

... Kuhmilchsorten, Milchverarbeitung und Gesundheit ...



Aus gesundheitlichen Gründen wird uns oft geraten, Milch mit geringerem Fettgehalt zu konsumieren. Entgegen der landläufigen Meinung beeinflusst der Fettentzug bei der Milch kaum deren Gehalt an anderen Nährstoffen, und auch die Haltbarmachung durch z. B. Pasteurisieren mindert den generellen Nährwert der Milch nur wenig.

Der Nährwert von Milch

Im Rahmen einer ausgewogenen Ernährung kann Milch verschiedene wichtige Nährstoffe für gutes Wachstum, kräftige Knochen und gesunde Zähne liefern. Milch ist reich an Kalzium: Ein Glas Milch (200 ml) deckt bereits ein Drittel der empfohlenen Tageszufuhr. Zudem ist Milch eine wichtige Quelle für Protein, Energie, Vitamin B₂, Vitamin B₁₂, Phosphor und Jod, und sie trägt zur Deckung unseres Bedarfs an Vitamin B₁, Niacin, Folsäure, Vitamin A, Vitamin D, Vitamin C, Kalium, Magnesium und Zink bei.

Ist fettreduzierte Milch gesünder?

Der Milchkonsum in den verschiedenen Ländern Europas variiert stark. Die meisten von uns können zwischen Vollmilch, teilentrahmter und entrahmter Milch wählen (Tabelle 1). Etwa die Hälfte des Fettgehalts der Milch stammt von gesättigtem Fett, sodass ein Umstieg auf fettreduzierte Milch insbesondere bei Personen mit hohem Milchkonsum helfen kann, die Zufuhr an gesättigten Fettsäuren zu begrenzen.

Tabelle 1 Milchsorten

Natürliche Vollmilch, roh oder behandelt (siehe Tabelle 2)	Milch ohne Zusatz oder Entzug von Inhaltsstoffen. 3,5-5% Fett, je nach Milchkuhrasse.
Standardisierte Vollmilch	Milch mit standardisiertem Fettgehalt von 3,5 oder 4% Fett.
Teilentrahmte (fettarme) Milch	Die Hälfte des Rahms wird entfernt. 1,5-1,8% Fett.
Entrahmte Milch, Magermilch	Fast der gesamte Rahm wird entfernt. Weniger als 0,5% Fett
Laktosereduzierte oder laktosefreie Milch	Der Milchzucker (Laktose) wurde teilweise oder vollständig entzogen; für Personen mit Laktoseintoleranz.

Fett ist eine konzentrierte Energiequelle. Eine Reduzierung des Fettgehalts der Milch hilft somit, die Energiezufuhr zu verringern. Teilentrahmte (fettarme) Milch hat etwa zwei Drittel des Kaloriengehalts von Vollmilch, entrahmte Milch (Magermilch) nur die Hälfte. Die meisten Gesundheitseinrichtungen empfehlen jedoch, Kindern unter zwei Jahren keine Milch mit reduziertem Fettgehalt zu geben, da Kinder diese konzentrierte Energiequelle für ein gesundes Wachstum und insbesondere für die richtige Entwicklung des Nervensystems benötigen. Magermilch sollte Kindern frühestens ab dem Alter von fünf Jahren angeboten werden.

Geringe Auswirkungen des Fettentzugs

Kalzium, Protein und die meisten anderen Nährstoffe der Milch sind kaum im Rahm zu finden, sodass sie auch nach dem Fettentzug in der Milch verbleiben. Nur Vitamin A und in geringem Ausmaß auch Vitamin D sind als fettlösliche Vitamine im Rahm enthalten, sodass sie bei der Entrahmung ebenfalls entfernt werden.

Wie Milch zum sicheren Lebensmittel wird

Bei der Milch, die wir trinken, handelt es sich meist um Frischmilch (pasteurisiert), ESL-Milch (Extended Shelf Life) oder H-Milch (ultrahocherhitzt/UHT-Milch) (Tabelle 2). Das Pasteurisieren bewirkt nur minimale Veränderungen in Geschmack und Nährwert der Milch, steigert jedoch die Haltbarkeit. ESL-Milch ist etwa drei Wochen lang haltbar und schmeckt wie Frischmilch. H-Milch (UHT-Milch), in luftdichter Verpackung, hält sich ohne Kühlung mehrere Monate. Einmal geöffnet, ist sie verderblich wie Frischmilch. Wie beim Pasteurisieren sind die Auswirkungen des UHT-Verfahrens auf den Nährwert gering, jedoch kommt es zu einer leichten geschmacklichen Veränderung. Die intensivere Hitzebehandlung der sterilisierten Milch zerstört etwa die Hälfte des Gehalts an Vitamin C und B₁.

