



Modul 3



Lebensmittelverarbeitung: Allgemeine Aspekte

Paola Pittia

Universität Teramo, Fakultät für Biowissenschaften und
Technologie in Lebensmitteln, Landwirtschaft und Umwelt

Teramo (Italien)

ppittia@unite.it

Modul: Nachhaltige Verarbeitung ökologischer Lebensmittel



Gliederung

Diese Kapitel beschäftigt sich mit den allgemeinen Zielen der Lebensmittelverarbeitung

- Allgemeine Definition
- Hauptziele
- Leitgrundsätze der Lebensmittelverarbeitung
- Innovative Verarbeitung von Lebensmitteln

Lernerfolge

Das Ziel dieses Kapitels ist es:

- Den Leser in die Grundsätze der Lebensmittelverarbeitung und Verarbeitungseinheiten einzuführen
- Einen allgemeinen Rahmen bereitzustellen, spezifische Prozesse und Anwendungen zu verstehen

LERNERFOLGE

Nach erfolgreichem Studieren dieses Moduls, wird der Leser:

- Allgemeine Ziele und Klassifikationen der Lebensmittelverarbeitung verstehen
- Spezifische Lebensmitteltechnologien, die in den Modulen 4, 5, 6 und 7 entsatnden sind, verstehen

Allgemeine Definitionen der Verarbeitung

- ➔ Lebensmittel sollen für den menschlichen Verzehr zugänglich gemacht werden und einen hohen Nährwert garantieren (Reduzierung nicht-nahrhafter Substanzen, Steigerung der Verdaulichkeit und Bioverfügbarkeit)
- ➔ Lebensmittelsicherheit garantieren (Aufbereitungsprozesse, Verhinderung von Kontaminationen)
- ➔ Extraktion, Auftrennung, und Auswahl von Komponenten natürlichen Ursprungs (eg. Olivenöl, Rübenzucker)
- ➔ Steigerung der Attraktivität (Kochen, Umformulierung)
- ➔ Steigerung der Haltbarkeit



Allgemeine Ziele der Verarbeitung

- ➔ Steigerung des Nutzens und des Gebrauchs von Lebensmitteln
- ➔ Diversifikation (verschiedene Geschmäcker, technologische Funktionalität)
- ➔ Formulierung (durch Vermischung verschiedener Grundstoffe)



Hauptklassifikation der Prozesse

Umwandlungsprozesse: Diese Prozesse haben das Ziel, Rohstoffe und Zutaten einzeln oder in Kombination signifikant zu verändern, um neue Produkte mit neuen Qualitäts- und Ernährungseigenschaften (z.B. Käse aus Milch, Majonäse aus Ei, Öl und Essig) herzustellen: z.B. Fermentation, Emulgierung.

Prozesse zur Steigerung der Haltbarkeit: Diese Prozesse haben das Ziel, die intrinsischen Eigenschaften der Nahrung und/oder die relative Wirkung von Umweltfaktoren zu modifizieren, die dann die Geschwindigkeit von Abbauprozessen und Reaktionen (z.B. enzymatisch, chemisch, physikalisch) hemmen oder verlangsamen und/oder Mikroorganismen abtöten können.



