



Fraunhofer

FOOD CHAIN

FRAUNHOFER ALLIANZ FOOD CHAIN MANAGEMENT

FRAUNHOFER ALLIANZ »FOOD CHAIN MANAGEMENT«



Optische Methoden:
Futtermittelqualität

Gassensor: Stoffwechsel
Biosensor: Bakterien; Tierarzneimittel

RFID:
Kühlkette



CHECK



CHECK



CHECK



LANDWIRTSCHAFT / AGRICULTURE

TRANSPORT

LEBENSMITTELABFÄLLE & NEUE /BEI-/KO-PRODUKTE

Optical Methods:
Quality Of Feed

Gas Sensor: Metabolism
Bio Sensor: Bacteria; Veterinary Drugs

RFID:
Cold Chain

LEBENSMITTEL SIND KOSTBAR

Die Unternehmen der Lebensmittelindustrie befinden sich in einem harten Wettbewerb. In Zeiten umfassender globaler Warenströme ist das Gewährleisten der Sicherheit von Lebensmitteln eine große Herausforderung.

Die Verbraucher erwarten sichere, gesunde und hochwertige Lebensmittel zu erschwinglichen Preisen. Aber noch immer gehen 30 Prozent aller Lebensmittel weltweit auf den Transportwegen verloren. Die Trends zu kürzeren Reaktionszeiten in der Lebensmittelversorgung fordern eine effiziente Logistik für schnelle Wege.

Der zunehmende Wettbewerb um Land, der Klimawandel und Veränderungen der Ernährungsgewohnheiten, wie die Zunahme des Fleischkonsums, beeinflussen die Nachfrage ebenso wie neue Trends bei Lebensmitteln: z. B. Convenience-Food; Functional Food; Gluten-/Lactosefreiheit; mehr Regionalität, Faire Produkte oder alternative Ernährung (Vegan, Halal).

Besonders mit Blick auf die wachsende Weltbevölkerung und die zunehmenden Umweltprobleme sind Fragen zur Nachhaltigkeit und Effizienz in der Lebensmittelproduktion von zunehmender Bedeutung. Aspekte der Schonung von Umwelt und Ressourcen sowie der sozialen Gerechtigkeit, stehen immer häufiger im Blickpunkt, wie Initiativen zur Vermeidung der Verschwendung von Lebensmitteln zeigen.

Sicherheit, Qualität und Rückverfolgbarkeit sind die Elemente des Food Chain Managements

Das Food Chain Management bietet den idealen Ansatz für die Sicherstellung der Lebensmittelqualität und der Rückverfolgbarkeit. Es betrachtet die Kette der Lebensmittelherstellung von der Urproduktion, über die Verarbeitung und den

Handel, bis zum Verbraucher als einen ganzheitlichen Prozess. Das Ziel ist die Analyse und Optimierung dieser Prozesse. Food Chain Management sorgt durch verbesserte Rückverfolgbarkeit für Transparenz und hilft Verluste in den Wertschöpfungsketten zu vermeiden.

Seine wirtschaftliche Bedeutung ist herausragend. Die Lebensmittelbranche in Europa ist mit ca. 286.000 Unternehmen 4,2 Mio. Arbeitsplätzen und einem Umsatz von rund 1.048 Mrd. € (in Deutschland 175,2 Mrd. €) der größte Wirtschaftszweig.

Die Fraunhofer-Allianz »Food Chain Management«: ein fachkundiger Ansprechpartner und Problemlöser

Die Allianz bietet Lösungen für industrielle Partner, kleine und mittlere Unternehmen und institutionelle Fördermittelgeber auf nationaler, europäischer und globaler Ebene. In gemeinsamen Projekten fließen neueste wissenschaftliche Erkenntnisse in innovative Produkte und Lösungen ein.

Das Ziel der gemeinsamen Arbeit sind neuartige Ansätze in der Lebensmittelsicherheit, Mikroelektronik und Logistik, die einfach in die gesamte Lebensmittelkette integriert werden können und eine möglichst hohe Wertschöpfung bei geringen Kosten sicherstellen.

