



## Modul 6.2



# Gemüseverarbeitung (2)

**Roberto Moschetti\*, Serena Ferri,  
Flavio Raponi, Riccardo Massantini\*\***

Department für Innovation in Bio-, Agro-Lebensmittel- und  
Forstsystemen, Universität Tuscia,  
Viterbo (Italien)

\*Author: [rmoscetti@unitus.it](mailto:rmoscetti@unitus.it)

\*\* verantwortlich auf wissenschaftl. Ebene: [massanti@unitus.it](mailto:massanti@unitus.it)

# Gliederung

## Ökolandbau in der EU, Produktionsrichtlinien

### Definition der Obst- und

### Gemüseverarbeitung:

- Minimal verarbeitet
- Moderat verarbeitet
- Intensiv verarbeitet



### Beschreibung der Verarbeitungsmethoden:

- Frisch geschnittenes Gemüse
- Gemüsekonserven
- Kühl- und Gefrierkonservierungen
- Trocknen von Gemüse
- Verarbeitung von Gemüsesäften und Mischungen
- Gärung und Beizen von Gemüse
- Pflanzliche Gewürze und Kräuter



# Lernerfolge

- Verbesserung der grundlegenden und angewandten Konzepte und des Wissens über die Lebensmittelqualität und -verarbeitung biologisch hergestellter Rohstoffe
- Verbesserung des technischen Wissens, das zur Optimierung von Prozessen und Technologien für biologische Rohstoffe aus ökologischer Produktion erforderlich ist, und der Faktoren, die berücksichtigt werden müssen.
- Entwicklung von Wissen und Fähigkeiten in Bezug auf Lebensmittelqualität und -sicherheit sowie der wichtigsten Kriterien für ökologische Produkte.

## SPARGELVERARBEITUNG – ALLGEMEINE ASPEKTE

Die reife Spargelpflanze ist ein dunkles grünfarnartiges laubtragende Pflanze von etwa 0,91 m Höhe. Die essbaren Teile des Spargels sind die Speere oder die Stängel (Cladophylls), die sich aus der Krone entwickeln; Spargel kann weiß, lila, grün oder eine Kombination aus lila und grün sein.



Die Pflanze kann bis zu 15 Jahre genutzt werden



Die Ernte beginnt im Frühling



Der Spargel wird 2-3 Wochen bei 2 °C und hoher Luftfeuchte (90-95%) gelagert

## SPARGELVERARBEITUNG – ALLGEMEINE ASPEKTE

Nach der Ernte gibt es verschiedene Verarbeitungslinien



Geringe Verarbeitung



Einfrieren



Konservenherstellung

## BROKKOLIVERARBEITUNG – ALLGEMEINE ASPEKTE

Brokkoli (*Brassica oleraceae* var. *italica*) gehören zur Familie der Brassicaceae (früher bekannt als Crucifera). Viele Kohlkulturen wie Blumenkohl, Kohl, Hühner, Bok Choi und Rosenkohl gehören zur *B. oleracea*. Brokkoli ist eine schnell wachsende und kompakte Pflanze mit Fleischkopf und schmalen Köpfen von Blüten (Quark) oder Knospen, meist grün, die baumförmig auf Ästen angeordnet sind, die aus einem essbaren Stiel sprießen. Es ist ein kühles Wetter, eine langsam reifende Pflanze.



Anzucht durch Samen oder Stecklinge



Brokkoli wird geerntet, wenn er eine einheitliche Farbe hat, von blaugrün bis grün und schmale Röschen, die sich über die Blätter erheben

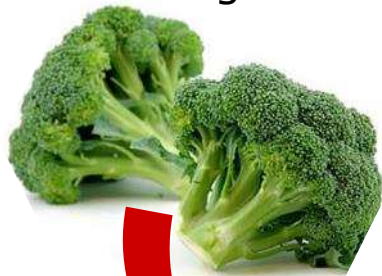


Um die Atmungsrate gering zu halten wird Brokkoli nach der Ernte auf 4,4 °C gekühlt



## PROCESSING OF BROCCOLI – GENERAL ASPECTS

Nach der Ernte gibt es für Brokkoli versch. Verarbeitungslinien



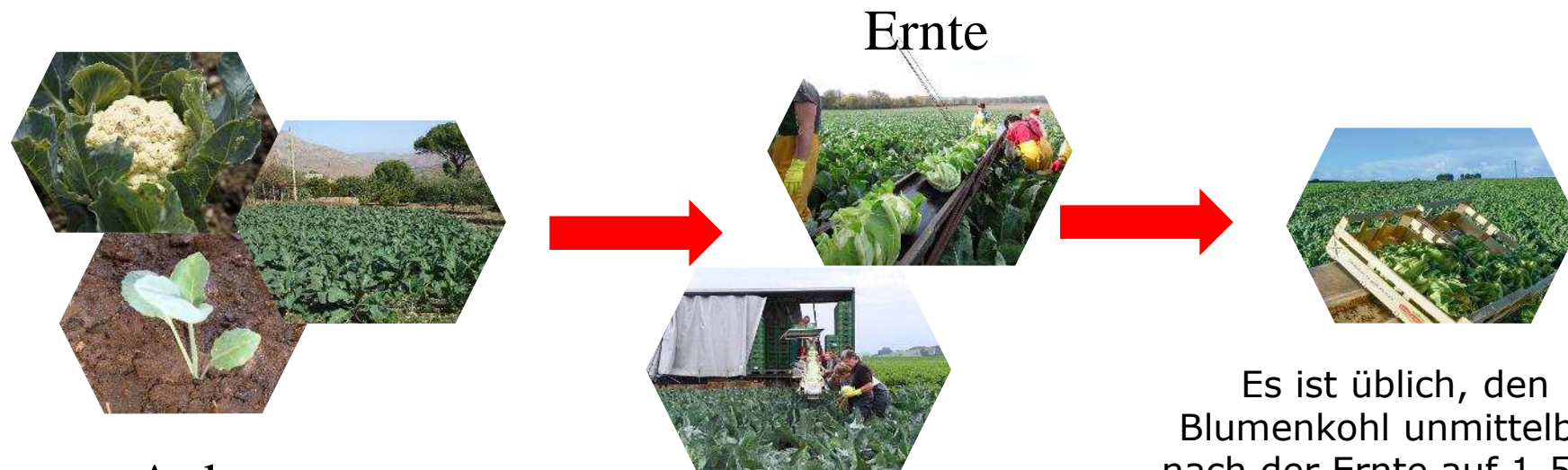
Kochen



Gefrieren

## BLUMENKOHLMERARBEITUNG– ALLGEMEINE ASPEKTE

Obwohl es sich um eine zweijährige Kulturpflanze handelt, werden einige Sorten als Einjahrespflanzen, die ein mäßig kühles Klima für das Wachstum erfordern, in der kühlen Jahreszeit angebaut. Der essbare Teil des Blumenkohls ist ein kompakter Kopf oder Quark (dicke unentwickelte gelbe bis cremeweiße Blüten), der etwa 45% des Gemüses ausmacht (Madhavi and Ghosh 1998; Sanders 2009).



