

KINLI: Lieferketten optimieren mit künstlicher Intelligenz

zur prädiktiven Förderung von Tierwohl und Lebensmittelsicherheit

Corinna Köters (M.Sc.), wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fachbereich Oecotrophologie der Hochschule Niederrhein; Lena Köppen (M.Sc.), wissenschaftliche Mitarbeiterin der Abteilung Human-Centered Engineering & Design am Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT; Lena Bruch (M.A.), wissenschaftliche Mitarbeiterin der Abteilung Human-Centered Engineering & Design am Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT; Prof. Dr. Maik Schürmeyer, Professur für Lebensmittellogistik an der Hochschule Niederrhein; Prof. Dr. Dr. Dr. habil Alexander Prange, Apl. Professur für Mikrobiologie am Lehrstuhl für Virologie und Mikrobiologie Universität Witten/Herdecke und Professur für Mikrobiologie und Lebensmittelhygiene an der Hochschule Niederrhein

Ein Forschungsprojekt im Sinne des Tierwohls

Das Forschungsprojekt KINLI (Künstliche Intelligenz für Nachhaltige Lebensmittelqualität in Lieferketten) zielt durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) im Bereich der Aufzucht und Mast von Nutztieren sowie in der Verarbeitung von Fleisch auf eine nachhaltige Gestaltung von Lebensmittellieferketten ab. Neben der optimierten Gesundheit und dem Wohl von Nutztieren sollen auch Lebensmittelqualität und -sicherheit durch KI prädiktiv gefördert werden.

KINLI wird durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft mit einer Summe von etwa 1,6 Mio. Euro gefördert. Start des Projekts war im September 2022 und die Laufzeit beträgt drei Jahre.

Konsument*innen fordern mehr Tierwohl und Lebensmittelsicherheit

Eine Untersuchung zur Sicherheitsentwicklung in Deutschland des Bundesinstituts für Risikoforschung zeigt auf, dass 26 % der Befragten die Sicherheit der Lebensmittel im Jahr 2022 als abnehmend empfinden (Bundesinstitut für Risikoforschung 2022). Gleichzeitig zeigt eine Studie der European Commission im Jahr 2006, dass 77 % der Befragten es für notwendig halten, das Wohl von landwirtschaftlichen Nutztieren vermehrt zu schützen (European Commission 2007). In einer wiederholten Umfrage im Jahr 2015 stieg dieser Anteil auf 82 Prozent (European Commission 2016). Basierend auf dieser Untersuchung identifizieren die Pro-



jektpartner im Rahmen von KINLI mögliche Potenziale zur Steigerung der Lebensmittelqualität und -sicherheit sowie der Gesundheit und dem Wohl von Nutztieren. Nachhaltige Lebensmittelqualität und -sicherheit ergibt sich in der Haltung von Nutztieren und der Verarbeitung von Fleisch aus zwei Aspekten: Einer artgerechten Aufzucht, Mast und Schlachtung von Nutztieren und der Förderung von Tiergesundheit und Tierwohl und zweitens einem Konzept zur Steigerung der Lebensmittelqualität und -sicherheit, welches nicht reaktiv mit bereits bestehenden Problemen umgeht, sondern proaktiv Probleme zu vermeiden sucht.

Künstliche Intelligenz erkennt Herausforderungen bereits im Voraus

Es soll eine KI erschaffen werden, die vorausschauend in der Aufzucht und Mast von Nutztieren sowie in Produktionsprozessen von Fleischerzeugnissen Einschätzungen zur Gesundheit und dem Wohl der Nutztiere sowie zur Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln erzeugt. So soll der Verwurf und potenzielle Sicherheitsvorfälle entlang der Lieferkette von Lebensmitteln reduziert werden. Dazu wird ein Konzept, das KI nutzt, um eine nachhaltige Lebensmittelqualität in Lieferketten zu sichern, in eine Datenplattform implementiert, um das System in zwei praxisrelevanten Use Cases zu validieren.

Anhand der intelligenten Auswertung von Produktionsdaten werden Herausforderungen frühzeitig erkannt, welche die Qualität und Sicherheit der Lebensmittel betreffen. Zudem werden die Aufzucht und Mast von Nutztieren durch Deep-Learning-Verfahren iterativ erkannt und bewertet. Es folgt die Evaluierung des Systems. Untersucht wird das System hinsichtlich der Erfüllung der (technischen) Anforderungen, Nutzerfreundlichkeit und Praxistauglichkeit bei zwei Forschungspartnern aus der Aufzucht und Mast von Nutztieren sowie der Produktion von Lebensmitteln.

Mit einer nutzungszentrierten Vorgehensweise zu anwendungsnahen Ergebnissen

In der Konzeptphase wird die nutzungszentrierte Entwicklung des KINLI-Systems verfolgt. Dazu werden in einer Kontextanalyse das Projektumfeld untersucht und relevante projektinterne und projektexterne Stakeholder identifiziert. Zu diesen zählen unter anderem Landwirte der Aufzucht und Mast von Nutztieren, fleischverarbeitende Unternehmen, prozessbegleitende Veterinärmediziner, der Lebensmittelhandel sowie Initiativen und Verbände.

