

**Zeitschrift:** Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène  
**Herausgeber:** Bundesamt für Gesundheit  
**Band:** 69 (1978)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Beispiele produktbezogener Optimierung von Lebensmittelpackungen  
**Autor:** Strackenbrock, K.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-983314>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

K. Strackenbrock, CPC Europa, Thayngen

## Beispiele produktbezogener Optimierung von Lebensmittelpackungen

Der Aufwand für das Verpacken von Lebensmitteln ist abhängig vom jeweiligen Verarbeitungsstand als Rohstoff, Halbfabrikat oder Fertigprodukt und von der vorgesehenen Vermarktungsart.

Die nachfolgende Darstellung soll zeigen, wie funktionsgerechte Verpackungen von Lebensmitteln in der Praxis erarbeitet werden.

Welche Funktionen muß eine Lebensmittelpackung erfüllen?

Drei wesentliche Aufgaben sind zu koordinieren und zu optimieren:

- Der sichere Schutz des Lebensmittels vor Qualitätsminderung oder Verderb in allen Stufen zwischen Produktion und Verbrauch.
- Information an den Handel und den Verbraucher über Inhalt und Verwendung des Lebensmittels sowie als Werbeträger für den Produzenten in Uebereinstimmung mit den gesetzlichen Vorschriften.
- So kostengünstig wie möglich.

Nur die integrale Betrachtungsweise aller Faktoren kann zu einer allseits befriedigenden Lösung führen. Wesentlich für die Erhaltung einer unveränderten Produktqualität ist die ausreichende Schutzfunktion der Verpackungen gegen die folgenden wichtigsten Umwelteinflüsse:

- Temperatur
- Feuchtigkeit
- Licht
- Sauerstoff
- Mikrobielle Kontamination, Insektenbefall
- Bruch

Nur bei wenigen handelsfähig verarbeiteten Lebensmitteln sind alle aufgeführten Faktoren in gleichem Maße kritisch. Es ist daher notwendig, jedes Lebensmittel auf der zum Verkauf bestimmten Verarbeitungsstufe darauf hin zu untersuchen, welche Produktkennzahlen als kritisch zu bewerten sind, wie z. B.

- Wassergehalt und Wasseraktivität
- Lichtempfindlichkeit
- Enzymaktivität
- Sauerstoffempfindlichkeit
- Mikrobiologischer Zustand

- Kritischer Wassergehalt
- Spezifisches Gewicht, Schüttvolumen
- Sorptions- und Desorptionsverhalten
- Viskosität und Fließverhalten
- Bruchanfälligkeit
- Produktionsmenge pro Verpackung
- Distributionssystem
- Umschlagszeit

Sind diese Produktkennzahlen ermittelt und nach «kritisch» und «weniger kritisch» geordnet, so ist in einem nächsten Schritt zu prüfen, wieweit Änderungen in den Aufbereitungsverfahren dazu beitragen können, das zu verpackende Lebensmittel besser zu stabilisieren und damit weniger anfällig für Umwelteinflüsse zu machen.

Erst nach Vorliegen einer genauen Umschreibung des Herstellverfahrens beginnt die Auswahl von Packungsalternativen und die Prüfung des Produktes in der Packung.

Um echt die Wechselwirkung zwischen Produkt und Packstoff zu prüfen, ist es notwendig, das Lebensmittel nach definitivem Herstellverfahren und Rohstoffzusammensetzung herzustellen, in Originalpackstoff und Packungsgröße zu verpacken und erst nach einem dem jeweiligen Distributionssystem entsprechenden Transporttest in die Lagerprüfung zu nehmen.

Als praxisgerecht haben sich folgende Prüfbedingungen bei der Lagerprüfung von Lebensmittelverpackungen bewährt:

1. Länder der gemäßigten Zone
  - a) — 20°C (Tiefkühlprodukte)
  - b) 10°C (gekühlte Produkte)
  - c) 20°C, 65% rel. Feuchte (übrige)
2. Länder der subtropischen Zone
  - a) und b) identisch wie unter 1.
  - c) 30°C, 55% rel. Feuchte
3. Länder der tropischen Zone
  - a) und b) identisch wie unter 1.
  - c) 30°C, 75% rel. Feuchte

Beleuchtung: 2000 lux in 1 m Abstand, Tageslichtröhren (entspricht etwa der Lichtintensität hinter einer Schaufensterscheibe an einem Sonnentag). Referenzmuster im Dunkeln gelagert.