Anbau

Ernte

Es ist üblich, den Blumenkohl unmittelbar nach der Ernte auf 1-5 °C zu kühlen, um die Feldwärme abzuführen.



## AVOCADOVERARBEITUNG – ALLGEMEINE ASPEKTE

Avocados wachsen an dichten, immergrün und hohen (~20 m) Avocadobäumen. Die Früchte werden hauptsächlich als Gemüse verwendet. Wie die Oliven ist auch die Avocado reich an einfach ungesättigten Fettsäuren (Ölsäure), gesundheitsfördernden Phytosterinen und phenolischen Antioxidantien.



Avocadobäume wachsen gut in hügeligem Hanggebiet mit lockerem oder sandigem Lehmboden.



Die Avocado wird geerntet, wenn sie nicht vollständig ausgereift ist (kommerzielle Reife).



Vom Verpacken werden Avocados gewaschen, leicht gereinigt, dimensioniert und nach Qualitätskriterien klassifiziert.

## AVOCADOVERARBEITUNG – ALLGEMEINE ASPEKTE

Die geernteten Avocados werden gewaschen, leicht gereinigt, dimensioniert und nach Qualität klassifiziert und an die Verarbeitungslinien weitergeleitet.



## VERARBEITUNG GETROCKNETER BOHNEN– ALLGEMEINE ASPEKTE

Trockenbohnen bieten eine gute Proteinquelle, die zwei- bis dreimal so groß ist wie Getreidekörner, und eine reiche Quelle an Ballaststoffen und Stärke darstellen (Osorio-Diaz et al. 2003). Außerdem sind sie eine gute Quelle für Vitamine (Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6 und Folsäure) und bestimmte Mineralien (Ca, Fe, Cu, Zn, P, K und Mg). Trockenbohnen enthalten auch etwa 1% mehrfach ungesättigte Fettsäuren, insbesondere Linol- und Linolensäure (Augustin und Klein 1989; Kutos et al. 2002). Schließlich sind sie reich an Mikronährstoffen wie Phenolen und Antioxidantien (Amarowicz and Pegg 2008).

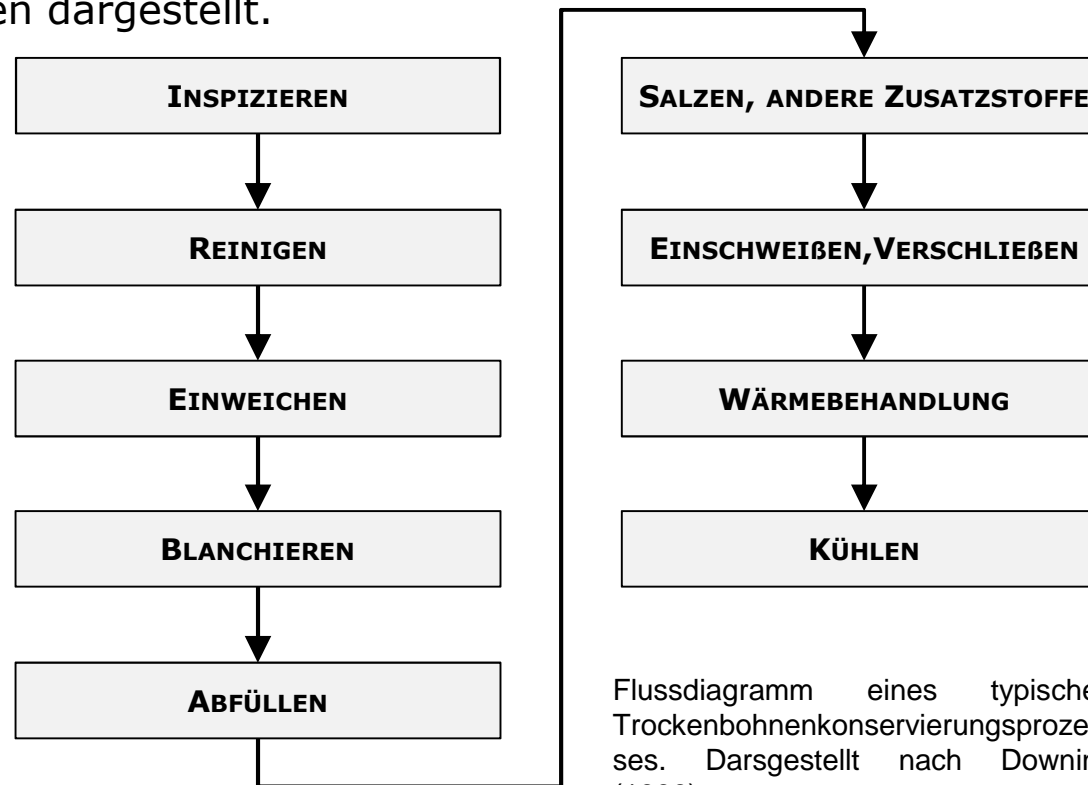


Die Trockenbohne ist eine einjährige Pflanze, die in einem warmen Klima gedeiht.

Erst wenn der Feuchtigkeitsgehalt auf 16 % (G/G), idealerweise 15 %, fällt, sind die Bohnen erntereif

## VERARBEITUNG GETROCKNETER BOHNEN– ALLGEMEINE ASPEKTE

Bohnenkonserven: Die Dose ist das am häufigsten verwendete Verarbeitungsverfahren zur Herstellung einer Vielzahl von Bohnenprodukten. Dazu gehören Bohnen, die in Sole oder Sauce verarbeitet werden, in Kombination mit Fleischartöpfen, Chili und dergleichen. Nachfolgend ist ein Flussdiagramm für die Zubereitung von Bohnenkonserven dargestellt.