Bei einer Kontextanalyse werden z.B. durch die Durchführung von semi-strukturierten Interviews mit Stakeholdern (wie im Falle von KINLI) Bedarfe entlang der Lebensmittelkette der Fleischindustrie abgefragt und fließen in die Entwicklung des Systems ein. Hierdurch werden die Stakeholder und ihre Bedürfnisse in den Mittelpunkt gestellt und der langjährige

Erfolg des Projektes gefördert. Das Erfassen der Herausforderungen wird durch Anforderungsfallanalysen dokumentiert und die sich dadurch ergebenden Nutzungsanforderungen werden als User Stories formuliert. Bei User Stories handelt es sich um kurze Texte zu den Bedarfen aus der Perspektive der Nutzer*innen, um eine gewünschte Funktionalität an das System zu beschreiben. Diese dienen dann als Grundlage zur technischen Umsetzung der KI-Dienste.

Nutzen für die Qualitätssicherung

Der Nutzen für die Qualitätssicherung (QS) ergibt sich durch eine systemgesteuerte kontinuierliche Aufnahme, Verarbeitung und Bewertung von Produktionsdaten. Das KI-gestützte System gibt Auskunft über Entwicklungen in Form von Prognosen und wenn notwendig, akute Handlungsmaßnahmen. Somit führt die KI prozessbegleitend kontinuierlich systematische Datenprüfungen durch, erkennt Zusammenhänge prädiktiv und markiert mögliche kritische Stellen für die Nutzergruppen, unter anderem die QS. Damit stellt das KI-System für die Mitarbeitenden eine unterstützende Maßnahme entlang der Lebensmittellieferkette zur Steigerung der Lebensmittelqualität und -sicherheit sowie zur Förderung der Tiergesundheit und des Wohls unter dem Aspekt des ressourcen-

schonenden Produzierens dar. Das Vorhaben KINLI fokussiert die Aufzucht und Mast von Nutztieren sowie die Verarbeitung von Tieren zu Fleischerzeugnissen in der Lebensmittelverarbeitung. Das Konzept wird übertragbar gestaltet und ist durch das Aufnehmen von Nutzungsanforderungen der identifizierten Stakeholder für weitere Anwendungsfälle realisierbar.

Forschungskonsortium

Die Durchführung des Projektes „Künstliche Intelligenz für Nachhaltige Lebensmittellieferketten“, kurz KINLI, basiert auf einem Verbundprojekt und wird gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Das Projektkonsortium besteht aus Partnern der Forschung und Praxis. Zu diesen gehören das Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT, die Hochschule Niederrhein, die Hochschule Offenburg, die Kolsert KG sowie die Sauels frische Wurst GmbH Fleischwaren & Co. KG.

Weiterführende Informationen und Kontakt

Sie interessieren sich für die Optimierung von Lieferketten mithilfe von KI? Dann schauen Sie gerne auf unserer Projektwebsite vorbei und bleiben Sie auf dem Laufenden.

Dort versorgen wir Sie immer wieder mit Neuigkeiten aus dem laufenden Projekt.

Über den folgenden QR-Code gelangen Sie ganz einfach zur Projektseite:



Bei Fragen zum Projekt können Sie sich gerne telefonisch oder per E-Mail melden!

Lena Köppen
Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT
E-Mail: lena.koeppen@fit.fraunhofer.de
Tel.: +49 (0)224 1 1437 12

Literatur/Quellen:

Bundesinstitut für Risikoforschung. (2022). *BfR-Verbrauchermonitor 08 | 2022*.
European Commission. (2007). *Attitudes of EU citizens towards Animal Welfare, Special Eurobarometer 270*.
European Commission. (2016) *Attitudes of Europeans towards Animal Welfare, Special Eurobarometer 442*.

USE CASE 1: Lebensmittelqualität & -sicherheit

Durch KI werden im Produktionsprozess von Kochschinken Daten erfasst und analysiert, die die Qualität der Ware prüfen und die Sicherheit des Produktes fördern.

Erstellung von datenbasierten Meldungen an Qualitätssicherung und Steuerung bei erkannten kritischen Stellen.

USE CASE 2: Tiergesundheit & -wohl

Durch KI werden Daten in der Aufzucht und Mast von Nutztieren (Fokus Puten) aufgenommen und verarbeitet, um eine Beurteilung über die Gesundheit und das Wohl der Tiere zu erhalten und bei Notwendigkeit zu fördern.

Erstellung von datenbasierten Prognosen und Handlungsempfehlungen für Landwirtschaft.

Prädiktiver Ansatz zur Umsetzung nachhaltiger Lebensmittelqualität in der Fleischbranche durch proaktive Produktionsweise



Abb.: 1 Übersicht der Use Cases in KINLI