methoden existierende wissenschaftliche Modelle oder Simulation zur Erklärung nutzen können. Wichtig: Kenntnisse in ML werden nicht vorausgesetzt, werden aber im Verlauf der Bearbeitung erlernt. Grundlegende informationstechnische Kenntnisse, z.B. durch Abschluss des Moduls „Grundlagen der Informatik“ sind vorteilhaft, aber nicht nötig.

## **2. Erhöhte Transparenz in der Lebensmittelindustrie: Case Study zum Einsatz der Blockchain-Technologie**

**Betreuer: Elia Henrichs**

Die Erhöhung der Transparenz und das verstärkte Teilen von Daten in der Lebensmittel-Lieferkette sind aktuelle Ziele zur Verstärkung des Verbrauchervertrauens und Reduzierung der Lebensmittelverschwendung. Die Blockchain-Technologie, bekannt durch Kryptowährungen wie Bitcoin, bietet großes Potential zum Erreichen dieser Ziele. Anwendungen der Blockchain in der Lebensmittel-Industrie existieren bereits – jedoch stellen diese bislang häufig nur eine beispielhafte Anwendung anhand einzelner Produkte oder Produktgruppen dar. Darüber hinaus werden die Anwendungen häufig lediglich zur Rückverfolgbarkeit der Herkunft oder Zertifizierung genutzt, welche das Potential, u.a. das nicht manipulierbare Speichern und Teilen von Qualitätsparametern nicht vollständig ausschöpfen.

Das Ziel dieser Seminararbeit ist die Analyse bestehender Blockchain-Anwendungen in der Lebensmittel-Industrie hinsichtlich ihres Typs, ihrer Struktur und ihres Einsatzziels. Gefundene Use Cases sollen in eine geeignete Taxonomie eingeordnet sowie notwendige Komponenten und Strukturen abgeleitet werden.

## **3. Integration von Internet der Dinge (IoT) und Blockchain**

**Betreuer: Elia Henrichs**

Die Erhöhung der Transparenz und das verstärkte Teilen von Daten in der Lebensmittel-Lieferkette sind aktuelle Ziele zur Verstärkung des Verbrauchervertrauens und Reduzierung der Lebensmittelverschwendung. Die Blockchain-Technologie, bekannt durch Kryptowährungen wie Bitcoin, bietet großes Potential zum Erreichen dieser Ziele. Zudem ist durch die fortgeschrittene Einbindung von Sensoren in Maschinen (Industrie 4.0 oder Industrial IoT) und in Lebensmittel-Verpackungen (intelligente Verpackungen) eine allumfassende Prozessüberwachung möglich. Allerdings stellen die dabei entstehende Datenmenge, die Variabilität verfügbarer Daten und die Speicherung dieser Daten in der Blockchain eine Herausforderung dar.

Das Ziel dieser Seminararbeit ist die Analyse verschiedener Ansätze zur Integration von mit Sensoren gesammelten IoT-Daten in die Blockchain. Die Ansätze sollen miteinander verglichen und Unterschiede herausgearbeitet werden. Abschließend soll der Einsatz in der Lebensmittel-Lieferkette diskutiert werden.

## **4. Food Logging als Alternative zu klinisch angelegten Ernährungsstudien**

**Betreuer: Falk Gogolla**

Anwendungen (Apps) für Food Logging verbreiten sich immer rasanter. Große Attraktivität besitzen solche Anwendungen bei gesundheitsbegeisterten Menschen oder auch Menschen mit chronischen Erkrankungen. Einerseits sind solche Anwendungen mit diversen Problemen behaftet was Reliabilität und Validität anbelangt, andererseits ergeben sich gerade durch die schiere Datenmenge der Individuen (Big Data) mit hoher Diversität große Möglichkeiten konservative Methoden zu ergänzen. In einer Überblicksarbeit sollen aktuelle Anbieter/ Software mit ihren spezifischen Zielgruppen identifiziert, als auch die technischen Herausforderungen die in der Erhebung und Messung anfallen können erkannt werden. Darin inbegriffen soll die Verknüpfung der gewonnenen Daten mit anderen Quellen wie Sensoren aus dem Bereich der Gesundheitsanwendungen evaluiert werden. Zusätzlich soll auf (statistische) Unterschiede herkömmlicher Ansätze in der Ernährungsforschung kurz eingegangen werden.