Flussdiagramm eines typischen Trockenbohnenkonservierungsprozesses. Dargestellt nach Downing (1996).

## VERARBEITUNG VON MÖHREN – ALLGEMEINE ASPEKTE

Möhren, saisonal frisch geerntet, werden weltweit angebaut. Die Farbe variiert von orange bis tiefrot, von hellviolett bis violett, gelb oder weiß. Die Form der Möhren ermöglicht eine einfache Handhabung bei der Ernte, Reinigung, Versand und Verteilung.



Möhrrten bauchen von der Aussaat bis zur Ernte ca. 5 Monate

## ERBSENVERARBEITUNG – ALLGEMEINE ASPEKTE

Viele Pflanzen, einschließlich bestimmter Gemüsearten (z.B. Erbsen), produzieren Speicherproteine von erheblicher Ernährungsrelevanz.



*In Dosen*



*Gefroren*



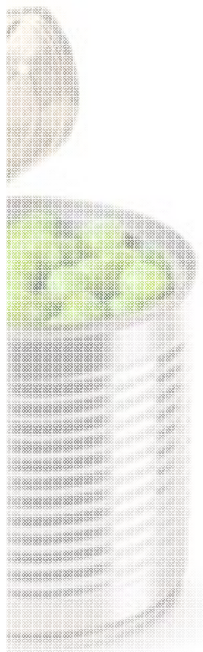
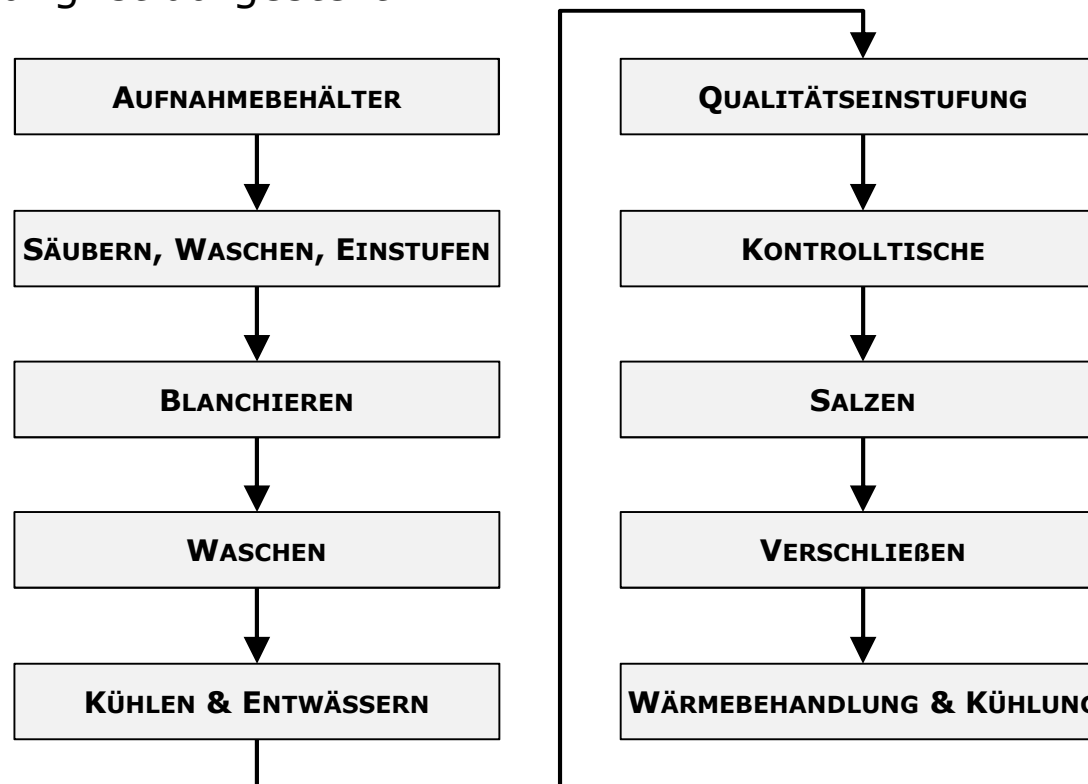
*Getrocknet*



*Püree*

## ERBESENVERARBEITUNG - DOSENERBSEN

Ein typisches kommerzielles Prozessablaufdiagramm für die Erbsenverpackung ist dargestellt.

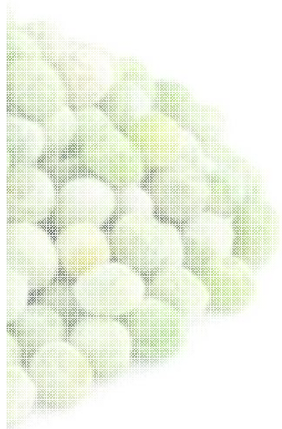
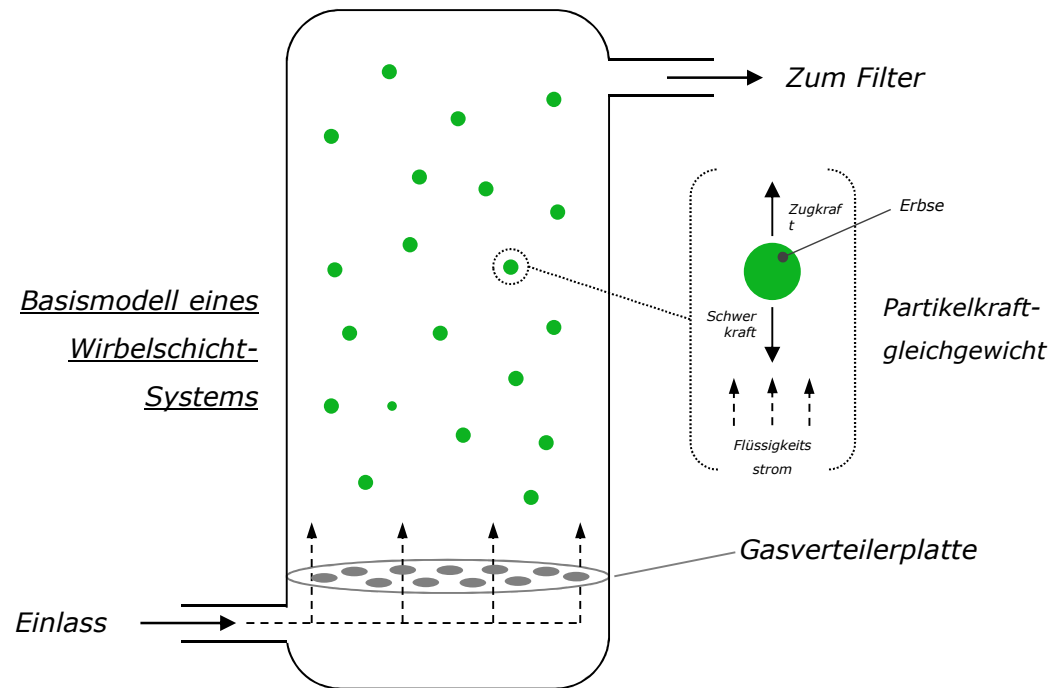




CLICK TO PLAY!