Sauerstoffeinfluß: Referenzmuster unter Vakuum oder N<sub>2</sub> gelagert.

Sogenannte beschleunigte Lagertests unter höherer Temperatur, Feuchte- und Lichtbelastung führen in der Regel zu falschen Aussagen über die Lagerstabilität in einem gegebenen Distributionssystem und haben meist eine Ueberverpackung

Tabelle 1

Produkt	Kritische Produkteigenschaft	Ursache	Lösungsmöglichkeit
Frischeier	Austrocknen Annahme von Fremdgeschmack	Schale feuchtigkeitsdurchlässig mikrobielle Kontamination	wasserdampfdichte Verpackung Reinigen mit Desinfektionslösung vor dem Verpacken
	Atmung	lebendes Produkt	Herabsetzen der Lagertemperatur und des Sauerstoffpartialdrucks
	Bruch	geringe mech. Festigkeit	stoßfeste Verpackung
Frischfleisch portioniert	mikrobiologischer Verderb	mangelnde Hygiene in der Verarbeitung	strikte Einhaltung von Hygiene- maßnahmen, tiefe Lager- temperatur
	Austrocknen Verfärben	hoher Anteil freies Wasser zu geringer O <sub>2</sub> Partialdruck	wasserdampfdichte Verpackung Verpackung hoher O <sub>2</sub> Durch- lässigkeit
am Stück	mikrobiologischer Verderb	mangelnde Hygiene	strikte Einhaltung der Hygiene, tiefe Lagertemperatur, Besprühen der Oberfläche mit Milchsäure- lösung zur Herabsetzung der Wasseraktivität an der Fleisch- oberfläche
	Austrocknen Verfärben	hoher Anteil freies Wasser Bildung von Metmyoglobin	wasserdampfdichte Verpackung sauerstoffdichte Vakuum- verpackung
Butter	Auskanten	Brechen der Emulsion an der Oberfläche durch Wasserverlust	wasserdampfdichte Verpackung
	Ranzigkeit	Licht, Sauerstoff	Herstellen unter O <sub>2</sub> Ausschluß, lichtdichte Verpackung, tiefe Temperatur

Produkt	Kritische Produkteigenschaft	Ursache	Lösungsmöglichkeit
Butter	Fremdgeschmack	Packung nicht aromadicht Migration von Packungsbestandteilen ins Produkt	aromadichte Verpackung inert Packstoff
Frischobst und Frischgemüse	mikrobieller Verderb	Kontamination rohstoffbedingt	Hygiene in der Aufbereitung niedrige Lagertemperatur
	Wasserverlust Atmung	Austrocknen lebendes Produkt	wasserdampfdichte Verpackung Senken des O <sub>2</sub> Partialdruck bei gleichzeitiger Erhöhung des CO <sub>2</sub> Partialdruck
Trockenfrüchte	mikrobieller Verderb	zu hohe Wasseraktivität partielle Kondensbildung	niedere Wasseraktivität wasserdampfdichte Verpackung
	Insektenbefall	Packung nicht aromadicht	aromadichter Packstoff
Dauerfleischwaren	mikrobieller Verderb	zu hohe Wasseraktivität	möglichst niedere Wasseraktivität
	Ranzigkeit	Fett-Oxidation	Verpacken unter Sauerstoff- ausschluß
Kaffee, geröstet, gemahlen	Aromaverlust	Oxidation der Aromastoffe unter Einwirkung von Sauerstoff, Licht und Feuchtigkeit	Mahlen unter Schutzgas (N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> )
			Verpacken in lichtdichten Packstoff unter Sauerstoff- ausschluß
Kartoffelflocken	Ranzigkeit	Fett-Oxidation	Verpacken lichtgeschützt unter Sauerstoffausschluß
	Farbverlust	Carotinabbau	
Frischfleisch tiefgefroren	Austrocknen (Gefrierbrand)	Sublimation von Wasser bei Temperaturgefälle zwischen Produkt und Packung	wasserdampfdichte, möglichst eng am Produkt anliegende Packung (Vakuum oder Schrumpfpackung)
	abiotischer Verderb	Enzymaktivität	möglichst tiefe Lagertemperatur

zur Folge. Praktisch alle Lebensmittel zeigen bei hoher Temperaturdauerbelastung eine von der Art der Verpackung unabhängige Qualitätsminderung.