In der engen Verknüpfung der Disziplinen entstehen neue Kompetenzen und Forschungsansätze auf technologischer und anwenderorientierter Basis. Dieser synergistische Ansatz zur Verbesserung der Lebensmittelsicherheit ist bisher einzigartig. So werden eine zusätzliche Sicherung der Qualität der Lebensmittel und hohe Akzeptanz der Verbraucher möglich.

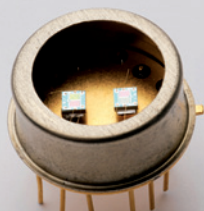
Gassensor, Elektrische Zunge:
Eingangskontrolle

Phys. Parameter, Automatisierung:
Prozesskontrolle

Spektroskopie:
Verpackungskontrolle

MHD:
Intelligente Verpackung

CHECK



5

CHECK



6

CHECK



7

CHECK



8

PROZESSKONTROLLE

FOOD WASTE & NEW/BY-/CO-PRODUCTS

VERBRAUCHER

Gas Sensor, Electronic Tongue:
Incoming Inspection

Phys. Parameter, Automation:
Process Control

Spectroscopy:
Packaging Control

MHD:
Intelligent Packaging

SICHERHEIT
QUALITÄT
TRANSPARENZ

FOOD IS PRECIOUS

Food enterprises compete in a tough market environment. The safeguarding of secure and sustainable food becomes more and more challenging in times of complex global flow of foods. The customers seek safe and healthy food in good quality and at a favourable price. However, even today, about 30 percent of the global produced food is spoiled during transport. Emerging trends in the food sector target faster food supply times requiring highly efficient logistics for fast handling.

The increasing competition for land, climate change, and changed nutrition behaviour such as the increasing meat consumption, influence the food demand just as recent food trends have. These include convenience foods, functional food, gluten and lactose-free products, regionality, fair trade products, and foods for alternative nutrition forms (vegan, halal).

Having a major focus on the growing global population and rising environmental risks, approaches targeting sustainability and efficiency in food processing are of increasing importance. Concerns for responsible handling of the environment and its resources, as well as social justice, are frequently the focus of consumer and producer perspectives, shown by growing initiatives to reduce food waste.

Safety, Quality, and Traceability are the Cornerstones of Food Chain Management

Food chain management provides an ideal tool for ensured food quality and traceability. It considers the food chain from the primary production and trade, to the consumer as an integral process. Food chain management aims at the analysis and optimization of the involved processes.

By supplying traceability and transparency, food chain management avoids losses in the involved added-value steps. This is of high economic importance. The European food sector consists of about 286.000 companies 4.2 million jobs, and a sales volume of about 1,048 billion € (175.2 billion € in Germany), and as such, is the top European business field.

The Fraunhofer »Food Chain Management« Alliance: Your Comprehensive Contact Point and Problem Solver

The Fraunhofer alliance offers food chain management services for industrial partners, small and medium sized enterprises, as well as institutional investors on a national, European and global level.

In joint projects cutting edge scientific know-how and innovative products come together. The goals of the co-operation are new approaches in food safety, microelectronics, and logistics, which can be easily integrated in the entire food chain to ensure a high value added at low cost.

Unique opportunities for new competencies and research development on both a technological and application oriented level emerge due to synergy of the involved disciplines. This achieves a high level of consumer acceptance in relation to food security and quality.



COMPETENCIES

Food Analysis

- **Lab Analysis:** In/organ. residues and contaminants, trace-analysis, bioanalysis, microbiology, sensory panel evaluation
- **Rapid Analysis:** physical, chemical, biochemical, molecular biological, High Performance Imaging
- **Food Legislation**

Food Technology

- **Production of selected foods** on a pilot plant scale
- **Processes for disinfection, hygienization and sterilization:** High pressure, microwave, plasma, UV, ozone
- **Process and plant development:** Process design; Specification; Risk analyses; HACCP
- **Optimizing Processes:** Microbial stability; preserving high-value components; Energy efficiency
- **Molecular Biology:** Optimized and improved production such as GMO, Biosensors
- **Agricultural & Environmental sciences:** Science of cultivation and soil; Environmental toxicology, Metabolism studies
- **Visual and Surface Inspection;** Sorting of bulk materials

Packaging Technology

- **Food Packaging:** active and indicator function; Migration from packing materials; Forming of flexible packaging materials; Thermal bonding of flexible materials; Easy opening
- **Hygienic Analysis, Design and Risk Assessment**

