



# **DLG-Lebensmitteltag Sensorik 2025**

## **KI in der sensorischen Qualitätssicherung – Erfahrungen, Hürden und Zukunftschancen**

20. März 2025, Online-Konferenz, Frankfurt am Main

### **Titel:**

**Implementierung eines Ansatzes für maschinelles Lernen zur Analyse biomechanischer Daten bei der oralen Verarbeitung von Lebensmitteln (Publikation: Vorhersage der Lebensmittelstruktur von Fleischprodukten aus der Kau-Physik durch maschinelles Lernen)**

### **Autorin: Tabea Attig (B.Sc.)**

Department of Food Material Science, Institute of Food Science and Biotechnology, University of Hohenheim, Stuttgart, Deutschland

Eine neue Technologie, die eine objektive Analyse der Textur von Lebensmitteln ermöglichen soll, ist, den Kauvorgang zu untersuchen. Dabei werden kinematische Daten des Kiefers und Muskelaktivitäten während des Kauens erfasst. Die resultierenden Datensätze sind hochdimensional und umfassen Tausende von Datenpunkten - einen für jeden Bissen - mit zahlreichen Merkmalen. Insbesondere für Lebensmittel mit komplexer Struktur wie Fleisch und Fleischersatzprodukte erweist sich diese Methode als vielversprechend. Für die Auswertung solcher Datensätze bieten sich computer-gestützte Ansätze wie maschinelles Lernen und neuronale Netze an.

Ziel dieser Arbeit war es, die Leistungsfähigkeit von Algorithmen wie Support Vector Machines, künstlichen neuronalen Netzen und Ensemblemethoden wie Extra Trees Classifier oder Extreme Gradient Boosting zu untersuchen.

Verschiedene Vorverarbeitungstechniken und Lernalgorithmen wurden hinsichtlich etablierter Bewertungsmetriken (z.B. Matthews Korrelation) evaluiert. Die Studie wurde mit 11 Testpersonen durchgeführt, wobei isotrope und anisotrope Lebensmittelmodelle mit jeweils vier verschiedenen Zerkleinerungsgraden - also acht verschiedenen Lebensmittelproben - verwendet wurden.

Die Ergebnisse zeigen eine hervorragende Klassifizierungsleistung (MCC bis zu 0,966) bei der Unterscheidung zwischen isotropen und anisotropen Materialien für jeden einzelnen Bissen. Die laterale Kieferbewegung erwies sich als das wichtigste Merkmal für die Klassifikation. Selbst die Untersuchung von acht verschiedenen konsumierten Modellnahrungsmitteln konnte mit einer Genauigkeit von ca. 50% für jeden einzelnen Bissen klassifiziert werden.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass es übergeordnete Muster im Kauprozess innerhalb des beobachteten Panels gibt, die unabhängig von der Person sind. Diese Ergebnisse untermauern die Bedeutung der Untersuchung von Kaumustern und zeigen, dass sich daraus ein praktischer Nutzen für die Lebensmittelsensorik ableiten lässt.