

KINLI

Künstliche Intelligenz für nachhaltige Lebensmittelqualität

Konsumenten haben immer höhere Ansprüche an Lebensmittelsicherheit, -qualität und -nachhaltigkeit. Bei Fleisch erwarten viele Menschen auch eine artgerechte und ethisch vertretbare Aufzucht, Haltung und Schlachtung der Tiere. Im Projekt KINLI sollen eine Datenplattform und Dienste mit künstlicher Intelligenz entwickelt werden, um mögliche Probleme vorherzusagen. Unternehmen in der Lieferkette können damit proaktiv ihre Prozesse anpassen, bevor Probleme tatsächlich eintreten.

Consumers have increasingly high expectations of food safety, quality and sustainability. In the case of meat, many people also expect the animals to be raised, kept and slaughtered in a species-appropriate and ethical manner. The KINLI project will develop a data platform and artificial intelligence services to predict potential problems. Companies in the supply chain can thus proactively adjust their processes before problems actually occur.



Konsumentinnen und Konsumenten in Deutschland haben hohe und oft steigende Ansprüche an Lebensmittel [1]. In den Bereichen Frischfleisch und verarbeitete Fleischwaren reagieren sie sensibel auf Nachrichten über Lebensmittelsicherheit und -qualität. Mindestens zwei Dritteln der Bevölkerung ist zudem eine artgerechte Tierhaltung wichtig [1, 2].

Um die Lebensmittelsicherheit und -qualität zu gewährleisten, müssen die Unternehmen strenge Vorgaben einhalten und regelmäßig kontrollieren. Beispiele sind Grenzwerte für Temperaturen zur Bearbeitung und Lagerung von Lebensmitteln, die Einhaltung der Kühlkette sowie Haltungsbedingungen für Tiere. Bestehende Ansätze zur Gewährleistung der Lebensmittelsicherheit sind typischerweise risikobasiert und kombinieren präventive und reaktive Elemente, indem die oben genannten Vorgaben für kritischen Stellen festgelegt werden und bei Verletzungen Gegenmaßnahmen eingeleitet werden [3]. Präventive Maßnahmen können zu einem erhöhten Ressourcenverbrauch führen, wenn beispielsweise Rohmaterial auf Verdacht dem Verarbeitungsprozess entzogen wird, bevor ein tatsächliches Problem eintritt. Reaktive Maßnahmen können Probleme nicht verhindern, sondern nur behandeln.

Ziel

Aus diesen Gründen hat das Projekt KINLI die Entwicklung eines prädiktiven Ansatzes zum Ziel (Abbildung 1), in dem bestehende Daten über die Lieferkette intelligent verknüpft und durch KI analysiert werden. Hierdurch sollen potenzielle Problemfälle noch bevor sie eintreten vorhergesagt werden können. Dies soll es den Unternehmen ermöglichen, gezielt proaktiv in die Prozesse einzugreifen, um die Probleme noch vor der Entstehung zu verhindern. Zudem sollen per KI eine artgerechte und ethisch vertretbare Aufzucht, Haltung und Schlachtung von Tieren unterstützt werden. Im Vergleich zu reaktiven und präventiven Ansätzen bietet der prädiktive Ansatz das Potenzial, ressourcenschonend eine hohe Lebensmittelsicherheit und -qualität zu erreichen.

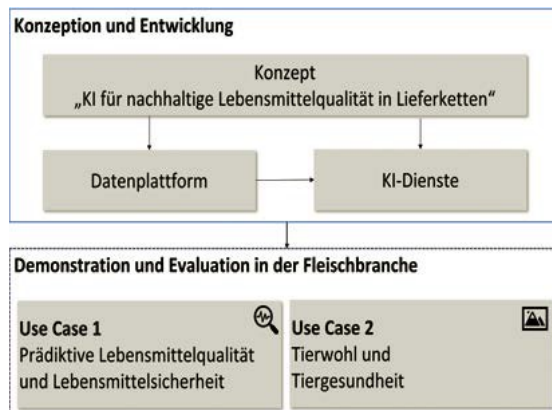


Abb. 1: Lösungsbestandteile und Praxisanwendung



Theo Lutz
Prof. Dr.-Ing.

Fakultät W, Institut IMLA und IDEeP, Forschungsgr. Digital Supply Chain
Wirtschaftsinformatik, Betriebliche Informationssysteme, Informationsmanagement



Jonas Ziegler
M.Sc.

Fakultät W, Institut IMLA, Forschungsgr. Digital Supply Chain, Akad. MA.



Tim Zeiser
M.Sc.

Fakultät W, Institut IMLA, Forschungsgr. Digital Supply Chain, Akad. MA.

Exemplarische Anwendungsfälle aus der Fleischbranche

Als Basis für den prädiktiven Ansatz wird eine Datenplattform mit KI-Diensten entwickelt, auf der exemplarische Anwendungsfälle zusammen mit zwei Praxispartnern aus der Fleischbranche umgesetzt werden. Ein erster Anwendungsfall aus der Kochschinkenproduktion fokussiert die Produktqualität. Hier werden Produktionsdaten aus den Betriebsdatenerfassungssystemen und Bilddaten zusammengeführt und analysiert, um Veränderungen in Prozessen und Rohstoffen zu erkennen, die sich auf die Produktqualität auswirken können. Ein proaktives Gegensteuern kann dann beispielsweise dazu beitragen, dass weniger Fertigware aussortiert werden muss, die zwar ohne weiteres genießbar ist, aber den hohen Ansprüchen der Verbraucherinnen und Verbraucher an die Optik des Schinkens nicht genügt.