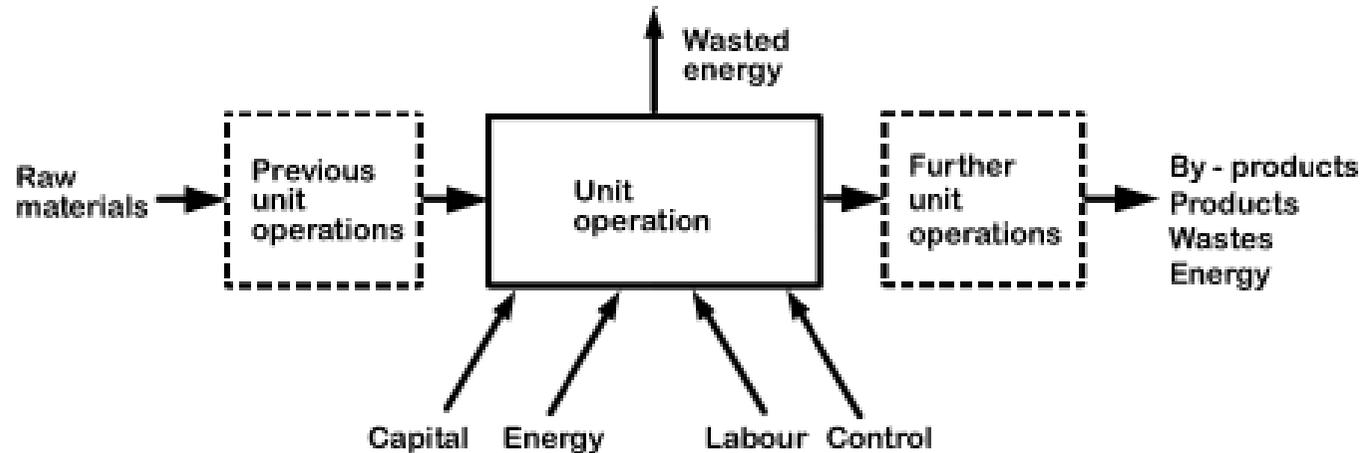
Verarbeitung und Unit Operations



Jedes zu produzierende Produkt muss einer Reihe von Vorgängen (oder Verarbeitungsaktionen) unterzogen werden, die zum gesamten Prozess dieses Produkts beitragen.

Ein Lebensmittelprozess ist somit die Summe aus Vorgängen (= **Unit Operation**), Tätigkeiten, Materialien und Kontrollen, die angewendet werden, um die Rohstoffe und Zutaten in ein Endprodukt umzuwandeln. Eine "**Unit Operation**" ist die technologische Einheit auf industrieller Ebene, die bei der Verarbeitung eines Lebensmittels eingesetzt wird. Jede Unit Operation basiert auf Gesetzen und allgemeinen Prinzipien, die unabhängig vom verwendeten oder verarbeiteten Material (Inhaltsstoff, Rohstoff) sind. Stoff- und Energietransfer werden berücksichtigt und basieren auf Energie und Massenbilanz (hinein, hinaus).

Verarbeitung und Unit Operations



Earle and Earle, <http://www.nzifst.org.nz/unitoperations/index.htm>

Klassifizierung

- Zerkleinerung
- Stabilisierung
- Mischen
- Transformation
- Trennung
- Konditionierung

