

FRESH ANALYTICS

IST DAS NOCH FRISCH ODER KANN DAS WEG?



00110010
10011001
10100110

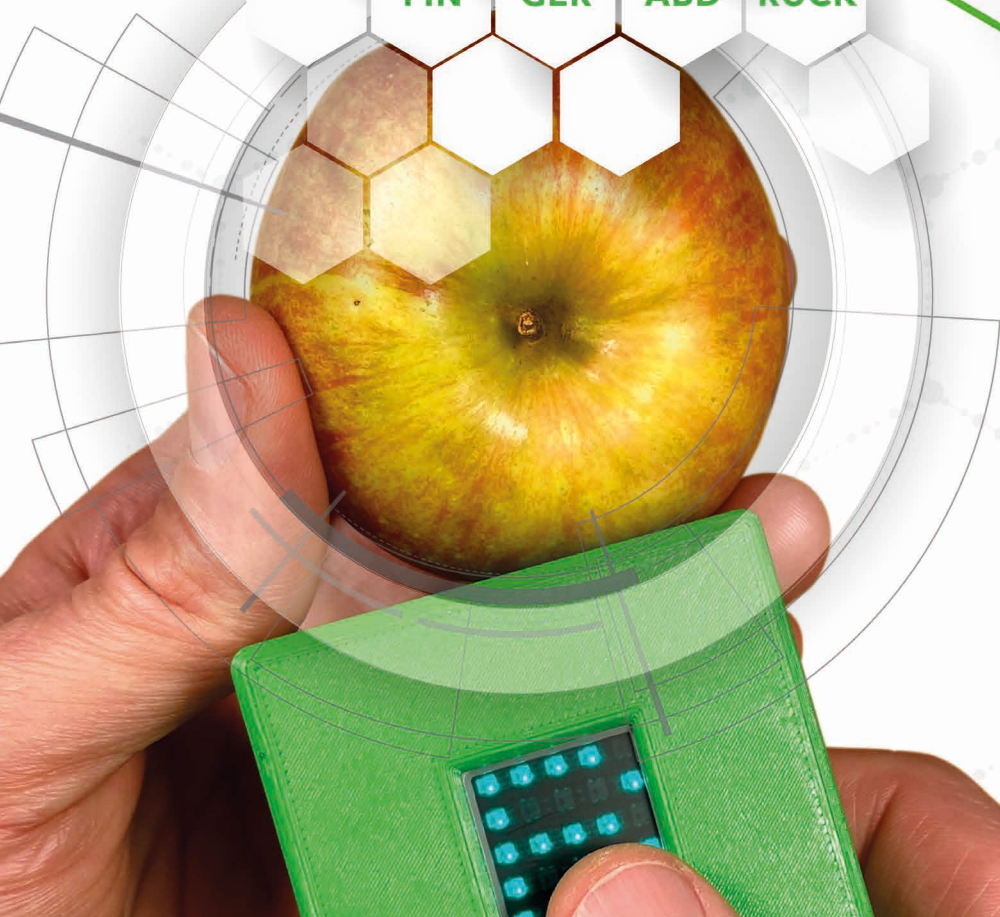


SÜßE ★★★★★
SÄURE ★★☆☆☆
REIFE 

SAFE TO EAT

MOLE KULA RER

FIN GER ABD RUCK



Ist das noch frisch? Spektroskopie zur zerstörungsfreien Frische- und Qualitätsprüfung verderblicher Lebensmittel

Florian Wahl¹, Roman-David Kulko, Michael Fernandes, Benedikt Elser

Einleitung

In der Lebensmittelindustrie spielen Frische und Qualität eine zentrale Rolle. Etablierte Assessments erfordern langwierige und kostenintensive Laboruntersuchungen, bei denen die Proben zerstört werden. Spektroskopie ermöglicht den digitalen Fingerabdruck von Lebensmitteln schnell, kostengünstig und zerstörungsfrei zu ermitteln. Aus diesem Fingerabdruck lassen sich verschiedene Frische- und Qualitätsparameter schätzen.

Ziel

Ziel des Vorhabens ist der Aufbau einer tragbaren Sensorplattform zur zerstörungsfreien Messung der Frische- und Qualitätsparameter von verderblichen Lebensmitteln. Erhobene Daten können entlang der gesamten Lebensmittellieferkette eingesetzt werden. So können Erzeuger, Händler und Einzelhandel die Qualität der Ware belegen und die Preise granularer und dynamisch anpassen.

Methode

Zur Erstellung des digitalen Fingerabdrucks kommt Spektroskopie in Kombination mit KI-Algorithmen zum Einsatz. Bei diesem Verfahren werden Moleküle mittels elektromagnetischer Strahlung angeregt. Dabei wird Strahlung spezifischer Wellenlängen absorbiert. Hierzu strahlt eine Lampe auf die Probe. Ein Teil der Strahlung dringt in die Probe ein, wird absorbiert und reflektiert. Die Absorption ist spezifisch für absorbierende Moleküle. Jede Molekülsorte verfügt über ihren spektralen Fingerabdruck. Ein Spektrum enthält Informationen über Moleküle und deren Anteil in der Probe. Im Fall von Früchten gehören zu

den Molekülen eine Vielzahl Verbindungen, wie z.B. Zucker und Fruchtsäuren.

Das von uns entwickelte Sensorsystem sendet die Daten an eine eigene Cloud Plattform. Dort werden mittels Methoden des maschinellen Lernens aus den Spektren relevante Informationen extrahiert. Auf diesem Weg können Qualitätsparameter, wie z.B. der Brix-Wert einer Weintraube bestimmt werden.

In der Cloud Plattform werden Daten verschiedener Standorte in der Lebensmittellieferkette zusammengeführt. So können verschiedene Mehrwertdienste, wie z.B. dynamic pricing, angeboten werden. Da Sensorplattform, Cloud und KI-Algorithmen aus einer Hand stammen, ist man von Drittanbietern unabhängig. Dies erlaubt auch zukünftig die schnelle und kosteneffiziente Entwicklung neuer Mehrwertdienste.

Ergebnisse

Der erste Prototyp wird bereits an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf zur Erhebung von digitalen Fingerabdrücken im Vergleich mit kommerziellen Systemen eingesetzt. Eine zweite, kleinere und energieeffizientere Version des Sensorsystems ist in Arbeit. Ab März bzw. Juni 2021 wird das System in den BLE-geförderten Projekten "Zukunftslabor 2030" und "FreshRegio" zur Datenerhebung in Feldversuchen eingesetzt.

Projektteam

Florian Wahl ist Mitarbeiter in der Forschungsgruppe "Applied Artificial Intelligence" des Technologie Campus Grafenau (TCG). Seine Forschungsinteressen sind maschinelles Lernen, Mustererkennung für die Bereiche Industrie 4.0 und Ambient Assisted Living.

Roman-David Kulko ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Forschungsgruppe "Applied Artificial Intelligence" des TCG. Seine Forschungsinteressen sind die interdisziplinäre angewandte Spektroskopie und maschinelles Lernen.

Michael Fernandes ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Forschungsgruppe "Applied Artificial Intelligence" des TCG. Seine Forschungsinteressen sind maschinelles Lernen, Spektroskopische und bildunterstützende Verfahren.

Benedikt Elser ist Professor an der TH Deggendorf und wissenschaftlicher Leiter der Forschungsgruppe "Applied Artificial Intelligence" des TCG. Seine Forschungsinteressen sind verteiltes Rechnen, Big Data Analytics und maschinelles Lernen.

¹florian.wahl@th-deg.de