In einem zweiten Anwendungsfall aus der Putenzucht werden Bild- und Umweltdaten durch KI ausgewertet, um die Gesundheit und das Wohl der Nutztiere über die komplette Aufzucht monitoren zu können. Durch die Unterstützung bei der Überwachung der Tiere sollen so rechtzeitig Umweltparameter wie Temperatur oder Luftfeuchtigkeit beeinflusst und gefährdete Tiere identifiziert werden, bevor es zu einer möglichen Erkrankung kommt. Dies verbessert nicht nur direkt das Wohlbefinden und die Gesundheit der Tiere, sondern wirkt sich auch auf die Qualität des Fleisches im späteren Prozess aus.

Zuverlässige Datenqualität für nachvollziehbare KI-basierte Dienste

Für die Speicherung und Nutzung der benötigten Daten wird im Projekt eine gemeinsame Datenplattform geschaffen, die Informationen und Daten aus verschiedenen Quellen verknüpft, um eine einheitliche Datenbasis mit einer gesicherten hohen Datenqualität für die KI-basierten Dienste zu schaffen. Durch eine offene und erweiterbare Gestaltung soll zudem ermöglicht werden, die Datenplattform auch für Anwendungsfälle mit wenig Aufwand nutzbar zu machen.

Angebunden an diese Datenplattform werden mehrere KI-basierte Dienste entwickelt, die verschiedene Verfahren des maschinellen Lernens nutzen werden. Hierdurch sollen zunächst die oben beschriebenen Anwendungsfälle realisiert werden. Die Dienste werden

jedoch auch auf Übertragbarkeit auf weitere Bereiche der Lebensmittelindustrie überprüft. Darüber hinaus sollen auch Methoden des unüberwachten Lernens getestet werden, um beispielsweise in Produktionsdaten Hinweise auf neuartige Probleme zu entdecken.

Der Erfolg der KI-basierten Dienste hängt dabei entscheidend von der Nachvollziehbarkeit der Vorhersagen und Analysen aus Sicht der späteren Nutzerinnen und Nutzer in den Unternehmen ab. Aus diesem Grund ist es von besonderer Bedeutung, dass die Empfehlung der KI-Services so aufbereitet werden, dass verschiedene Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit unterschiedlichem Kenntnisstand und Vorwissen, wie beispielsweise langjährige Angestellte und Aushilfskräfte, diese gut nachvollziehen und entsprechend handeln können. Nur über entsprechende angepasste Visualisierungen und Erklärungen kann sichergestellt werden, dass sie die notwendigen Entscheidungen zügig und zuverlässig treffen können.

Projektstatus und Ausblick

Das Projekt KINLI ist im September 2022 gestartet. Aktuell untersucht das Projektteam die Prozesse und Daten der beteiligten Praxispartner, konzipiert die Plattform und Services und entwickelt ein Gesamtkonzept. Außerdem werden erste Analysen der vorhandenen Daten durchgeführt und die Erhebung zusätzlicher Daten vorbereitet. Der Schwerpunkt des Institute for Machine Learning and Analytics (IMLA) der Hochschule Offenburg liegt hier bei der Untersuchung von Daten, die an unterschiedlichen Stellen der Lieferkette entstehen und gemeinsam eine Aussage über den Gesamtprozess erlauben. Die Erkenntnisse werden in einem entsprechenden KI-Service implementiert, der erklärbar Ergebnisse generiert. Das IMLA unterstützt bei der Umsetzung der Datenplattform, die vom Fraunhofer FIT verantwortet wird. Das FIT bringt hierbei auch seine Expertise aus anderen Projekten im Bereich der Landwirtschaft und seine Erfahrung im User-Centered Design in die Konzeption und Entwicklung der Plattform ein. Darüber hinaus entwickelt das FIT einen weiteren KI-Service für die Bildverarbeitung im Bereich der Putenzucht. Die Hochschule Niederrhein leitet die fachlich-konzeptionelle Bearbeitung des Projekts und die Evaluation aus Sicht der Oecotrophologie. Der Schinkenhersteller Sauels und der Putenzüchter Kolmans bringen die Erfahrungen, Anforderungen und Anwendungsfälle aus der Praxis ein.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das Projekt KINLI wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (Förderkennzeichen 28DK124D20) gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Referenzen/References:

[1] Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft: Deutschland, wie es isst. Der BMEL-Ernährungsreport 2021. https://www.bmel.de/Shared-Docs/Downloads/DE/Broschueren/ernaehrungsreport-2021.pdf?__blob=publicationFile&v=6. Stand: 28.02.2023

[2] Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft: Deutschland, wie es isst. Der BMEL-Ernährungsreport 2022. https://www.bmel.de/Shared-Docs/Downloads/DE/Broschueren/ernaehrungsreport-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=9. Stand: 28.02.2023

[3] Verordnung (EG) Nr. 853/2004 des Europäischen Parlaments u. des Rates v. 29. 04.2004 über Lebensmittelhygiene. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32004R0852>. Stand: 28.02.2023