Unit Operations: Klassifikation

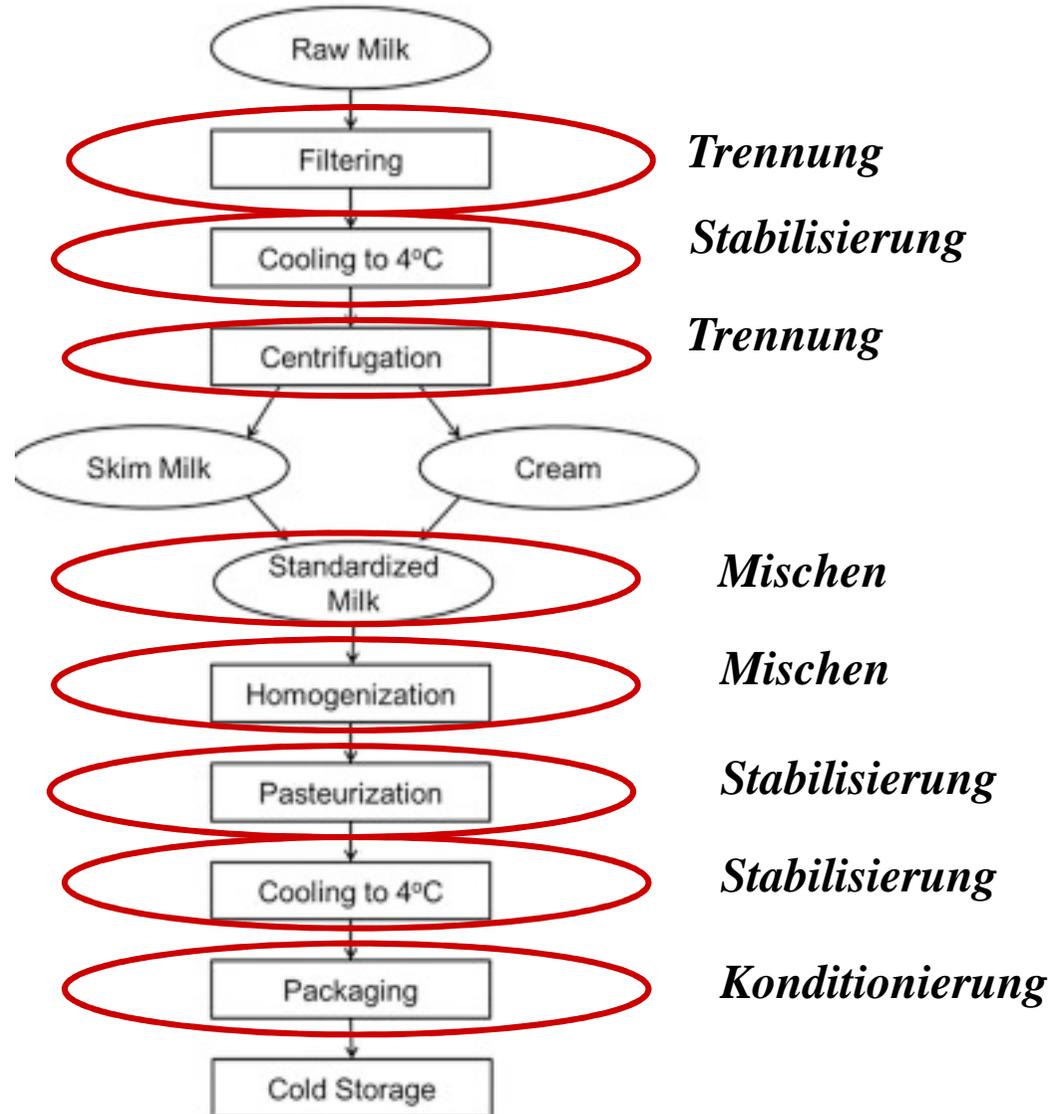
- **Zerkleinerung:** Mechanische Verfahren zur Zerkleinerung eines Inhaltsstoffs bis zu seiner vollständigen Zerkleinerung und Freisetzung des Inhalts zellulärer Materialien (z.B. Schneiden, Mahlen, Fräsen).
- **Stabilisierung:** Vorgänge, bei denen der den Abbau verursachende Faktor entfernt, zerstört oder gehemmt wird (Enzyme, Mikroorganismen). Diese können zu Veränderungen der chemischen, strukturellen, ernährungsphysiologischen und sensorischen Qualitätsmerkmale der Produkte führen (z.B. Sterilisation, Blanchieren, Pasteurisation).
- **Mischen:** Vorgang, der zu einer ungleichmäßigen Verteilung von zwei oder mehr Komponenten führt; es können neue strukturelle Systeme gebildet werden (z.B. Schäume, Emulsionen).