## ERBSENVERARBEITUNG - EINFRIEREN

Die Wirbelschichttechnik ist weit verbreitet und hat sich beim Einfrieren von Erbsen als sehr erfolgreich erwiesen. Die Technik ist so schnell, dass Erbsen in etwa 4 Minuten auf eine Temperatur von 0°C heruntergekühlt werden.



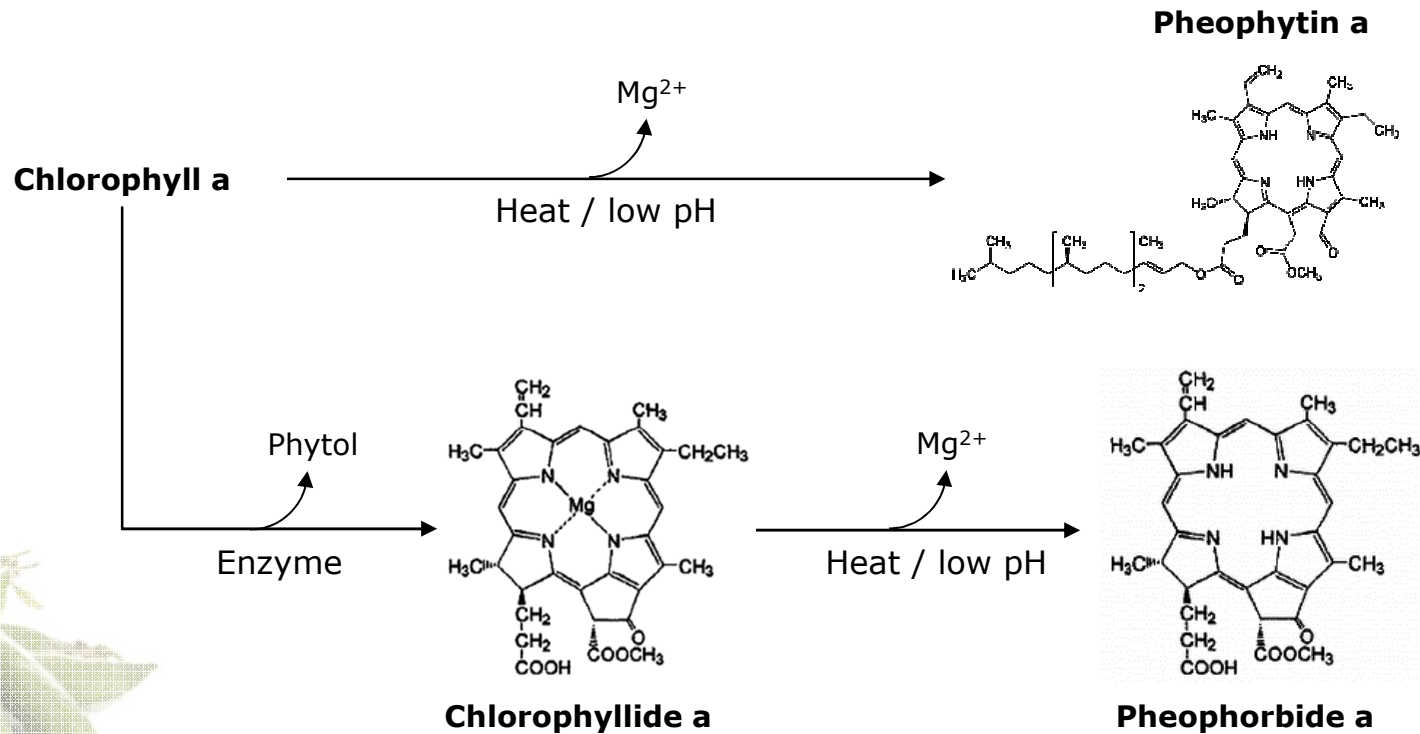




CLICK TO PLAY!

## ERBSENVERARBEITUNG - PÜREE

Erbsenpürees sind anfällig für Farbverlust durch Hitzeeinwirkung, niedrigen pH-Wert und enzymatische Aktivität.



## ZWIEBEL- UND KNOBLAUCHVERARBEITUNG – ALLGEMEINE ASPEKTE

Zwiebeln und Knoblauch sind ein häufig konsumiertes Gemüse und finden sich in einer Reihe von Rezepten in verschiedenen Traditionen und Kulturen. Sie werden vor dem Konsum verschiedenen Prozessen unterzogen.

Zwiebel



Knoblauch



### Zwiebel- und

### Knoblauchverarbeitung

- » *Trocknung (häufigste Methode)*
- » *Destillation*
- » *Mazeration in Öl*
- » *Hydroalkoholische Kurz-Extraktion*
- » *Hydroalkoholische lange Mazeration*

## VERARBEITUNG VON TAFELOLIVEN – ALLGEMEINE ASPEKTE

Die Begriffe Tafel oder essbare Oliven werden für behandelte oder verarbeitete Oliven verwendet, die bei Reife geerntet werden. Tafeloliven sind in verschiedenen Formen, Farben, und Geschmacksrichtungen erhältlich.



*Grüne Oliven,  
spanischer Stil*



*Schwarze Oliven,  
Amerikanischer  
Stil*



*Schwarze Oliven,  
Griechischer Stil*



*Grichische  
Oliven, Kalamon  
Stil*

## TOMATENVERARBEITUNG – ALLGEMEINE ASPEKTE

Tomate ist ein vielseitiges Gemüse, aus dem eine Vielzahl von verarbeiteten Produkten hergestellt werden.