Durch Mikrofiltration, bei der die Milch durch sehr kleinporige Membranen gefiltert wird, können >99 % der Bakterien mechanisch abgetrennt werden. Die bakterienreiche, im Membranfilter zurückgehaltene Fraktion wird separat hitzebehandelt und in der Folge wieder der gefilterten Milch beigemischt. Dies minimiert Nährstoffverluste sowie hitzebedingte Geschmacksveränderungen der Milch.

Rohmilch ist nur wenig haltbar und für den Verzehr weniger sicher als behandelte Milch, da sie möglicherweise Mikroorganismen enthält, die eine Lebensmittelvergiftung verursachen können.

Andere Verfahren der Milchverarbeitung

Im Handel erhältliche Milch ist meistens homogenisiert, sodass sie an der Oberfläche nicht aufrahmt. Dies wird dadurch erreicht, dass die Fettkügelchen der Milch mechanisch zerkleinert und gleichmäßig (homogen) in der Milch verteilt werden. Der



Nährstoffgehalt wird durch das Homogenisieren nicht beeinträchtigt.

Kondensmilch hat im Vergleich zu Frischmilch eine doppelt so hohe Konzentration an Energie und den meisten Nährstoffen, da die Hälfte des Wasser entzogen wurde. Durch die Sterilisierung gehen jedoch die Vitamine B₁ und C verloren.

Vollmilch- oder Magermilchpulver weist nach Auflösen in Wasser ähnliche Gehalte an Protein, Fett, Energie und Mineralstoffen auf wie Frischmilch, während manche Vitamine jedoch durch den Erhitzungsprozess verloren gehen. Aus diesem Grund werden dem Milchpulver gelegentlich Vitamine zugesetzt.

Tabelle 2 Gängige Verfahren zur Haltbarmachung der Milch

Pasteurisieren	Schonende Hitzebehandlung (72-75 °C für 15-30 s) zur Abtötung lebensmittelvergiftender Mikroorganismen
Ultrahocherhitzung (UHT)	Hitzebehandlung bei höheren Temperaturen (≥ 135 °C für mindestens 1 s) zum Abtöten der meisten Mikroorganismen
Sterilisieren	Längere Hitzebehandlung (bei etwa 110 °C während 20-30 Minuten) zur Abtötung aller Mikroorganismen
ESL-Verfahren	Mikrofiltration und/oder Hitzebehandlung

Literatur

1. Food Standards Agency (2008). The Manual of Nutrition, 11th ed. UK
2. UK Dairy Council: www.milk.co.uk

FOOD TODAY 07/2009

... Nährwertinformation auf Lebensmitteletiketten – Wird sie gelesen und verstanden? ...



Immer häufiger werden Lebensmittelpackungen in Europa mit Nährwertangaben auf dem Etikett versehen. Aber nehmen die Verbraucher diese Angaben überhaupt wahr und verstehen sie? Noch entscheidender aber ist, ob die Konsumenten fähig sind, die Nährwertkennzeichnung für eine gesündere Lebensmittelwahl beim Einkauf zu verwenden.

Die Lebensmittelkennzeichnung in Europa

Die Lebensmittelkennzeichnung informiert Verbraucher über den Nährwert einzelner Lebensmittel, und soll ihnen im Idealfall helfen, beim Einkauf gesunde Lebensmittel auszuwählen. In Europa ist diese Kennzeichnung nicht zwingend vorgeschrieben, solange keine nährwert- oder gesundheitsbezogene Aussage (Nutrition/Health Claim) gemacht wird. Das von der Europäischen Union (EU) mitfinanzierte und derzeit laufende Forschungsprojekt FLABEL (Food Labelling to Advance Better Education for Life) hat jedoch gezeigt, dass durchschnittlich 85% der überprüften Produkte Nährwertangaben auf der Packungsrückseite und etwa 48% solche Angaben auf der Vorderseite der Packung tragen.¹

