



Fraunhofer

FOOD CHAIN

FRAUNHOFER ALLIANZ FOOD CHAIN MANAGEMENT

FRAUNHOFER ALLIANZ »FOOD CHAIN MANAGEMENT«



KOMPETENZEN

Lebensmittel

- **Lebensmittelrecht**
- **Lebensmittelanalytik:** (an)organische Rückstände und Kontaminanten, humansensorische Analyse, Mikrobiologie (L2/L3-Labor)
- **Schnellanalytik:** physikalisch, chemisch, biochemisch, molekularbiologisch, Hochdurchsatz Imaging
- **Agrarwissenschaften:** Anbau- und Bodenkunde
- **Umweltwissenschaften:** Umwelttoxikologie, Metabolismusstudien
- **Molekularbiologie:** Optimierte und verbesserte Produktion z.B. genetisch modifizierte Organismen (GMO), Biosensorik
- **Herstellung von ausgewählten Lebensmitteln** im kleintechnischen Maßstab

Verpackungstechnologie

- **Migration aus Packstoffen** für den Lebensmittelkontakt
- **Hygienic Analysis, Design und Risk Assessment**
- **Lebensmittelverpackungen** mit aktiven und Indikator-Funktionen
- **Supply Chain Analyse und Management**

Logistik

- **Supply Chain Management;** Alternative Distributionssysteme
- **Wirtschaftlichkeitsbewertung**
- **Kettenübergreifende Tracking & Tracing-Dienste:** Überwachung von Versorgungsketten durch Sensornetzwerke
- **Innovative Lieferdienste für die letzte Meile**

Radio Frequency Identification (RFID)

- **Prozesstransparenz und -optimierung:** RFID-basierte Sensorik für die Steuerung der Supply Chain; Tracking bei Lagerung und Transport; RFID mit Mehrwertfunktion (Data on tag); ECR
- **Mikroelektronik für Lebensmittellogistik:** Mikro-Transpondersysteme, Transponder-Design, ASIC-Design, Smart Rooms und Buildings

Netzwerke

- **Anbindung an die Informations- und Kommunikationsinfrastrukturen:** Netzwerke; Datenbanken, -verarbeitung, -integrität und -sicherheit
- **Drahtlose Sensornetzwerke**

Optische Analyseverfahren

- **3D-Pflanzenscanner**
- **Röntgenscanner für Lebensmittel**
- **Laserverfahren** für die chemische Analyse und die Messung geometrischer Größen
- **Laser-Messsysteme für Online-Prüfaufgaben:** Prozesssteuerung, Sortierung, Qualitätssicherung
- **Verwechslungsprüfung**

Sensorik und Mikrosystemtechnik

- **Robuste Geräte für die Zustandsbestimmung und Qualitätskontrolle von Lebensmitteln**
- **Sensorik für Lebensmittelkontrolle und Überwachung:** IR-Sensoren, Bildsensorik, Sensor- und Aktuatorintegration; Sensoren: Temperatur, Feuchte, Schwingung, Schock, Lage
- **Sensorikentwicklung für die Analysen- und Prozessmesstechnik:** Gassensorik, Chemosensorikmodule, pH-Messzellen u.a.; Spektroskopie und MOEMS
- **Hardwarenahe Softwareentwicklung und Implementierung**
- **Hardwareentwicklung:** Diskret und Integriert; Entwurf, Prototypen, Qualifizierung, Pilotfertigung
- **Fertigung von Siliziumchips und Sensoren:** Thin Wafer-Techn.; Analyse und Test von integr. Syst.; vertikale Systemintegration
- **Aktuatoren Mikrofluidik:** Mikropumpen, -ventile, Dispenser
- **Polymerelektronik:** Polymersensoren, Polymer-MEMS, RFID und Systemintegration, Reel-To-Reel-Anwendungszentrum

Biochiptechnologie und Lab-On-Chip

- **Mikrosystemtechnik und elektrische Biochip-Technologie:** Herstellung und Beschichtung von biochemischen Sensoren, Nachweis mittels Biochiptechnologie für z.B. Proteinen, Mikroorganismen, Haptene
- **Plattform zur automatisierten Detektion,** Chip-Plattform für kontinuierlich messende „Enzymsensoren“
- **Drucksensoren, Flusssensoren, optische Analytik (NIR)**
- **Biochemische und chemische Messwandler,** Sensoren und Systeme, biochemische und chemische Systemintegration
- **Biohybride Systeme für Lebensmittelkontrolle und Überwachung**
- **OLED-basierte Lab-on-Chip-Systeme**

Dienstleistungen

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

Optische Methoden:
Futtermittelqualität

Gassensor: Stoffwechsel
Biosensor: Bakterien; Tierarzneimittel

RFID: Kühlkette



CHECK



CHECK



CHECK



LANDWIRTSCHAFT

TRANSPORT

Optical Methods:
Quality Of Feed

Gas Sensor: Metabolism
Bio Sensor: Bacteria; Veterinary Drugs

RFID: Cold Chain

Die Aufgabe

Sichere und hochwertige Lebensmittel stehen immer stärker im Fokus des Verbrauchers und stellen für Unternehmen der Lebensmittelbranche die existenzielle Frage im Wettbewerb dar. Das Food Chain Management bietet hier den optimalen Ansatz zur Sicherstellung der Lebensmittelqualität und Rückverfolgbarkeit.