Logistics

- **Supply Chain Management:** Analysis of structures, processes and costs; Alternative Distribution Systems
- **Tracking and Tracing:** Monitoring by sensor networks
- **Evaluation of economic efficiency**

Radio Frequency Identification (RFID)

- **Transparency and optimization of processes:** RFID based sensors for monitoring storage and transport of the supply chain; RFID with additional functions (Data-on-Tag)
- **Microelectronics for food logistics:** Micro transponder systems, Transponder Design

Networks

- **Smartphone Applications for customer information**
- **Connection to information and communication infrastructures**
- **Wireless Sensor Networks**
- **Knowledge platforms**

Optical Analysis

- **3D Scanner for plants**
- **X-ray Scanner for food**
- **Laser sensor systems** for quality assurance, process control and geometrical sizes
- **Hyperspectral image analysis (UV to IR):** Identification and classification

Sensors und Microsystem Technology

- **Sensors for food control:** Infrared, Image sensors; Sensors for measurement of temperature, humidity, vibrations, position
- **Sensors for analysis and process controlling:** Gas sensors, Chemo sensor modules, Spectroscopy
- **Hardware development, software development and implementation**
- **Microfluidic actuators:** Micro pumps, Micro valves, Dispenser
- **Pressure sensors, Flow sensors, Optical Analysis (NIR)**

Bio Chip Technology and Lab-On-Chip

- **On-site analysis with biosensors:** Complete fully automatic biochip measuring system (for customized applications); Universal chip platform for protein and nucleic acid analysis: e. g., toxins, allergens, bacteria, viruses; Development of biochemical assays
- **Biofunctionalization** of semiconductors and metal electrodes with enzymes, DNA, antibodies
- **Bio hybrid systems for food control and monitoring:** Markerless, quantitative biosensors, bio chemical and chemical system integration, Lab-on-Chip Systems

Consulting Services

- **Consulting**
- **Studies and market research**
- **Workshops, conferences and conventions**
- **Product development till start of production**

KOMPETENZEN

Lebensmittelanalytik

- **Laboranalytik:** (An)organische Rückstände und Kontaminanten, Spurenanalytik, Bioanalytik, Mikrobiologie, humansensorische Untersuchungen
- **Schnellanalytik:** Physikalisch, chemisch, biochemisch, molekularbiologisch; Hochdurchsatz Imaging
- **Lebensmittelrecht**

Lebensmitteltechnologie

- **Herstellung von ausgewählten Lebensmitteln** im kleintechnischen Maßstab
- **Verfahren zur Desinfektion, Hygienisierung und Sterilisation:** Hochdruck, Mikrowellen, Plasma, UV-Desinfektion, Ozon
- **Verfahrens- und Anlagenentwicklung:** Prozessauslegung; Spezifizierung; Risikoanalyse; HACCP
- **Optimierung der Prozesse:** Mikrobielle Stabilität; Erhaltung hochwertiger Inhaltstoffe; Energieeffizienz
- **Molekularbiologie:** Optimierte und verbesserte Produktion z. B. genetisch modifizierte Organismen, Biosensorik
- **Agrar- & Umweltwissenschaften:** Anbau- und Bodenkunde; Toxikologie, Metabolismus-Studien
- **Inspektion und Sichtprüfung;** Sortierung von Schüttgütern

Verpackungstechnologie

- **Lebensmittelverpackungen:** Aktive Verpackungen und Indikator-Funktionen; Migration aus Packstoffen; Formen flexibler Packstoffe (z. B. Thermoformen); Thermisches Verbinden flexibler Materialien (Siegeln); Easy Opening
- **Hygienic Analysis, Design und Risk Assessment**

Logistik

- **Supply Chain Management:** Analyse der Strukturen, Prozesse und Kosten; Alternative Distributionssysteme
- **Kettenübergreifende Tracking & Tracing-Dienste:** Überwachung von Versorgungsketten durch Sensornetze
- **Wirtschaftlichkeitsbewertung**

Radio Frequency Identification (RFID)