Derzeit gibt es in Europa verschiedene Lebensmittelkennzeichnungssysteme, alldieweil Regierungen, Lebensmittelhersteller, Einzelhandelsunternehmen sowie Gesundheits- und Konsumentenorganisationen in den einzelnen Ländern an einer verbraucherfreundlichen Gestaltung von Lebensmitteletiketten arbeiten. Zu den häufigsten in Europa verwendeten Kennzeichnungsformaten zählen momentan:

- Nährwerttabellen, die in der Regel Angaben zu den sogenannten „Big 4“ (Energie, Protein, Kohlenhydrate, Fett) oder den „Big 8“ (d. h., „Big 4“ plus Zucker, gesättigte Fettsäuren, Ballaststoffe und Natrium) pro 100 g/ml bzw. pro Portion oder Packung enthalten.
- GDA („Guideline Daily Amounts“) stellen Richtwerte für die Tageszufuhr an Energie (Kalorien) und einigen Nährstoffen für einen gesunden Erwachsenen dar. Das GDA-System gibt die Nährwertinformation pro Portion (z.B. pro Riegel, pro Scheibe) eines Produkts an und informiert in der Regel über die Menge an Energie und den vier Nährstoffen Fett, gesättigte Fettsäuren, Zucker und Natrium (Salz) in dieser Portion. Die GDA-Prozentwerte zeigen zudem, welchen Anteil der (maximal) empfohlenen Tageszufuhr die jeweiligen Nährstoffmengen ausmachen. Zu beachten ist, dass die GDA-Werte auf dem durchschnittlichen Bedarf gesunder, erwachsener Frauen basieren, um übermäßigem Konsum entgegenzuwirken.
- Farbkodierte Systeme (z. B. AmpelSchema) verwenden Farben (z. B. Rot, Gelb und Grün beim AmpelSchema in Großbritannien; Orange, Gelb und Grün beim nutri-pass-System in Frankreich), um anzugeben, ob der Nährstoffgehalt bzw. manchmal auch der Energiegehalt pro 100 g/ml eines Lebensmittels hoch, mittel oder niedrig ist. Manche Systeme passen unter gewissen Umständen die Farbkodierung an die Gehalte pro Portion an (z.B. das britische Ampel-System). Zusätzlich zur Farbkodierung ist auf den Lebensmitteletiketten auch der Nährstoffgehalt (z. B. Fett, gesättigte Fettsäuren, Zucker, Salz) mit oder eine Energiegehalt pro Portion angegeben.
- Farbkodierte GDA-Systeme stellen eine Kombination aus GDA-Schema und Ampel-Schema oder vergleichbaren Farbkodierungen dar. Diese Art der Kennzeichnung gibt die GDA-Prozentsätze für Energie und bestimmte Nährstoffe pro Portion eines Lebensmittels oder Getränks an und kombiniert dies mit Farbcodes, die anzeigen, ob diese Gehalte an Nährstoffen (mit oder ohne Energiegehalt) pro 100 g/ml (oder pro Portion, wenn diese mehr als 100 g/ml ausmacht) hoch, mittel oder niedrig sind.
- Gesundheitslogos, wie z. B. das schwedische „Schlüsselloch“-Symbol („Swedish Keyhole“) werden zur Kennzeichnung von Lebensmitteln verwendet, die in der jeweiligen Kategorie bestimmte Nährstoffkriterien erfüllen (können von Logo zu Logo variieren). Dies soll Verbrauchern helfen, Lebensmittel zu erkennen und zu kaufen, die „besser für die Gesundheit“ sind.

Gutes Ernährungswissen

Viele Forschungsstudien haben versucht, Licht ins Dunkel der Verbraucherreaktionen auf die Nährwertkennzeichnung von Lebensmitteln zu bringen. Bisher ist allerdings wenig über das tatsächliche Einkaufs- und Verbrauchsverhalten der Konsumenten bekannt.² Um diese Lücke zu füllen, hat EUFIC (in Zusammenarbeit mit Professor Klaus Grunert von der Universität Aarhus, Dänemark) eine Feldstudie durchgeführt. Die Studie umfasste die Beobachtung von Verbrauchern beim Einkauf, Interviews mit Konsumenten im Supermarkt sowie Haushaltsumfragen per Fragebogen.³ Die Beobachtungen beim Einkauf konzentrierten sich auf sechs Produktkategorien (Fertignahrung, Softdrinks, Joghurts, Süßwaren, salziges Knabbergebäck und Frühstückszerealien), und über 11600 Interviews wurden in Einzelhandelsgeschäften von sechs europäischen Ländern (Großbritannien, Frankreich, Deutschland, Ungarn, Schweden und Polen) durchgeführt. Von den an die Haushalte verschickten Fragebögen kamen mehr als 5700 ausgefüllt zurück. In der Studie wurden alle bereits erwähnten Kennzeichnungsschemata angesprochen.