Es betrachtet die Kette der Lebensmittelherstellung – von der Urproduktion über die Verarbeitung und Handel bis zum Verbraucher – als einen ganzheitlichen Prozess. Ziel ist die Analyse und Optimierung dieser Prozesse, für eine sichere Versorgung mit qualitativ einwandfreien Lebensmitteln. Food Chain Management vermeidet Verluste in den Wertschöpfungsketten und erzeugt Transparenz durch Rückverfolgbarkeit.

Wesentliche Aspekte des Food Chain Managements sind...

- **Lebensmittelsicherheit,**
- **Lebensmittelqualität und**
- **Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln.**

Die Herausforderung

Das Food Chain Management hat eine enorme wirtschaftliche Bedeutung. Die Lebensmittelbranche der EU besteht aus 308.000 Unternehmen mit ca. 4,3 Mio. Arbeitsplätzen und einem Umsatz von rund 913 Mrd. € (Deutschland 155 Mrd. €; 2008).

- **In der EU gibt es etwa alle drei Monate einen Lebensmittelskandal**
- **5% der in die EU importierten Lebensmittel werden beanstandet**
- **Pestizidüberschreitungen im Obst und Gemüse (D): 12 %**
- **Jährlich an Lebensmittelinfektionen Erkrankte in der industriellen Welt: 30 %**

Das Food Chain Management gewinnt vor dem Hintergrund fast schon alltäglich gewordener Lebensmittelskandale auch eine gesellschaftliche Bedeutung, in der Transparenz und Nachhaltigkeit bei der Produktion gefordert werden.

Die Industrie ist gefordert alle nationalen und internationalen Lebensmittelverordnungen bei gleichzeitiger wirtschaftlicher Effizienz zu befolgen. Diese Aufgabe ist von vielen Unternehmen noch immer nicht bewältigt und stellt für kleine und mittlere Unternehmen eine bedrohliche Hürde dar.

Die Allianz

In der Fraunhofer-Allianz »Food Chain Management«

fließen die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse durch gemeinsame Projektarbeit von insgesamt 10 Instituten in neue Produkte und Lösungen ein.

Von großer Bedeutung sind neue Ansätze in der Lebensmittelsicherheit, Mikroelektronik und Logistik, die einfach in die gesamte Lebensmittelkette integriert werden können und möglichst hohe Wertschöpfung bei geringen Kosten aufweisen. Gleichzeitig sollen sie die Qualität des Lebensmittels sichern und so eine hohe Verbraucherakzeptanz erreichen.

Die enge Verknüpfung der Disziplinen lässt neue Kompetenzen und Forschungsansätze, auf technologischer und anwenderorientierter Basis, entstehen. Dieser synergetische Ansatz zur Verbesserung der Lebensmittelsicherheit ist bisher einzigartig.

Darüber hinaus ist die Fraunhofer-Allianz »Food Chain Management« ein fachkundiger Ansprechpartner und Problemlöser für industrielle Partner und KMU sowie für institutionelle Fördermittelgeber auf nationaler, europäischer und globaler Ebene.



The Task

Food Chain Management focuses on the chain of food manufacturing as an integral process – extending from the primary production via processing and trade until reaching the consumers. The aim is to analyze and optimize these processes in order to finally supply consumers with qualitatively spotless food.

Food Chain Management avoids deficits in the value chains – therefore Food Chain Management offers the optimal approach for ensuring food quality and its traceability.

Significant aspects of Food Chain Management are...

- Food safety,
- Food quality and
- Traceability of food.

The Challenge

Food Chain Management has an enormous economic significance. The EU food industry is made up of 308,000 enterprises with 4.3 million jobs and a sales volume of approx. 913 bn € (155 bn € in Germany; 2008).

- On average, there is one food scandal every three months within the EU
- 5% of the food imported to the EU are rejected
- Share of exceeding pesticides detected in Germany's fruit and vegetables: 12%
- Persons in the industrial world affected by foodborne diseases each year: 30%

Against the background of almost daily food scandals, Food Chain Management gains more social significance, reflecting in demands for transparency and traceability during production.

