

**FÜR INTERAKTIVE
KOMMUNIKATION,
BENUTZERFREUNDLICHKEIT,
VERBESSERTES MANAGEMENT UND
HÖHERE LEBENSMITTELSICHERHEIT**



INTELLIGENTE VERPACKUNGEN

WIESO INTELLIGENTE VERPACKUNGEN NUTZEN?

Intelligente Verpackungen (IV) erweitern die Kommunikationsfunktion herkömmlicher Verpackungen und haben die Eigenschaft, Veränderungen in der Produktumgebung zu erkennen, zu erfassen und aufzuzeichnen. IV überwachen die Umgebungsbedingungen innerhalb der Verpackung oder in der unmittelbaren Umgebung der Verpackung.

Mit IV können die Qualität der Produkte und ihre Haltbarkeit abgeschätzt und Entscheidungen getroffen werden, um den Informationsfluss innerhalb der Lebensmittelversorgungskette effizienter zu gestalten.

Das Ziel von intelligenten Lebensmittelverpackungen ist es, die Qualität der verpackten Lebensmittel zu überwachen und anzuzeigen, um so deren Sicherheit zu gewährleisten.

ARTEN VON INTELLIGENTEN VERPACKUNGEN

Intelligente Verpackungen (IV) beziehen sich nicht auf eine einzige Technologie, sondern auf eine Vielzahl von Technologien, die in der Lage sind, bestimmte Funktionen zu erfüllen und so den Verbraucher über die Qualität und Sicherheit von Lebensmittel zu informieren. Im Allgemeinen werden in dieser Broschüre drei Arten von IV vorgestellt, die nach ihrer Hauptfunktion unterschieden werden.

Interaktive Verpackungen beziehen sich auf Datenträger wie 2D-Barcodes, Radio Frequency Identification (RFID) und Near Field Communication (NFC), Elektrolumineszenz Displays und Augmented Reality für Verpackungen. Datenträger können Informationen bezüglich Lagerung, Distribution und Eigenschaften des verpackten Produkts speichern. Der Informationsfluss innerhalb der Lebensmittelversorgungskette wird effizienter. Es ist auch möglich, andere Funktionen in Datenträger zu integrieren, um Informationen über die Lagerbedingungen (Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit) oder Informationen über die Lebensmittelqualität durch die Erhebung mikrobieller Daten zu erhalten.

Sensoren werden in Verpackungen eingesetzt, um quantitative Informationen über die Verpackung und ihren Inhalt zu sammeln und bereitzustellen. Sie erfassen, protokollieren und übermitteln Informationen über die Veränderungen in der Umgebung, den Zustand oder die Betriebslaufzeit der verpackten Lebensmittel. Die Sensoren überwachen spezifische Funktionalitäten, wie z.B. pH-Wert, Zeit und Temperatur, Anwesenheit von Schwefelwasserstoff, Sauerstoff oder Kohlenstoffdioxid.

Indikatoren können visuelle qualitative oder semi-quantitative Informationen über das verpackte Lebensmittel durch eine Farbänderung (z.B. unterschiedliche Farbintensitäten oder irreversible Farbänderungen) liefern. Sie können verwendet werden, um Informationen über Temperatur, die Anwesenheit von Gasen und flüchtigen Substanzen, pH Wechsel und mikrobielle Kontamination zu geben. Im Gegensatz zu Sensoren können diese keine quantitativen Informationen geben und keine gemessenen Daten speichern.



Wollen Sie mehr über intelligente Verpackungen erfahren?