*Soft*



*Mark*



*In Dosen*



*Pulver*



*Suppe*



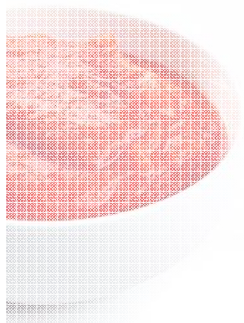
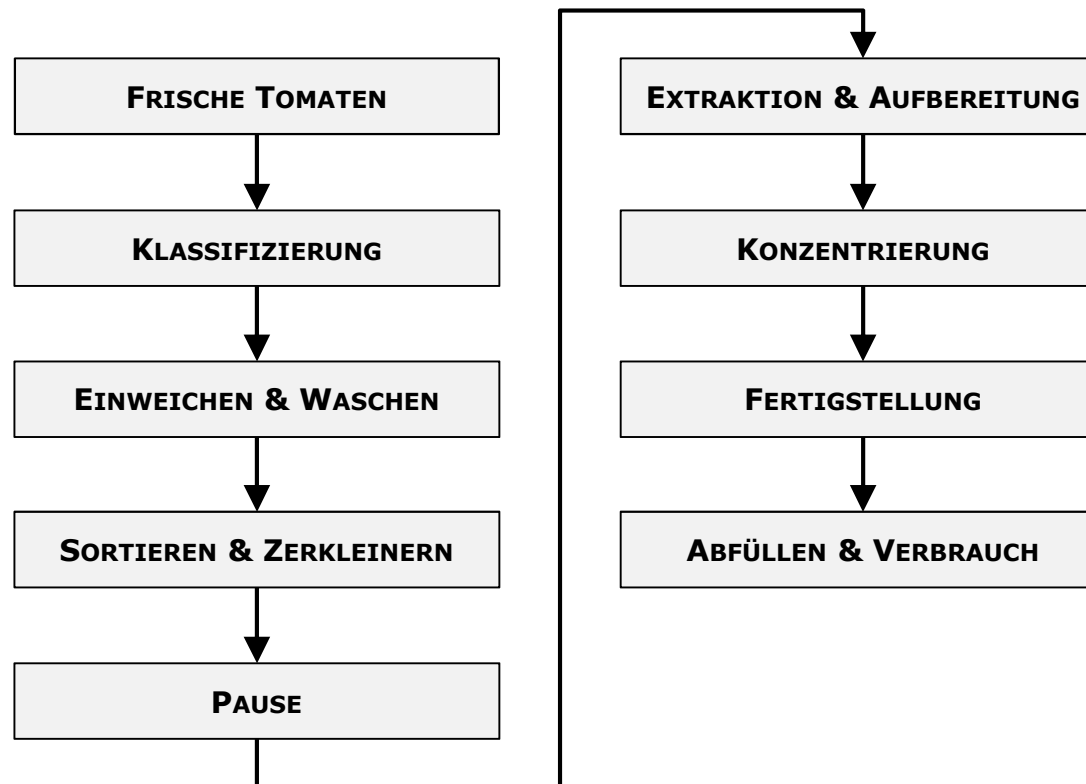
*Ketchup*



*Getrocknet*

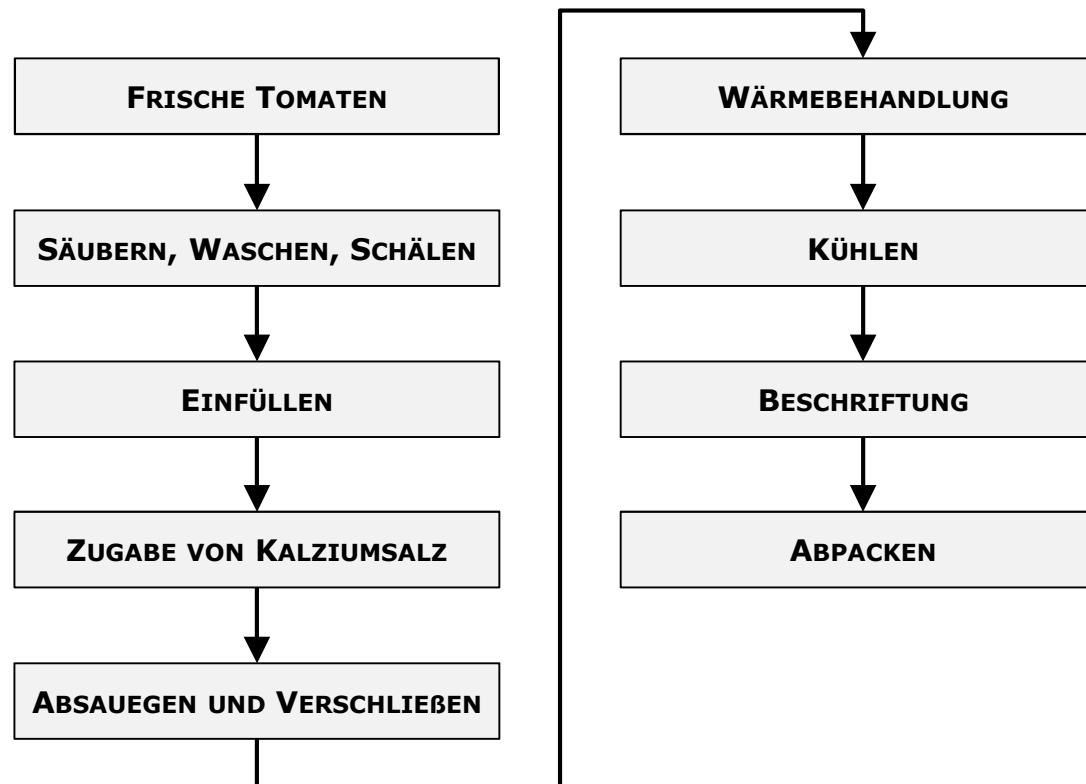
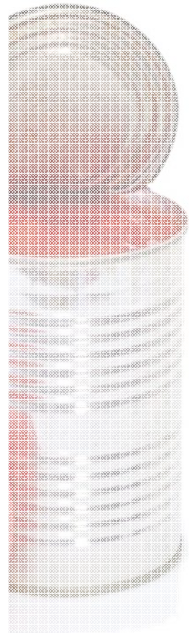
## TOMATENVERARBEITUNG - TOMATENMARK

Tomatenmark wird aus reifen Tomaten gewonnen, ausgewählt und unmittelbar nach der Ernte verarbeitet.