The challenge for the industry is to comply with all national and international food regulations and, at the same time, to maintain economic efficiency. Many enterprises, however, are still not able to cope with this task which constitutes a threatening obstacle, especially for small and medium-sized businesses.

The Alliance

The Fraunhofer »Food Chain Management« Alliance aims at introducing latest scientific know-how in new products and solutions of this field by means of mutual projects. For this purpose, the platform Food Chain Management of the Fraunhofer-Gesellschaft shall merge the expertise of all partners, i.e. a total of 10 institutes.

New approaches in food safety, microelectronics and logistics, which can easily be integrated in the entire food chain and exhibit an added value as high as possible at low costs are of crucial significance. At the same time, they are supposed to ensure the food quality and, thus, to achieve high consumer acceptance.

The close linking of these disciplines generates new expertise and research approaches, both on a technological and a user-oriented basis. This synergetic approach for improving the food safety is unique until now.

In addition, the Fraunhofer »Food Chain Management« Alliance acts as a competent contact partner and problem solver, both for industrial partners and SMEs as well as institutional funding organizations on a national, European and global level

COMPETENCIES

Food

- **Food Legislation**
- **Food analysis:** in/organ. residues and contaminants, sensory panel evaluation, microbiology (L2/L3 lab)
- **Rapid analysis:** physical, chemical, biochemical, molecular biological, High Performance Imaging
- **Agricultural sciences:** Science of cultivation and soil
- **Environmental sciences:** Toxicology, Metabolism studies
- **Molecular biology:** Optimized und improved production such as GMO, Biosensors
- **Production of selected foods on a pilot plant scale**

Packaging Technology

- **Migration from packing materials for food contact**
- **Hygienic Analysis, Design and Risk Assessment**
- **Food packaging** with active and indicator functions
- **Supply chain:** Analysis of structures, processes and costs

Logistics

- **Supply Chain Management;** Alternative Distribution Systems; Efficiency Evaluation
- **Evaluation of economic efficiency**
- **Tracking and Tracing: Monitoring by sensor networks**
- **Innovative delivering services for the last mile**

Radio Frequency Identification (RFID)

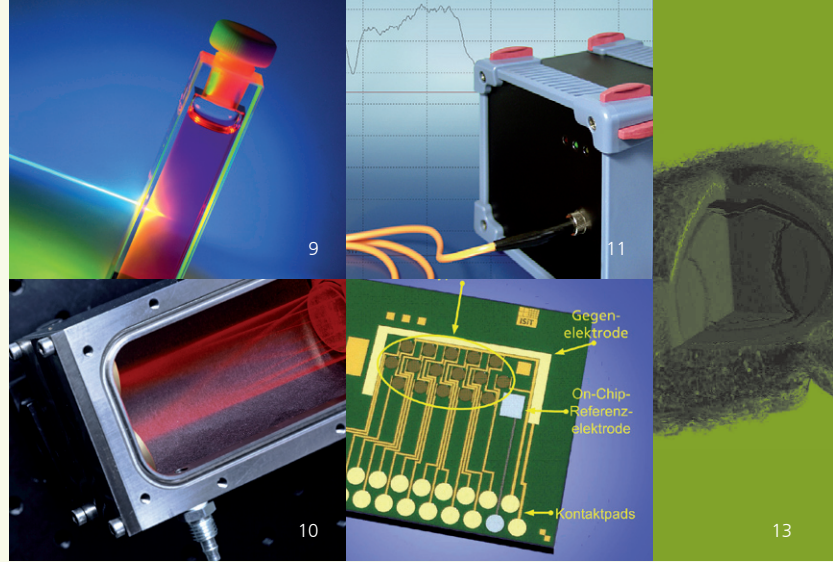
- **Transparency and optimization of processes;** RFID based sensors for monitoring storage and transport of the supply chain; RFID with additional functions (Data-on-Tag); ECR
- **Microelectronics for food logistics:** Micro transponder systems, Transponder Design, ASIC-Design, Smart Rooms and Buildings

Networks

- **Connection to information and communication infrastructures:** Networks, databases, data processing, integrity and security; Service Oriented Architectures
- **Wireless sensor networks**

Optical Analysis

- **3D Scanner for plants**
- **X-ray Scanner for food**
- **Laser systems for chemical analysis and geometrical sizes**
- **Online laser sensor systems** for sorting, process control and quality assurance