Unit Operations: Klassifikation

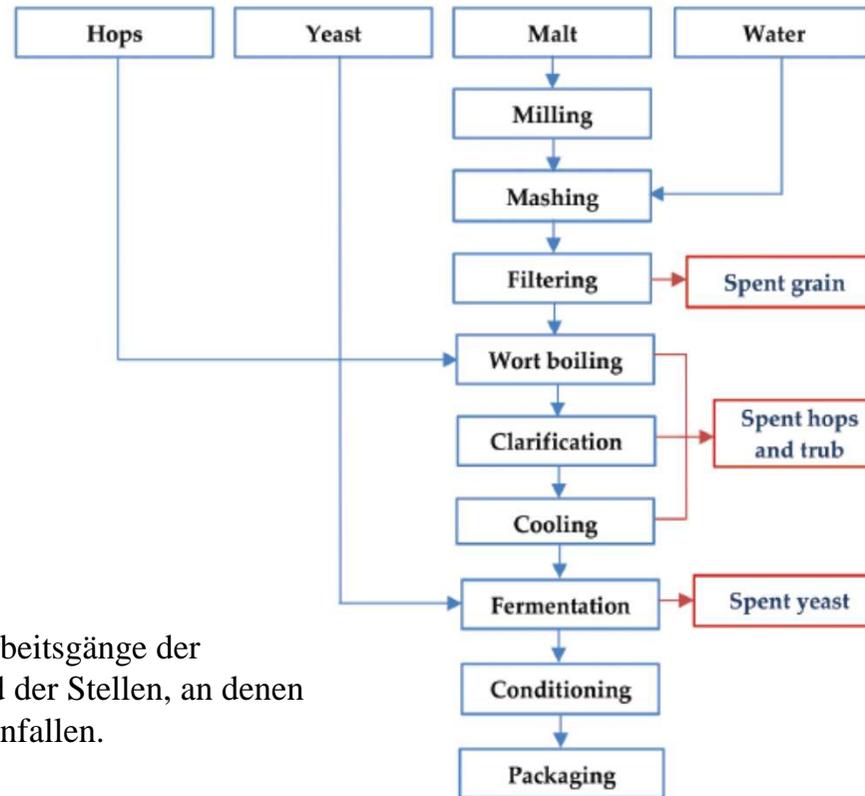
- **Transformation:** Vorgänge, bei denen eine signifikante Veränderung der chemischen und qualitativen Eigenschaften auftritt (z.B. Kochen, Backen, Fermentieren, chemische und enzymatische Prozesse, Gelbildung).
- **Trennung:** Komponenten eines Lebensmittelmaterials werden in zwei oder mehr Komponenten getrennt werden können. Dazu gehört auch die Isolierung einer einzelnen Verbindung (z.B. Destillation). Die Trennung kann basierend auf physikalischen und chemischen Eigenschaften erfolgen (z.B. Filtration, Zentrifugation, osmotische Behandlungen).
- **Konditionierung:** Konservierung des Lebensmittels nach seiner Herstellung, einschließlich Verpackung, Lagerbedingungen (z.B. kontrollierte Atmosphären) und Maßnahmen, die während des Vertriebs und des Transports (Kühl- oder Heißkette, Kühlung) ergriffen.

Unit Operations: Beispiele

Fließdiagramm der Unit Operations für pasteurisierte Milch



Unit Operations: Beispiele



Schematische Darstellung der Arbeitsgänge der Brauprozess Unit Operations und der Stellen, an denen die wichtigsten Nebenprodukte anfallen.

Aus Farkas et al., 2017, Kapitel 7: Ausbeutung von Abfällen der Brauindustrie zur Herstellung von Lebensmitteln
 Funktionelle Inhaltsstoffe
<https://www.intechopen.com/books/brewing-technology/exploitation-of-brewing-industry-wastes-to-produce-functional-ingredients>

Hauptklassifikationen der Verarbeitung

Level 1 Hauptziel	Level 2 Untergruppen	Level 3 Wichtige technische und Prozessanwendungen
Haltbarmachung	Kurze Haltbarkeit	Kühlung, einfache Technik
	Mittlere bis lange Haltbarkeit	Gefrieren, Sterilisieren, Trocknung
Transformation	Fraktionieren/Trennen	Mechanische Trennung (Filtrieren) Physikalische Trennung (Destillation) Chemische Trennung
	Größenreduzierung	Zerkleinern, Homogenisieren
	Formulieren	Mischen, Emulsion
	Chemische Transformation	Wärmeinduzierte Reaktionen Enzymatische und biochemische Prozesse (Fermentation), Mikrobielle Prozesse



