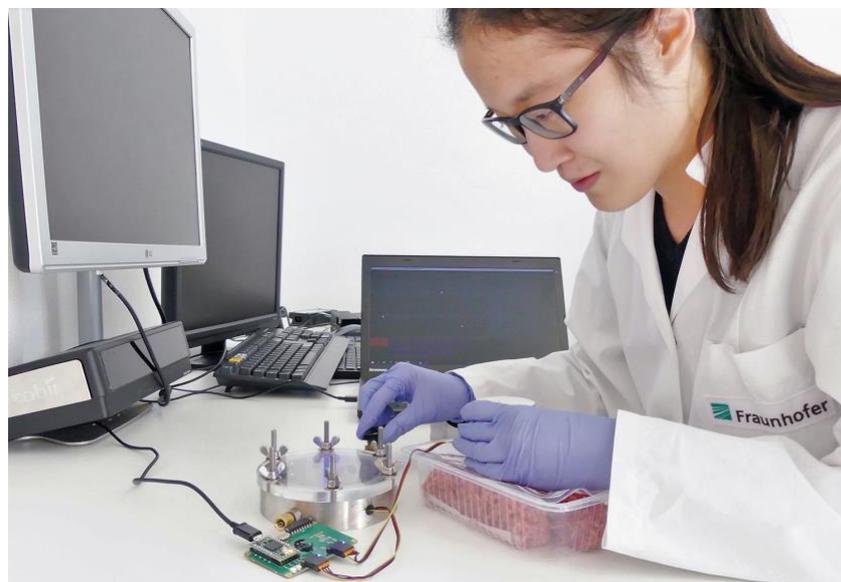


Im Portrait: Zukunftslabor2030 arbeitet mithilfe Künstlicher Intelligenz an nachhaltigem Lebensmittelmonitoring

Um Lebensmittel bedenkenlos zu genießen, ist deren Frischezustand ein wichtiger Faktor. Diesen zu bewerten ist jedoch hochkomplex. Vor allem bei Produkten wie Fleisch, Milch oder Obst verändert sich die vorhandene Mikroflora kontinuierlich. Zudem unterliegen die Produkte dynamischen physikochemischen Veränderungen. Ziel des vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft geförderten Projektes Zukunftslabor2030 ist es, mithilfe Künstlicher Intelligenz und dem Einsatz neuer Technologien ein nachhaltigeres Lebensmittelmonitoring zu ermöglichen.



Zur Erfassung der Daten setzt das Fraunhofer IVV erstmals kleine, digitale Gassensoren ein. Die Daten werden in einer Cloud erfasst und mit weiteren Labordaten der Partner im Digitalen Zwilling abgebildet. (Foto: © Fraunhofer IVV)

Neue Chancen für die Prozessüberwachung

Unterbrechungen in der Kühlkette, Verunreinigungen von Transportbehältnissen, falsche Lagerung oder mangelnde Hygiene können die Qualität von Lebensmitteln negativ beeinflussen. Um die Qualität der Erzeugnisse bis zu deren Verkauf optimal zu bewerten, ist ein durchgängiges Monitoring der mikrobiologischen Veränderungen entlang der gesamten Prozesskette, von der Herstellung über die Lagerung bis hin zum Verkauf, unerlässlich. Dies erfordert in der Regel einen hohen Aufwand und ist für Produzenten bisher hauptsächlich nur über spezialisierter Analysen, die in der Regel im Labor stattfinden, zu realisieren.

Damit zukünftig eine einfache und vor allem kontinuierliche Überwachung und Prognose möglich ist, hat sich das interdisziplinäre Team des Projekts Zukunftslabor2030 das Ziel gesetzt, die Grundlagen für den Einsatz KI-basierter Methoden im Bereich der Lebensmittelqualität und -sicherheit zu schaffen. Moderne Datenanalyseverfahren sollen ermöglichen, dass sich beispielsweise die Auswirkungen von Prozessänderungen sofort

bewerten lassen. Somit wird die Lebensmittelsicherheit für Verbraucherinnen und Verbraucher weiter optimiert. Zudem birgt der Einsatz eines KI-Systems das Potenzial, durch eine Echtzeitbewertung des tatsächlichen Frischezustands, die Qualitätsprognose von Lebensmitteln grundlegend zu verbessern.