“Les Macarons” Keksbox (Stora Enso)

Interaktive Verpackungen

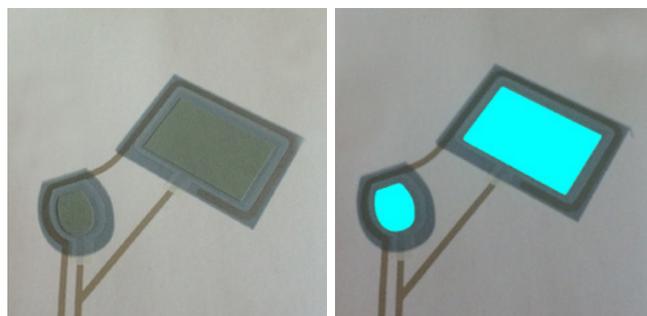
Die interaktive Verpackung basiert auf Nahfeldkommunikation (NFC) und gibt über NFC-Tag und Handy-Applikation Informationen über Allergene an den Kunden weiter. Wenn das Produkt mögliche schädliche Substanzen enthält, macht das Mobiltelefon den Verbraucher darauf aufmerksam. Zusätzlich zur NFC-Interaktion enthält die Verpackung auch versteckte UHF RFID Antennen und einen Chip mit einer Manipulationsschutz-Funktion.



Smart box

Interaktive Verpackung

Gedruckte Elektronik kann für Spezialeffekte und Diebstahlschutz an Verpackungen verwendet werden. Elektronische Komponenten können direkt auf eine Vollpappe gedruckt werden und bieten so eine verbesserte Verbraucherkommunikation und Manipulationserkennung.



Freshcode (Kao Chimigraf)

Frischeindikator

Freshcode's innovativer Farbindikator informiert Verbraucher, Händler und Verpacker über den optimalen Verbrauchszeitraum für entbeinte und filetierte Hühnerbrüste in Schutzgasverpackungen (MAP). Diese intelligente Druckfarbe wechselt allmählich die Farbe, um den Grad der Frische anzuzeigen. Das Produkt ist nicht mehr für den Verzehr geeignet, wenn sich das Etikett vollständig schwarz verfärbt.



OxyDot-O2xyDot® (OxySense)

Sauerstoffsensoren

O2xyDot wird verwendet, um den Sauerstoff in einer Verpackung zu messen. Der OxyDot wird vor dem Befüllen und Verschließen an der Innenseite der Verpackung angebracht. Nachdem der Punkt beleuchtet wurde, absorbiert der Farbstoff Licht im blauen Bereich und fluoresziert im roten Bereich des Spektrums, und die Fluoreszenzlebensdauer wird gemessen. Sauerstoff vermindert das fluoreszierende Licht der Farbe und somit auch deren Lebensdauer. Unterschiedliche Lebenszeiten deuten so auf unterschiedliche Sauerstoffwerte hin.



Cockta can

Temperaturindikator

Der Temperaturindikator wurde im Funktionsdruck mit thermochromer Druckfarbe hergestellt. Er wird verwendet, um die Temperatur von Getränken anzuzeigen. In diesem Fall wird die Schneeflocke klar sichtbar, indem ihr Hintergrund blau wird. Der Farbwechsel erfolgt innerhalb von 7-12 °C und zeigt, wann das Getränk ausreichend gekühlt ist.



Keep-it

Zeit-Temperaturindikator

Der Keep-it-Indikator ist ein Haltbarkeitsindikator, der die Temperatur erfasst, der der verpackte Lachs ausgesetzt ist. Wenn das Produkt kalt gelagert wird, bewegt sich die intelligente Tinte im Indikator langsam. Wenn der dunkle Streifen lang ist, ist das Lebensmittel frisch. Steigt die Temperatur, bewegt sich die intelligente Tinte schneller und der dunkle Streifen verkürzt sich.



VORTEILE

- » IV kann dazu beitragen, den Lebensmittelabfall zu reduzieren sowie eine höhere Lebensmittelsicherheit, Benutzerfreundlichkeit und ein besseres Management entlang der Lebensmittelversorgungskette zu erreichen.
- » IV kann dazu beitragen, die Qualität des Produkts zu gewährleisten und Informationen über das Lebensmittel zu geben (z.B. Herkunftsland, Erntemonat, Allergene, Lebensmittelzusammensetzung). IV kann anzeigen, wann das verpackte Lebensmittel frisch ist oder ob seine Haltbarkeit überschritten wurde; sie kann die Temperatur des Lebensmittels anzeigen; sie kann den Temperaturverlauf des Lebensmittels anzeigen; und sie kann zur Überprüfung der Wirksamkeit oder Integrität aktiver Verpackungssysteme verwendet werden.
- » IV bietet ein beachtliches Potenzial als Marketinginstrument und zur Etablierung einer Markendifferenzierung.