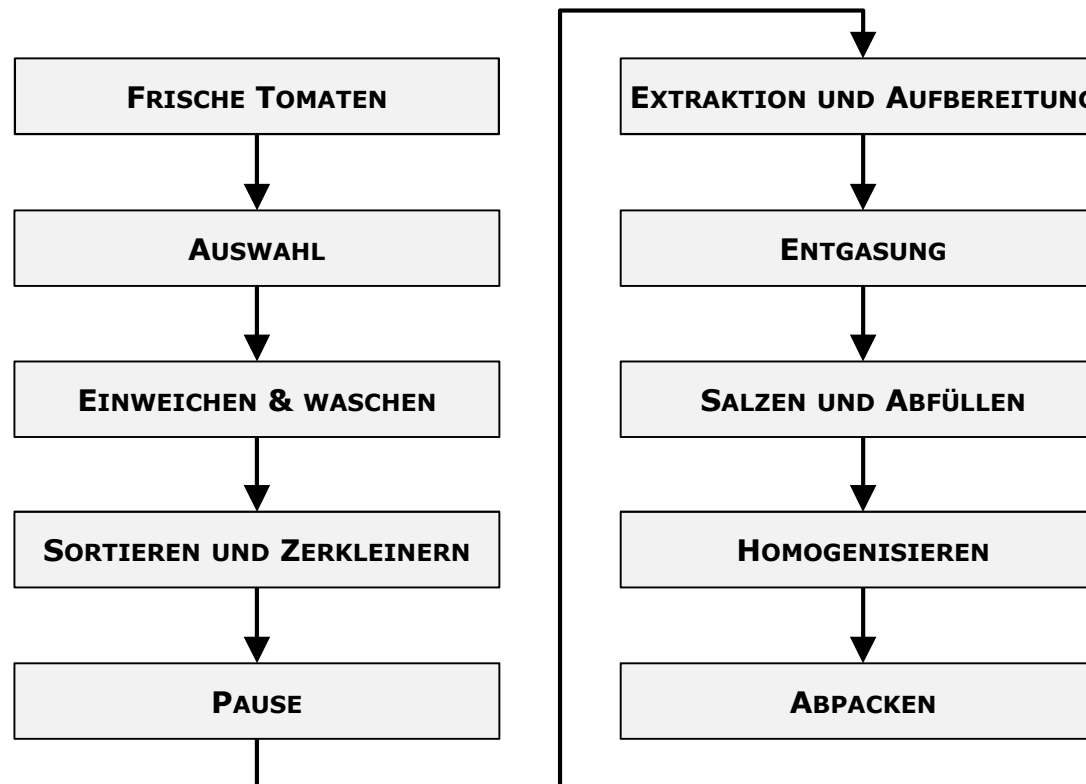
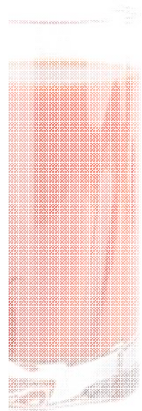
## TOMATENVERARBEITUNG - DOSENTOMATEN

Dosentomaten sind geschälte Früchte, die durch Hitze verarbeitet und dann in eine Dose eingeschweißt werden.



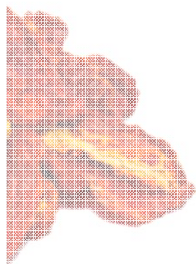
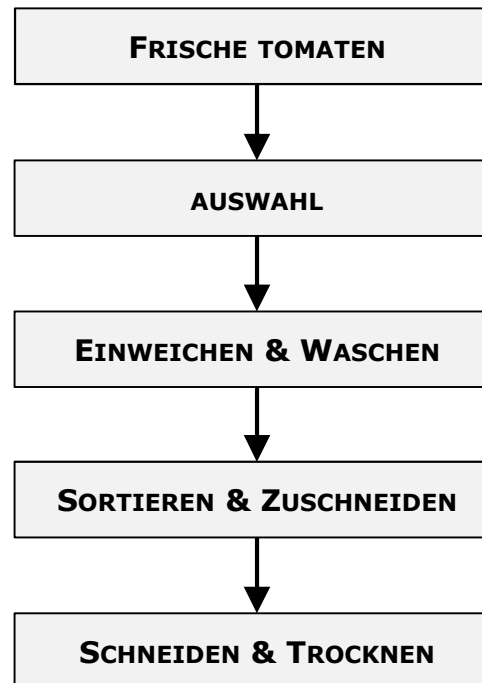
## TPMATENVERARBEITUNG - SAFTHERSTELLUNG

Tomatensaft ist ein Saft aus Tomaten, unkonzentriert und pasteurisiert und wird normalerweise als Getränk verwendet.



## TOMATENVERARBEITUNG – GETROCKNETE TOMATEN

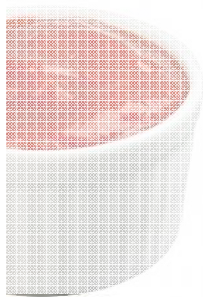
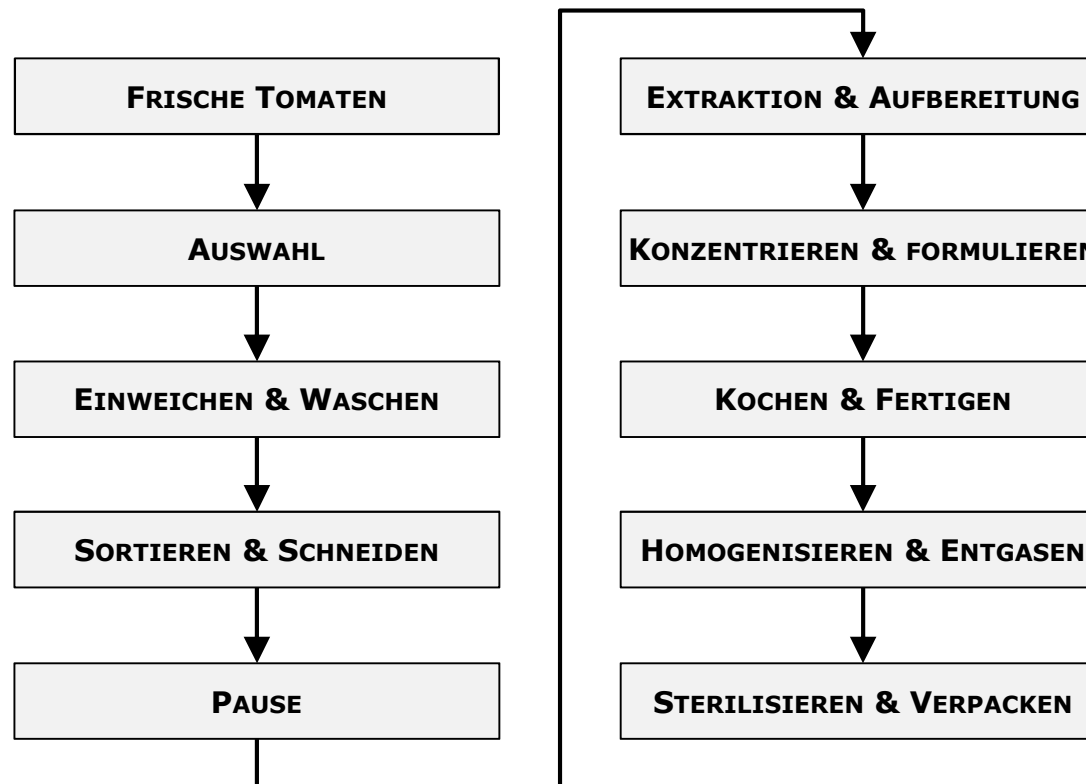
Getrocknete Tomaten werden in der Regel mit einem Antioxidans behandelt, bevor sie in den Trockner gegeben werden, um die Qualität zu verbessern.