Ziel ist es Sensibilität zu entwickeln und Chancen und Risiken neuer mobiler Anwendungen im Gesundheitsbereich mit dem Fokus auf Ernährung erkennen zu lernen und als Nebeneffekt die Methoden wissenschaftlichen Arbeitens einzuüben.

## **5. Datenbanken in der Ernährungsforschung**

**Betreuer: Falk Gogolla**

Datenbanken gewinnen eine immer größere Bedeutung in der Ernährungsforschung. Vor allem auch in der Lebensmittelinformatik sind diese eine Voraussetzung, um überhaupt erst sektorenübergreifend Analysen und Vorhersagen zu Ernährungsverhalten und Produktionsbedingungen zu machen. Dabei sind grundsätzliche Standards für die Schnittstellen notwendig und hilfreich, da ansonsten die Verknüpfung unterschiedlichster Datenquellen zeitraubend bis praktisch unmöglich werden.

Das Ziel der Arbeit ist die größeren Datenbanken/ Quellen mit Informationen zu Makro-/Mikronährstoffen, Nahrungsmitteln, und ernährungsassoziierten Erkrankungen zu identifizieren. Die Überschneidungen, Unterschiede in Nahrungsmittel, Orten, Erkrankungen, Menschengruppen, Studientypen sollen dann in einer Übersichtsarbeit exemplarisch herausgearbeitet werden, um damit ein allgemeines Gefühl für die Problemstellungen in der Datenanalyse in der Lebensmittelinformatik, aber auch der zu Grunde liegenden Forschungsannahmen und Wissenschaftstilen lokal und weltweit zu entwickeln und dabei die Methoden wissenschaftlichen Arbeitens einzuüben.

## **6. Wer ist wie fleißig? Eine Studie zur Auswahl geeigneter Methoden des maschinellen Lernens zur Prognose der Aromastoffverteilung in Lebensmitteln**

**Betreuer: Christine Borsum**

Die Welt der Lebensmittel verändert sich, denn gesunde Ernährung ist immer noch ein wichtiges Thema, aber der Wechsel von tierischen zu pflanzlichen Rohstoffen rückt immer stärker in das Bewusstsein des Konsumenten. Dabei spielt die Geschmacks- und Geruchswahrnehmung von Lebensmitteln eine entscheidende Rolle. Denn selbst das gesündeste und nachhaltigste Produkt wird nicht wiedergekauft, wenn es nicht genauso schmeckt wie das Original. Wir wollen in unserem Projekt einen wichtigen Baustein dazu liefern, diese Herausforderung zu meistern: Aromastoffe treten mit dem Lebensmittel in Wechselwirkung, d.h. sie werden gebunden oder freigesetzt und dadurch wird deren Wahrnehmung verändert.

Wir wollen ein Modell entwickeln, das mittels maschinellen Lernens die Aromastoffinteraktion vorhersagen kann und damit den Entwicklungsprozess neuer Produkte, die jedoch den gleichen Geschmack wie das Ursprungsprodukt besitzen, erleichtern. Im Rahmen der Seminararbeit sollen die verschiedenen Methoden des maschinellen Lernens untersucht werden, die für diese Aufgabe in Frage kommen, um die Auswahl sinnvoll einzugrenzen. Dabei soll die Genauigkeit der Vorhersage genauso eine Rolle spielen wie die Erklärbarkeit der Ergebnisse. Vorkenntnisse in der Programmierung und des maschinellen Lernens sind für das Thema nicht notwendig.

## **7. 50 Shades of Grey? – Ermittlung der Grauzone zwischen MHD und Verderb**

**Betreuer: Julia Senge**

Verpackte Lebensmittel müssen mit einem Mindesthaltbarkeitsdatum versehen sein. Dadurch wird angegeben, bis wann das ungeöffnete Lebensmittel bei richtiger Aufbewahrung mindestens seine spezifischen Eigenschaften behält. Ein Teil der Lebensmittel werden auf Grund des abgelaufenen Mindesthaltbarkeitsdatums vorsorglich entsorgt, obwohl sie häufig noch verzehrbar sind.

Das Ziel dieser Seminararbeit ist es die Grauzone zwischen MHD und tatsächlichem Verderb von Lebensmitteln zu untersuchen. Dabei sollen empirische Erfahrungswerte über diese Zeitspanne (MHD→ Verderb) aus der Literatur abgeleitet und diskutiert werden.