DIE RICHTIGE TECHNOLOGY FÜR JEDE ANWENDUNG

- » IV kann an einer Sekundär- und Tertiärverpackungen angebracht werden, sofern sie Informationen über Versand- oder Lagerbedingungen zur Verfügung stellen soll. Wenn das Ziel darin besteht Lagerinformationen, Vertrieb und Rückverfolgbarkeit zu geben, sollten interaktive Verpackungen (z.B. RFID) verwendet werden.
- » IV kann in die Primärverpackung inkludiert werden, wenn die Informationen mit den Lebensmitteleigenschaften (z.B. Bakterien oder Freisetzung von Ethylen) oder den Lagerbedingungen (z.B. Temperatur) zusammenhängen. Wenn das Hauptziel der intelligenten Verpackung darin besteht, Informationen über die Haltbarkeitsparameter des Lebensmittels zu geben, sollte ein Sensor oder ein Indikator verwendet werden.

ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNGEN

- » Verbesserung von bereits bekannten Systemen durch Nanotechnologie, gedruckte Elektronik und Photonik, werden zu günstigeren Materialien mit höherer Kapazität zur Erkennung und Messung von Veränderungen in Lebensmittelprodukten führen.
- » Smart Packaging, bei denen intelligente Verpackungen nicht nur zur Kontrolle der Wirksamkeit von aktiven Verpackungssystemen eingesetzt werden, sondern auch eine gewünschte Funktion der aktiven Verpackung auslösen und den Wirkstoff nur bei entsprechendem Bedarf freigeben.
- » Die Einbindung mehrerer Funktionen in nur einem Gerät und die Entwicklung neuer Funktionen, z.B. Systeme, die sowohl das Vorhandensein potenzieller Allergene, als auch Warnungen im Zusammenhang mit dem Ernährungsmanagement und Fehlervermeidungsalarme kommunizieren können.
- » Die Anwendung von Internet of Everything (IoE) auf Verpackungen, was zu einem verbesserten Managementsystem für Lebensmittelsicherheit (z.B. HACCP) führt, indem Lebensmittelverluste und -abfälle überwacht, potenzielle Gefahren identifiziert und Biogefahrenanalysen durchzuführen, sowie Kontrollen, kritische Grenzwerte und geeignete Korrekturmaßnahmen bei Abweichungen empfohlen werden.

ÜBER ACTINPAK

COST FP1405 ActInPak hat das Ziel technische, soziale, ökonomische und rechtliche Barrieren zu ermitteln und zu überwinden, um den erfolgreichen Einsatz von wiederverwendbaren, faserbasierten, funktionellen Verpackungslösungen, wie aktiven und intelligenten Verpackungen, zu ermöglichen. Derzeit sind 43 Länder am Netzwerk beteiligt, wobei die Teilnehmer 209 akademische Einrichtungen, 35 technische Zentren und 83 Industriepartner repräsentieren. Für weitere Informationen besuchen Sie die ActInPak-Website unter www.actinpak.eu

COST (European Cooperation in Science and Technology) ist eine Förderorganisation für Recherche- und Innovationsnetzwerke. Unsere Maßnahmen tragen dazu bei, Forschungsinitiativen in ganz Europa zu vernetzen und Wissenschaftlern zu ermöglichen, ihre Ideen zu entwickeln, indem sie diese mit ihren Kollegen teilen. Dies fördert ihre Forschung, Karriere und Innovation www.cost.eu



Dieser Flyer basiert auf der Arbeit des COST Action FP1405 ActInPak. **Danksagungen:** ActInPak wird unterstützt von COST (European Cooperation in Science and Technology).

Autoren: Miguel A. Cerqueira, Mariiina Nurni, Diana Gregor-Svetec. **Layout und Druckvorstufe:** Anouk Dantuma, Miguel A. Cerqueira, Uroš Miklavčič, Veronika Štampfl.

Übersetzung: Elisabeth Pinter