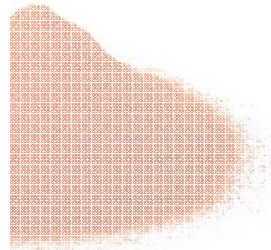
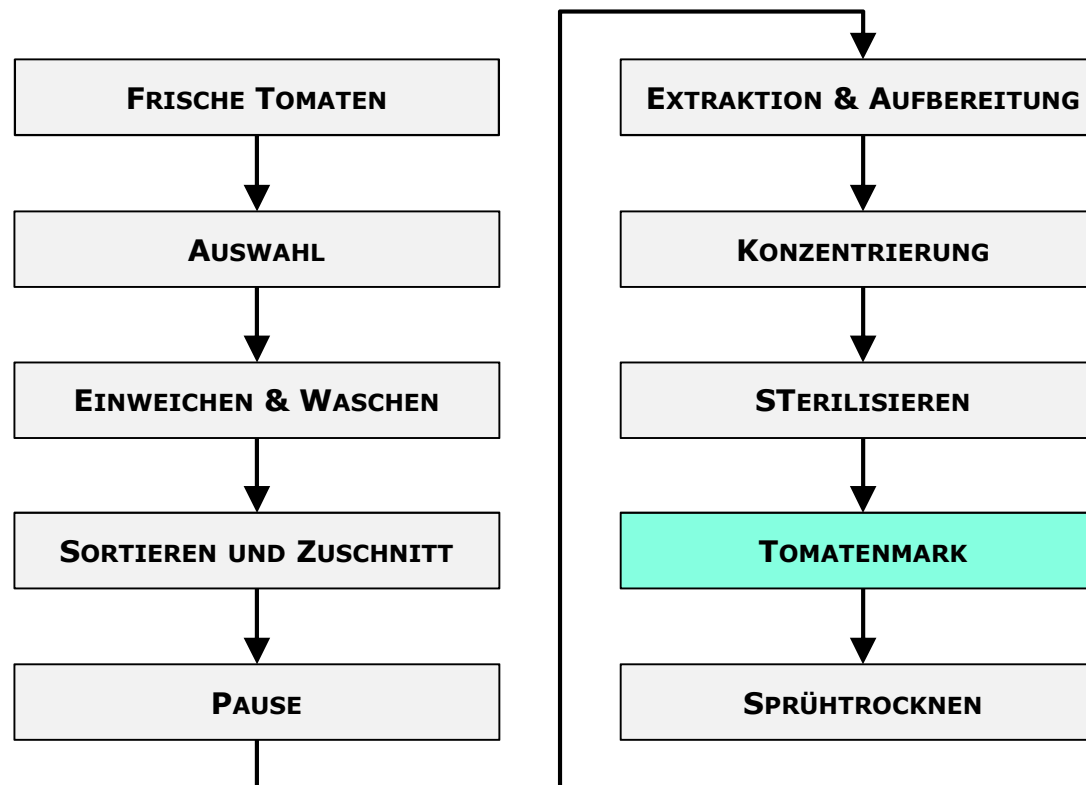
## TOMATENVERARBEITUNG - KETCHUP

Ketchup ist eine süße Tomatensauce, die hauptsächlich aus Tomaten, Süßungsmitteln und Essig hergestellt wird.



## TOMATENVERARBEITUNG – PULVERISIEREN

Tomatenpulver ist einer der vielseitigsten Inhaltsstoffe, der in vielen Rezepten verwendet wird.



## KARTOFFELVERARBEITUNG – ALLGEMEINE ASPEKTE

Pommes frites, Kartoffelchips, dehydrierte, konservierte und extrudierte Kartoffeln sind die wichtigsten Kartoffelprodukte.



*Gefrorene  
Pommes  
frites*



*Getrocknet*



*Dosen-  
kartoffeln*



*Chips*



*Extrudiert*

## KARTOFFELVERARBEITUNG – POMMES FRITES

Gefrorene Pommes frites sind Kartoffeln für Fast-Food- und Fertiggerichte sowie für Restaurants.



*Gefrorene  
Pommes  
frites*



*Dried potato*



*Canned  
potato*



*Potato chips*



*Extruded  
potato*

## KARTOFFELVERARBEITUNG – GETROCKNETE KARTOFFELN

Die dehydrierten Produkte werden in getrockneten oder konservierten Suppen und Eintöpfen, Kartoffelsalaten, Aufläufen, Rösti, extrudierten Snacks, Knödelmischungen und Kartoffelpuffer, als Paniermehlersatz verwendet.



*Frozen french fries*



*getrocknet*



*Canned potato*



*Potato chips*



*Extruded potato*

## KARTOFFELVERARBEITUNG - DOSENKARTOFFELN

Kartoffeln, die sich für die Konservenherstellung eignen, zersetzen sich nicht leicht oder platzen während der Verarbeitung.



*Frozen french fries*



*Dried potato*



*Dosenkartoffeln*



*Potato chips*



*Extruded potato*

## KARTOFFELVERARBEITUNG - CHIPS

Kartoffelchips sind dünne Scheiben von frittierten Kartoffeln mit einer Feuchtigkeit von etwa 2%, die in verschiedenen Geschmacksrichtungen erhältlich sind.



