



1 Folie mit aufgedrucktem Fraunhofer-Sauerstoffindikator auf Basis Methylenblau.

2 Folie mit natürlichem Lichtschutz.

## Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV

Giggenhauser Str. 35  
85354 Freising

Ansprechpartner

Sven Sänglerlaub  
Telefon +49 8161 491-503  
sven.saengerlaub@ivv.fraunhofer.de

Dr. Klaus Rieblinger  
Telefon +49 8161-611  
klaus.rieblinger@ivv.fraunhofer.de

[www.ivv.fraunhofer.de](http://www.ivv.fraunhofer.de)

## AKTIVE UND INTELLIGENTE VERPACKUNG

Aufgepasst! Hier ist Detailwissen und Know-how gefragt!

Verbraucher, Industrie, Handel und das Lebensmittel selbst stellen an die Verpackung sehr komplexe Anforderungen, die nur durch maßgeschneiderte Lösungen erfüllt werden können. Die Wunschliste ist lang: appetitliches und frisches Aussehen über den gesamten Lagerzeitraum, höchste mikrobiologische Sicherheit bei keinem oder nur geringem Zusatz von Konservierungsstoffen, Erhaltung aller Wert gebenden Bestandteile (z. B. Vitamine, Aromen..), geringes Transportgewicht usw.

Um diesen Spagat zu ermöglichen, forschen Mitarbeiter am Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV in den Abteilungen Materialentwicklung, Qualitätserhalt Lebensmittel, Produktsicherheit und Analytik an der Optimierung von Verpackungen und an der Entwicklung von zusätzlichen Eigenschaften. Speziell für aktive und intelligente Verpackungen hat das Fraunhofer IVV ein Kompetenzzentrum eingerichtet, in dem das komplexe Wissen in diesem Bereich gebündelt wird. Gemeinsam mit dem Anwender werden hier individuell auf das Verpackungsgut zugeschnittene Lösungswege gefunden.

### Aktive Verpackung

Aktive Verpackungen verbessern *aktiv* die Umgebungsbedingungen für ein Lebensmittel im gewünschten Sinn. Zu diesem Thema forschen Mitarbeiter am Fraunhofer IVV an Verpackungen mit:

- Lichtschutz
- Sauerstoffabsorbern
- antimikrobieller Oberflächenbeschichtung
- Feuchte regulierenden Materialien
- Ethylenabsorbern

Da der Konsument die Lebensmittel visuell bewerten möchte, spielt die Transparenz von Verpackungen eine immer größere Rolle und damit auch das Thema **Lichtschutz**. Ziel ist es, Licht induzierte Oxidationen zu verhindern. Diese sind für den Verlust von Vitaminen, das Ausbleichen und Aromaveränderungen wie Lichtgeschmack und ranzige Noten verantwortlich. Der Schutz vor diesen Reaktionen geschieht durch den Einsatz von:

- UV-Filtern
- filternden Materialien im sichtbaren Bereich des Lichts (Farbpigmente, Farbstoffe)
- Sauerstoff vermindern oder ausschließende Maßnahmen



- teiltransparenten Verpackungen mit lichtundurchlässigen Schichten oder starker Bedruckung
- Sauerstoff vermindern oder ausschließende Maßnahmen

Unser Team am Kompetenzzentrum Aktive und Intelligente Verpackung steht dem Kunden beratend zur Seite und bietet folgende Dienstleistungen an:

- Bewertung der Lichtanfälligkeit des Füllguts
- Tests zur Prüfung der Lichtdurchlässigkeit von Verpackungsmaterialien
- Lagertests bei definiertem Klima und Licht
- Qualitätsprüfung am Lebensmittel während und nach der Lagerung

Oxidationen lassen sich durch den Ausschluss von Sauerstoff verhindern. Dazu werden verschiedene Maßnahmen eingesetzt und kombiniert:

- Abpacken in einer Atmosphäre aus Schutzgas (MAP, **M**odified **A**tmosphere **P**ackaging)
- Einsatz von Hochbarrierefolien, die das Eindringen von Sauerstoff unterbinden
- Einbringen eines **Sauerstoffabsorbers** als aktive Komponente. Dieser bindet den Restsauerstoff in der Packung und den von außen eindringenden Sauerstoff