Grundlagen der Lebensmittelverarbeitung

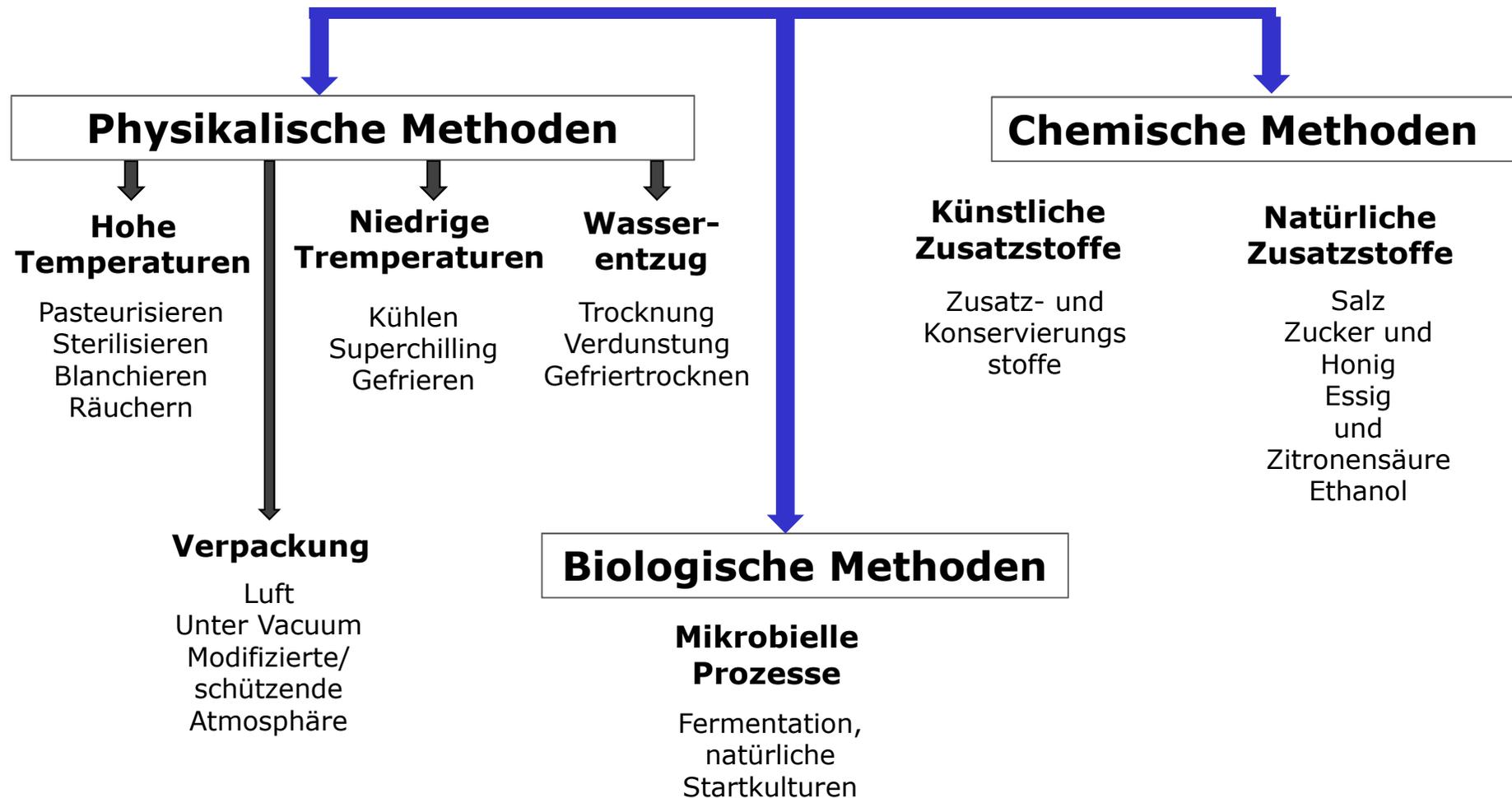
Prozesse und Technologien basieren auf physikalischen, chemischen und biologischen Grundlagen.