*Frozen french fries*



*Dried potato*



*Canned potato*



*Chips*



*Extruded potato*



CLICK TO PLAY!

## KARTOFFELVERARBEITUNG - EXTRUDIERUNG

Kartoffelchips können auch über ein Verfahren hergestellt werden, das auf der Extrusion von rehydriertem Kartoffelpulver basiert.



*Frozen french fries*



*Dried potato*



*Canned potato*



*Potato chips*



*Extrudieren*





# Referenzen

- Albanese D, Russo L, Cinquanta L, Brasiello A, Di Matteo M, 2006. Physical and chemical changes in minimally processed green asparagus during cold-storage; *Food Chem* 101:274–280.
- Amarowicz R, Pegg RB, 2008. Legumes as a source of natural antioxidants; *Eur J Lipid Sci Technol* 110:865–878.
- Augustin J, Klein BP, 1989. Nutrient composition of raw, cooked, canned, and sprouted legumes. In: Matthews RH (editor), *Legumes, Chemistry, Technology, and Human Nutrition*; New York: Marcel-Dekker, pp. 187–217.
- Blumenfeld A, Gazit S, 1974. Development of seeded and seedless avocado fruits; *J Am Soc Hortic Sci* 99:442–448.
- Fuchs SJ, Mattison DS, Fellman JK, 2008. Effect of edible coatings on postharvest quality of fresh green asparagus; *J Food Process Pres* 32:951–971.
- Kmiecik W, Lisiewska Z, Korus A, 2007. Retention of mineral constituents in frozen brassicas depending on the method of preliminary processing of the raw material and preparation of frozen products for consumption; *Eur Food Res Technol* 224:573–579.
- Kurlaender A, 2004. Avocados. In: Barrett DM, Somogyi L, Ramaswamy H (editors), *Processing Fruits– Science and Technology*; New York: CRC Press, Taylor & Francis Group, pp. 739–750.
- Kutos T, Golobm T, Kac M, Plestenjak A. 2002. Dietary fibre of dry processed beans. *Food Chem* 80:231–235.
- Hansen M, Lausten AM, Olsen CE, Poll L, Sorensen H, 1997. Chemical and sensory quality of broccoli (*Brassica oleracea* L. var. *Italica*); *J Food Qual* 20:441–459.

# Referenzen

- Lewis CE. 1978. The maturity of avocados-a general review; *J Sci Food Agric* 29:857–866; no. 6. Available online at <http://www.bepress.com/ijfe/vol3/iss6/art6>, Accessed on June 22, 2010.
- Mukherjee S, Lekli I, Ray D, Gangopadhyay H, Raychaudhuri U, Das DK, 2010. Comparison of the protective effects of steamed and cooked broccolis on ischaemia-reperfusion-induced cardiac injury; *Brit J, Nutr* 103(6):815–823
- Mudgal VD, Pande VK, 2007. Dehydration characteristics of caulifl wer; *Int J Food Eng*, 3: article
- Osorio-Diaz P, Bello-Perez LA, Sayago-Ayerdi SG, Benitez-Reyes MD, Tovar J, Paredes-Lopez O, 2003. Effect of processing and storage time on *in vitro* digestibility and resistant starch content of two bean (*Phaseolus vulgaris*) varieties. *J Sci Food Agric* 83:1283–1288.
- Pao S, Petracek PD, 1997. Shelf life extension of peeled oranges by citric acid treatment; *Food Microbiol* 14(5):485–491.
- Podsedek A, 2007. Natural antioxidants and antioxidant capacity of *Brassica* vegetables: a review; *LWT-Food Sci Technol* 40:1–11.
- Rahman M, Iqbal M, Jilani MS, Waseem K, 2007. Effect of different plant spacing on the production of caulifl wer (*Brassica oleraceae* var. *botrytis*) under the agro-climatic conditions of D.I. Khan. *Pak J Biol Sci* 10:4531–4534.
- Ramtahal GA, Akingbala JO, Baccus-Taylor GSH, 2007. Laboratory preparation and evaluation of Pollock varietyavocado (*Persea americana* Mill) guacamole; *JSci Food Agric* 87:2068–2074.
- Sanders DC, 2009. Caulifl wer. Available online at <http://www.ces.ncsu.edu/depts/hort>, Accessed on July 7, 2009.

# Referenzen

- Scalzo RL, Bianchi G, Genna A, Summa C, 2007. Antioxidant properties and lipidic profil as quality indexes of cauliflower (*Brassica oleracea* L. var *botrytis*) in relation to harvest time; *Food Chem* 100:1019–1025.
- Siddiq M, Nyomba G, Dolan KD, Matella NJ, Harte JB, 2006. Processing of sugar-coated red kidney beans (*Phaseolus vulgaris*): Fate of oligosaccharides and phytohemagglutinin (PHA), and evaluation of sensory quality; *J Food Sci* 71:C521–526.
- Sultana B, Anwar F, Iqbal S, 2006. Effect of different cooking methods on the antioxidant activity of some vegetables from Pakistan; *Int J Food Sci Tech* 43:560–567
- Thakur AK, Jain RK, 2006. Studies on drying characteristics of caulifl wer *J Food Sci Tech* 43:182–185.
- Wachtel-Galor S, Wong KW, Benzie FF, 2008. The effect of cooking on *Brassica* vegetables; *Food Chem* 110:706–710.
- Werman MJ, Neeman I, 1987. Avocado oil production and chemical characteristics; *J Am Oil Chem Soc* 62(2):229–232.



# Referenzen

- Krasaekoopt W, Bhandari B, 2011. Fresh-cut vegetables. In: Handbook of vegetables and vegetable processing. Editor Nirmal K. Sinha. Blackwell Publishing Ltd.
- Madhavi DL, Ghosh SP. 1998. *Cauliflowe*, In: Salunkhe DK, Kadam SS (editors), *Handbook of Vegetable Science and Technology: Production, Composition, Storage and Processing*. New York: Marcel Dekker, pp. 323–336.
- Rangavajhyala N, Ghorpade VM, Kadam SS. 1998. *Broccoli*. In: Salunkhe DK, Kadam SS (editors), *Handbook of Vegetable Science and Technology: Production, Composition, Storage and Processing*. NY: Marcel Dekker, pp. 337–357.



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/>.