Exaktere Prognosen mithilfe des Digitalen Zwillings

Zentrales Element des Zukunftslabor2030 stellt der Digitale Zwilling dar. Mit dieser Methodik wird ein digitales, KI-basiertes Lebensmittelmonitoring geschaffen, das mittels Daten von innovativen Messverfahren wie Spektroskopie, Massenspektrometrie oder Volatilom-Analyse stets dazu lernt und sich ständig durch neue Daten aktualisiert. Durch die Integration verschiedenster Messdaten werden im Projekt die wichtigsten chemischen, physikalischen und biologischen Prozesse von Lebensmitteln – und damit das gesamte komplexe System Produkt-Mikrobiom – durch Computermodelle digital beschrieben.

Die in der Cloud erfassten Daten bilden den Digitalen Zwilling. Dabei ist jeder Digitale Zwilling wie jedes natürliche Lebensmittel spezifisch. Um die Variationen und auch Messungenauigkeiten bei der Erstellung aufzufangen, werden statistische Wahrscheinlichkeitsaussagen mittels des Digitalen Zwillings über den Zustand eines individuellen Lebensmittels getroffen. Durch kontinuierliches Lernen des Digitalen Zwillings kann der Zustand eines Lebensmittels zukünftig besser und genauer beschrieben werden. Zudem soll dieser Ansatz es ermöglichen, im zeitlichen Verlauf die Änderung der Qualität und damit die Sicherheit eines Lebensmittels vorherzusagen.

Digitale Gassensoren erstmals im Einsatz

Zur Erfassung der Daten setzt das Fraunhofer IVV erstmals kleine, digitale Gassensoren ein, die eine kontinuierliche Überwachung des Produkts ermöglichen und unerwartete Umwelteinflüsse detektieren. Dazu werden analytische Verfahren zur Zustandsbeschreibung eines Lebensmittels genutzt. All diese Daten werden in der Cloud erfasst und mit weiteren Labordaten der Partner im Digitalen Zwilling abgebildet. Mit den Ergebnissen kann unter anderem die Qualitätsprognose des Produkts an den tatsächlichen Lagerzustand angepasst werden.

Zum Einsatz kommen dabei Gassensorik, Headspace-Gaschromatographie mit Massenspektrometrie (HS-GC-MS), Gaschromatographie (gekoppelt) mit Ionenmobilitätsspektrometrie (GC-IMS), Sauerstoffmessung beziehungsweise die Bestimmung von Sauerstoffzehraten sowie Hyperspektraldetektion zur Analyse und Charakterisierung gezielt gealterter und frischer Fleischproben. Zusätzlich werden bei den Partnern Mikrobiomanalysen durchgeführt.

Das interdisziplinäre Team vereint Experten aus den Bereichen Massenspektrometrie, optischer Spektroskopie, Next Generation Sequencing, Sensorsysteme für volatile Komponenten, Mikrobiologie sowie Lebensmittelrecht mit Know-how in den Bereichen Datenhandling, Modellierung, Data Science und KI.

Die Projektpartner sind:

- Benelog GmbH & Co. KG
- Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)
- Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL)
- Max Rubner-Institut
- Technische Hochschule Deggendorf
- tsenso GmbH
- Universität Bayreuth (Lehrstuhl für Bioanalytik und Lebensmittelanalytik // Forschungsstelle für Lebensmittelrecht)

Weitere Informationen und Kontakt

Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV

Kathrin Hagel

Tel.: +49 170 657 1741

kathrin.hagel@ivv.fraunhofer.de

www.ivv.fraunhofer.de