Wie diese Ueberlegungen in der Praxis angewandt werden, sei an 10 ausgewählten Lebensmitteln vereinfacht dargestellt (siehe Tabelle 1).

### *Zusammenfassung*

Der Aufwand für das Verpacken von Lebensmitteln ist abhängig von der jeweiligen Verarbeitungsstufe und der vorgesehenen Vermarktungsart. Die Verpackung muß sicherstellen, daß das Lebensmittel bis zur Weiterverarbeitung oder endgültigem Verbrauch qualitativ unverändert bleibt. Produktverluste oder Qualitätsminderungen werden durch die Auswahl der optimalen Verarbeitungstechnologie und durch die optimale Packstoffauswahl begrenzt. Bei richtiger Einschätzung der zu erwartenden Umwelteinflüsse auf die Verpackung während der Distribution und Lagerung und ausreichende Kenntnis der lebensmittel-spezifischen kritischen Produktkennzahlen ist es möglich, die optimale Verpackung für die vorgesehene Vermarktungsart zu erarbeiten. An einigen ausgewählten Lebensmitteln wird gezeigt, wie in der Praxis produktkonforme Packungen entwickelt werden. Kritische Produktparameter und Richtlinien für eine praxisgerechte Lagerprüfung von verpackten Lebensmitteln werden diskutiert.

### *Résumé*

Les moyens engagés pour l'emballage des produits alimentaires dépendent du stade de traitement et du genre de commercialisation envisagé pour ces derniers.

L'emballage doit assurer l'inaltérabilité du produit alimentaire jusqu'au traitement suivant ou jusqu'à sa consommation. Des déperditions de produits ou une baisse de la qualité peuvent être limitées par le choix d'une technologie d'élaboration optimale et d'une excellente qualité du matériel d'emballage.

En tenant compte des influences de l'environnement sur l'emballage pendant l'entreposage et la distribution et en ayant connaissance de toutes les normes concernant le produit, il est possible de créer un emballage de la meilleure qualité, compte tenu de la commercialisation prévue.

A l'aide de quelques produits alimentaires choisis, il est démontré comment dans la pratique on crée un emballage convenant au produit. L'étude de paramètres de produits et des directives pour un contrôle de l'entreposage de produits alimentaires emballés répondant à la pratique sont discutées.

### *Summary*

The necessary amount of packaging for food products is depending on the stage of processing and the proposed distribution system.

The package has to protect the product until further processing or final consumption.

Selection of optimal processing and packaging will keep product and quality losses low. Careful estimation of environmental conditions and critical product parameters during distribution and storage will result an optimal package for the proposed distribution system.

With selected food products it has been demonstrated how in practice an optimal food package will be developed. Critical product parameters and guidelines for practical shelf life tests have been discussed.

### Literatur

1. *Weinhold, G.* (Hrsg.): Lebensmittel zweckmäßig verpackt. VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1967.
2. *Saccharow, S.* and *Griffin, R.*: Food packaging. AVI Publishing Comp., Westport 1970.
3. *Brody, A. L.*: Flexible packaging of food. Butterworth, London 1970.
4. *Strackenbrock, K.*: Optimierung von Lebensmittelpackungen für Lagerung, Transport und Verkauf. Verpackung **10**, 12—13 (1976).
5. *Heiss, R.*: Grundlagen der Verpackung wasserdampf-, sauerstoff- und lichtempfindlicher Lebensmittel. Lebensm. Wiss. Technol. **3**, 123—130 (1977).

Dr. K. Strackenbrock  
CPC/Europe Research & Development  
Consumer R & D Center  
CH-8240 Thayngen

*R. Almonti*, Nestec, La Tour-de-Peilz

## Mesure de la perméabilité à l'O<sub>2</sub> sur matériau à plat et taux d'oxygène résiduel dans un emballage

Cette communication brève sera publiée dans un prochain fascicule.

*Ch. Schlatter*, Institut für Toxikologie, ETHZ und Universität, Zürich

## Beurteilung der Toxikologie von Lebensmittelverpackungen

Dieser Kurzvortrag wird in einem nächsten Heft erscheinen.