## **8. Ready for waste? – First: Look, Smell, Taste– Sensorische Merkmale des Lebensmittelverderbs**

**Betreuer: Julia Senge**

Das Mindesthaltbarkeitsdatum von Lebensmitteln gibt unter Berücksichtigung eines Sicherheitsfaktors Garantie zum Erhalt der Qualitätsparameter eines Lebensmittels. Viele Lebensmittel werden auf Grund des abgelaufenen MHD vorsorglich entsorgt, obwohl sie häufig noch verzehrbar sind. Um dies zu verhindern, kann auf grundlegende sensorische Methoden zurückgegriffen werden.

Ziel dieser Seminararbeit ist das Herausarbeiten einer Übersicht verschiedener Lebensmittel und deren Verderbserreger, sowie sensorische Merkmale des Verderbs (z.B. säuerlich im Geschmack, Klumpenbildung, Verfärbung).

## **9. Arbeitsbedingungen in der Lebensmittelindustrie**

**Betreuer: Jan Dvorak**

Die Corona-Pandemie hat die Diskussion über prekäre Arbeitsbedingungen in der deutschen Lebensmittelindustrie befeuert. In der Krise wurden Missstände sowohl sichtbar als auch verschärft, seien es die katastrophalen Lebens- und Arbeitsbedingungen in der Fleischindustrie oder Arbeitsquarantänen und mangelhafter Infektionsschutz für Erntehelfer:innen. Diese Thematiken sind nicht neu. Saisonarbeit, Werkvertrags- und Zeitarbeitsunternehmen unterminieren seit Jahren arbeitsrechtliche Vereinbarungen und verhindern eine effektive Interessenvertretung der Arbeitnehmer:innen.

Die Student:innen beschäftigen sich systematisch mit den Arbeitsbedingungen in einem selbst gewählten Bereich der Lebensmittelindustrie. Sie erfassen ganzheitlich die aktuellen Probleme, die damit verbundenen gesellschaftlichen Diskussionen und politische Lösungsansätze. Des Weiteren analysieren sie, inwiefern die Arbeitsbedingungen die Prozesse der Lebensmittelverarbeitung negativ beeinflussen können.

## **10. Soziale Medien und Essstörungen**

**Betreuer: Jan Dvorak**

Die Wechselwirkungen zwischen Mediennutzung und Ernährung sind vielfältig und Gegenstand diverser Forschungsdisziplinen. Der Fokus liegt hierbei vor allem auf problematischen Verhaltensweisen in Form von Essstörungen wie Binge-Eating, Bulimie, Magersucht oder Orthorexie. Soziale Medien werden dabei häufig als Auslöser oder Verstärker dieser Krankheiten betrachtet. Auf der anderen Seite existieren jedoch auch positive Betrachtungen, in denen die Medien als Form des Austausches und der Verarbeitung interpretiert werden.

Die Student:innen erarbeiten den Forschungsstand zum Verhältnis einer spezifischen Essstörung und der Nutzung von Sozialen Medien. Um ein möglichst exaktes Bild der Wechselwirkungen zu erstellen, sollen dabei sowohl Forschungsergebnisse zu krankheitsfördernden als auch solche zu krankheitsheilenden Aspekten berücksichtigt werden.

## **11. Tools zur automatisierten Bewertung von Programmieraufgaben**

**Betreuer: Jan Dvorak**

Die Digitalisierung in allen Gesellschaftsbereichen erhöht die Nachfrage nach qualifiziertem Personal mit IT-Kenntnissen. Dieser Trend macht sich auch in der Hochschullehre bemerkbar. Die Zahl der Informatik-Student:innen nimmt seit Jahren kontinuierlich zu. Der dadurch entstehende Mehraufwand in der Lehre kann durch die automatisierte Bewertung von Programmieraufgaben kompensiert werden. Für diesen Anwendungsbereich existieren bereits verschiedene Lösungen, die in diesem Seminar genauer betrachtet werden sollen.

Die Student:innen erstellen eine Übersicht von Tools zur automatisierten Bewertung von Programmieraufgaben. Dafür erarbeiten sie zunächst geeignete Vergleichsdimensionen, die anschließend zur Klassifizierung existierender Lösungen genutzt werden sollen.