- **Prozestransparenz und -optimierung:** RFID-basierte Sensorik für die Steuerung der Supply Chain; Tracking bei Lagerung und Transport; RFID mit Mehrwertfunktion (Data on Tag)
- **Mikroelektronik für Lebensmittellogistik:** Mikro-Transpondersysteme, Transponder-Design

Netzwerke

- **Smartphone Applikationen zur Kundeninformation**
- **Anbindung an die Informations- und Kommunikationsinfrastrukturen**
- **Drahtlose Sensornetzwerke**
- **Wissensplattformen**

Optische Analyseverfahren

- **3D-Pflanzenscanner**
- **Röntgenscanner für Lebensmittel**
- **Laser-Messsysteme** für die Qualitätssicherung, Prozesssteuerung und Messung geometrischer Größen
- **Hyperspektrale Bildanalyse (UV bis IR):** Identifikation und Klassifizierung

Sensorik und Mikrosystemtechnik

- **Sensorik für Lebensmittelkontrolle und Überwachung:** Bildsensorik; Sensoren: Infrarot, Temperatur, Feuchte, Schwingung, Schock, Lage
- **Sensorentwicklung für die Analysen- und Prozessmesstechnik:** Gassensor, Chemosensor, Spektroskopie
- **Hardwareentwicklung, Softwareentwicklung und Implementierung**
- **Mikrofluidik:** Mikropumpen, -ventile, Dispenser
- **Drucksensoren, Flusssensoren, optische Analytik (NIR)**

Biochiptechnologie und Lab-On-Chip

- **Vor-Ort-Analytik mit Biosensoren:** Komplettes vollautomatisches Biochip-Messsystem (für kundenspezifische Anwendungen); universelle Chip-Plattform für Protein- und Nukleinsäure-Analytik: z. B. Toxine, Allergene, Bakterien, Viren; Entwicklung von biochemischen Nachweisen
- **Bio-Funktionalisierung** von Metallelektroden und Halbleitern mit Enzymen, DNA, Antikörpern
- **Biohybride Systeme für Lebensmittelkontrolle und Überwachung:** Markerlose quantitative Biosensorik, biochemische und chemische Systemintegration, Lab-on-Chip-Systeme

Dienstleistungen

- **Beratung**
- **Studien und Marktrecherchen**
- **Workshops, Tagungen und Kongresse**
- **Produktentwicklung bis zur Serienreife**



10



11



12



13

Die Fraunhofer-Institute für

- Integrierte Schaltungen IIS
- Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB
- Molekularbiologie und Angewandte Oekologie IME
- Materialfluss und Logistik IML
- Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS
- Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB
- Physikalische Messtechnik IPM
- Photonische Mikrosysteme IPMS
- Siliziumtechnologie ISIT
- Verfahrenstechnik und Verpackung IVV
- Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM
- Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT

The Fraunhofer Institutes for

- Integrated Circuits IIS
- Interfacial Engineering and Biotechnology IGB
- Molecular Biology and Applied Ecology IME
- Material Flow and Logistics IML
- Microelectronic Circuits and Systems IMS
- Optronics, System Technologies and Image Exploitation IOSB
- Physical Measurement Techniques IPM
- Photonic Microsystems IPMS
- Silicon Technology ISIT
- Process Engineering and Packaging IVV
- Reliability and Micro Integration IZM
- Environmental, Safety, and Energy Technology UMSICHT

Kontakt / Contact

Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie IME

Auf dem Aberg 1, 57392 Schmallenberg
www.fcm.fraunhofer.de

Dr. Mark Bücking

Allianzsprecher/Managing Director
 Telefon +49 2972 302-304
 E-Mail: mark.buecking@ime.fraunhofer.de

Dr. Andreas Hengse

Koordination und stellv. Sprecher/
 Dep. Managing Director
 Büro Berlin
 Telefon +49 30 5306-2177
 E-Mail: andreas.hengse@fcm.fraunhofer.de

Redaktion: Dr. Andreas Hengse

Quellen: Titel: Thorwald Hoffmann – www.geschossen.com,
 10: Kaffeeanbau in Brasilien © Fraunhofer IME, 11: Optisches
 Sortiersystem, © Fraunhofer IOSB, 12: PODID II, © Fraunhofer ISIT,
 13: Chateau Giraud, © Fraunhofer IGB