Physikalisch: Nutzung oder Änderung der physikalischen Eigenschaften der Lebensmittel und somit Hemmung von Abbauvorgängen, z. B. Temperatur (hoch, niedrig), Druck (Hochdruck, hydrostatisch, dynamisch), Verpackung (physikalische Barriere gegen Umweltverschmutzung), elektromagnetische Felder (Hochfrequenz, ohmsche Erwärmung, Mikrowellen).

Biologisch: Enzyme und Mikroorganismen, die entweder natürlich vorhanden sind oder hinzugefügt werden.

Chemisch: Anwendung und Aktivität rein chemischer Verbindungen/Inhaltsstoffe, die die chemischen und physikalisch-chemischen Eigenschaften des Produkts verändern, so dass ihr Abbau reduziert oder vermieden wird. Verwendung von Additiven und Konservierungsmitteln, sowie vieler Naturstoffe wie Salz Zucker, Ethanol.

Traditionelle Haltbarmachung



Neue Technologien

- Unkonventionelles Erhitzen
 - ⇒ Ohmisch
 - ⇒ Mikrowellen
 - ⇒ Radiofrequenzen
 - ⇒ Infrarot
- Hochdruckverarbeitung (Einsatz von Drücken > 100 Mpa)
- Gepulstes elektrisches Feld
- Ultraschall
- Pulslicht-Technologie
- Gepulste Röntgenstrahlen
- Bestrahlung
- Schwingendes Magnetfeld

Lebensmittelkategorien (franz. Klassifizierung)

Je nach Verarbeitungsgrad werden verarbeitete Lebensmittel für Handelszwecke in 5 verschiedene Kategorien eingeteilt

1. Frische Lebensmittel: unverarbeitete Rohkost, Fleisch, Fisch,.....

2. Konserven: Hitzebehandelte Lebensmittel

3. Tiefkühlkost

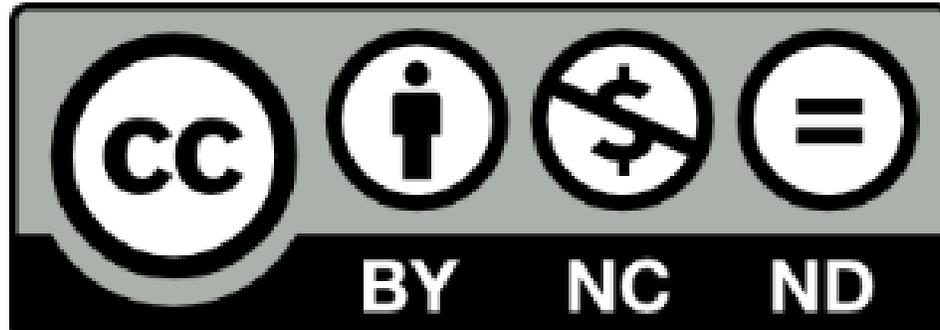
4. Minimal verarbeitete Lebensmittel (verzehrfertige, frisch gewaschene Salate, Früchte): Produkte ohne Wärmebehandlung, Erhaltung der Qualitätsmerkmale, kurze Haltbarkeit

5. Gekochte, gekühlte, verzehrfertige Lebensmittel und Gerichte: halbfertiges Obst und Gemüse, bereits gekocht, verpackt und genussfertig, kurze Haltbarkeit.



Referenzen

- Campbell-Platt G. 2009. **Food Science and Technology** Blackwell Publishing Ltd.
- Zeuthen P., Bogh-Sorensen L. 2003. Food preservation techniques. CRC Press .
- Earle R.L., and Earle M.D. Unit Operations in Food processing.
<http://www.nzifst.org.nz/unitoperations/index.htm>



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.