Sensors und Micro System Technology

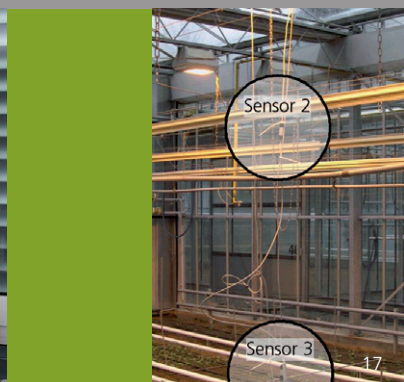
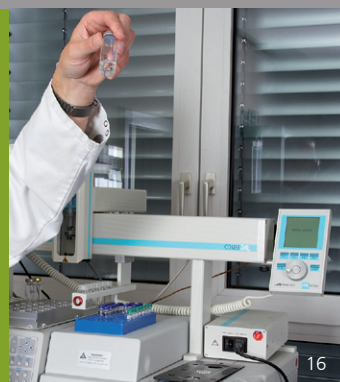
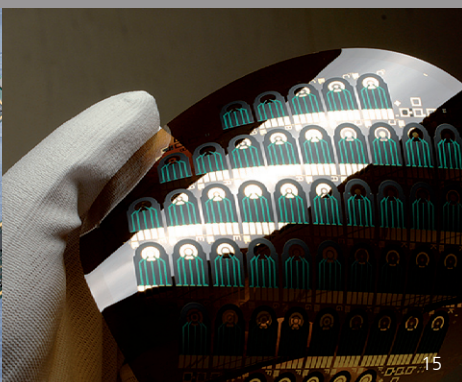
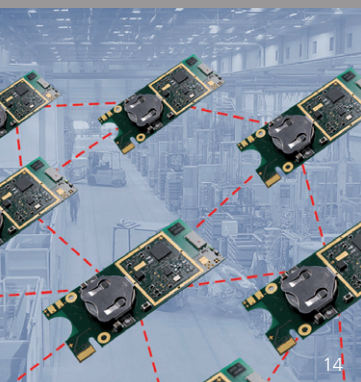
- **Robust equipment for condition regulation and quality control of food**
- **Sensors for food control:** IR-Sensors, Image sensors, Integration of sensors and actuators; Sensors for measurement of temperature, humidity, vibrations, position
- **Sensors for analysis and process controlling:** Gas sensors, Chemo sensor modules, pH-Cell and others; Spectroscopy and MOEMS (Micro Optical Electro Mechanical Systems)
- **Hardware oriented software development and implementation**
- **Hardware development:** Discrete and integrated, design, prototyping, qualification and manufacturing
- **Manufacturing of silicon chips and sensors:** Thin Wafer Technology, analysis und test of integrated systems, Vertical system integration
- **Micro fluidic actuators:** Pumps, Valves, Dispenser
- **Polymer electronics:** Polymer sensors, Polymer MEMS, RFID and System integration, Reel-To-Reel-Application Centre

Biochip Technology and Lab-On-Chip

- **Microsystems technology and electrical bio chip technology:** Manufacturing and coating of bio chemical sensor, detection of haptens, proteins and microorganism by bio chip technology
- **Platform for automatic detection,** Chip platform for continuously measuring "Enzyme sensors"
- **Pressure sensors, Flow sensors, Optical Analysis (NIR)**
- **Bio chemical and chemical transducer,** sensors and systems, bio chemical und chemical system integration
- **Bio hybrid systems** for food control und monitoring
- **OLED based Lab-on-Chip Systems**

Consulting Services

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



Die Fraunhofer-Institute für

- Integrierte Schaltungen IIS
- Lasertechnik ILT
- Molekularbiologie und Angewandte Oekologie IME
- Logistik und Materialfluss IML
- Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS
- Physikalische Messtechnik IPM
- Photonische Mikrosysteme IPMS
- Siliziumtechnologie ISIT
- Verfahrenstechnik und Verpackung IVV
- Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM

The Fraunhofer Institutes for

- Integrated Circuits IIS
- Laser Technology ILT
- Molecular Biology and Applied Ecology IME
- Materialflow and Logistics IML
- Microelectronic Circuits and Systems IMS
- Physical Measurement Techniques IPM
- Photonic Microsystems IPMS
- Silicon Technology ISIT
- Process Engineering and Packaging IVV
- Reliability and Microintegration IZM

Kontakt / Contact

Fraunhofer Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie IME

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

Dr. Mark Bücking

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

Dr. Andreas Hengse

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

Redaktion: Dr. Andreas Hengse

Quellen: Titel: Lichteinfluss,

©Fraunhofer IVV, 14: Vernetzte

Sensorknoten, ©Fraunhofer IIS,

15: Elektrochemische Elektroden

als Basistransducer für Biosenso-

ren, ©Fraunhofer IZM, 16: FP-179

GCMS-Probe, ©Fraunhofer IME,

17: Sensornetz, ©Fraunhofer IMS