Die wichtigsten Arten von Sauerstoffabsorbern sind:

- Polymerbasierte, deren Funktionsschicht im Multilayeraufbau integriert ist. Sie werden z. B. durch Bestrahlung mit UV-Licht gestartet
- Eisenbasierte werden entweder als Inlets oder Sachets der fertigen Verpackung beigelegt oder direkt in das Verpackungsmaterial eingearbeitet. Sie werden von der Feuchtigkeit aus dem Füllgut aktiviert
- Sauerstoffverbrauchende, enzymatische Reaktionen

Das Fraunhofer IVV Testzentrum für sauerstoffzehrende Verpackungen bietet dazu folgende Dienstleistungen an:

- Entwicklung von Sauerstoffabsorbern
- Herstellung von Prototypen
- Untersuchung der Sauerstoffzehrung und -kinetik sowie weiterer funktionaler Eigenschaften
- Information und Beratung gemäß dem neuesten Stand der Technik

Eine interessante Entwicklung zum Schutz vor mikrobiellem Verderb stellt die **antimikrobiell aktive Verpackung** dar. Der entscheidende Gedanke hierbei ist die Verlagerung von mikrobiziden Stoffen an die Grenzfläche zwischen Lebensmitteloberfläche und Verpackung. Der Einsatz von Konservierungsstoffen im Lebensmittel kann damit auf ein Minimum reduziert werden. Am Fraunhofer IVV kommen derzeit die bereits zugelassenen Konservierungsstoffe Benzoesäure und Sorbinsäure zur Anwendung. Diese werden durch Lackierung, Kaschierung oder durch Coextrusion auf die Folie aufgebracht und diffundieren an die Oberfläche des Lebensmittels.

Mögliche Einsatzgebiete sind pastöse oder feste Lebensmittel, deren Oberfläche direkt mit der Folie in Kontakt kommt.

Das Fraunhofer IVV bietet auch hier das komplette Know-how an zur:

- Packstoffentwicklung
- Beurteilung des mikrobiologischen Status des Lebensmittels
- Konzeption neuer Testverfahren zur Erkennung der Keimhemmung in dünnen Schichten

Die **Feuchteregulierung** während der Lagerung trägt bei verschiedenen Lebensmitteln zu positiven Einflüssen bezüglich Geschmack, Haltbarkeit und geringerer Verluste im Handel bei.

Der Anwendungsbereich umfasst Fleisch-, Obst- und Gemüseverpackungen.

Am Fraunhofer IVV entwickeln die Forscher derzeit verschiedene Modelle zur:

- Auswahl und Modifizierung von Polymeren
- Mikro- und Makroperforation der Verpackung
- Einarbeitung aktiver Substanzen in die Polymermatrix

Eine weitere Möglichkeit, die Frische von landwirtschaftlichen Erzeugnissen wie Obst und Gemüse länger zu erhalten ist die gezielte Absorption von **Ethylen**, das sowohl für die Reifung wie auch für den Verderb verantwortlich ist. Wissenschaftler am Fraunhofer IVV haben eine Wellpappe entwickelt, in die Ethylenabsorber eingebracht werden. Das optimal gereifte Lebensmittel bleibt so bis zum Genuss frisch.

### Intelligente Verpackungen

Intelligente Verpackungen besitzen diagnostische und Indikatorfunktionen für:

- Gas/Leckage
- Zeit/Temperatur
- Frische

Handel und Verbraucher können so einfach an dem Indikator erkennen, ob im Füllgut ein kritischer Grenzwert bereits überschritten wurde.

### Food approval für active packaging

Eine EU-weite Gesetzgebung für Grenzwerte, die aktive und intelligente Verpackungen betrifft, ist erst im Entstehen.

Derzeit gibt es einerseits Grenzwerte für Stoffe, die von einer Verpackung abgegeben werden dürfen und andererseits Grenzwerte, deren Überschreitung im Lebensmittel selbst rechtswidrig ist.

In der Abteilung Produktsicherheit und Analytik bieten wir Migrationsuntersuchungen sowie lebensmittelrechtliche Bewertungen gemäß dem neuesten Stand der EU-Gesetzgebung an.