Eines der Ergebnisse der Studie war, dass die Konsumenten ein recht gutes Ernährungswissen zeigten. Mehr als 95% der Befragten wussten, dass Gesundheitsexperten empfehlen, viel Obst und Gemüse zu essen; der Rat, viel stärkehaltige Lebensmittel (wie Brot, Reis, Nudeln und Kartoffeln) zu sich zu nehmen, war den meisten allerdings unbekannt. Viele Verbraucher neigten dazu, die Bedeutung eines hohen Gehalts an Fett, Zucker und Salz überzubewerten und meinten, dass solche Lebensmittel überhaupt nicht gegessen werden sollten, obwohl empfohlen wird, den Verzehr dieser Lebensmittel einzuschränken. Am stärksten zeigte sich diese Reaktion in Großbritannien.

Energiegehalt

Europäische Verbraucher sind in der Beurteilung des Kaloriengehalts von Lebensmitteln relativ sicher. Den meisten Befragten waren sowohl der ungefähre Kaloriengehalt von Lebensmitteln wie auch der unterschiedliche Energiebedarf von Männern und Frauen bekannt. In allen sechs Ländern wussten die Frauen etwas besser über den Kalorienbedarf einer aktiven erwachsenen Person Bescheid als die Männer. Allerdings neigten die Verbraucher dazu, Energiebedarf und Energieverbrauch eines durchschnittlichen Erwachsenen unterzubewerten, während der Energiebedarf von Kindern überschätzt wurde. Diese falsche Auffassung (die unter 32% [Schweden] bis 58% [Polen] der Befragten herrschte) könnte dazu führen, dass Kinder energiereicher als tatsächlich notwendig ernährt werden.

Nährstoffe

Konsumenten scheinen manche Nährstoffe besser zu verstehen als andere. Während die Mehrheit der Befragten wusste, dass sie die Zufuhr von gesättigten Fettsäuren und Trans-Fettsäuren begrenzen und insgesamt weniger Fett, aber vermehrt Omega-3-Fettsäuren zu sich nehmen sollten, war ihnen nicht bewusst, dass auch eine erhöhte Zufuhr von mehrfach ungesättigten Fettsäuren



empfohlen wird.

Ernährungswissens-Index

Zur Beurteilung des Gesamtwissens der Befragten in den sechs Ländern zum Thema Ernährung wurde ein Index erstellt. Dieser Index umfasst die Expertenempfehlungen zu Lebensmittelgruppen und die Nährstoffzufuhr sowie den Nährstoff- und Energiegehalt ausgewählter Lebensmittel. Nach diesem Index zeigten die britischen Konsumenten das größte Wissen über Ernährungsthemen, und Verbraucher in Polen und Frankreich das geringste.

Wahrnehmung und Verständnis der Lebensmittelkennzeichnung

Im Durchschnitt begutachteten europäische Verbraucher einzelne Lebensmittelpackungen etwa 30 Sekunden. Den meisten Befragten war bekannt, dass es verschiedene Arten der Lebensmittelkennzeichnung gibt. Der Bekanntheitsgrad des GDA-Systems reichte von 40% in Schweden bis zu 90% in Großbritannien; in den vier restlichen Ländern der Studie lag dieser Prozentsatz um die 60%. Bei der Befragung zu landesspezifischen Etikettierungsarten konnte eine überwältigende Mehrheit (95%) der Schweden das schwedische Gesundheitslogo „Swedish Keyhole“, und 71% der Personen verstanden auch dessen Bedeutung. Der Bekanntheitsgrad von farbkodierten Systemen war in Großbritannien hoch (81% für das Ampel-Schema), jedoch niedrig in Frankreich (23% für das nutri-pass-System). Wie sich zeigte, wurden die farbkodierten Systeme von den Konsumenten insofern häufig fehlinterpretiert, als die Bedeutung der Farbe für den höchsten Nährstoffgehalt (Rot in Großbritannien, Orange in Frankreich) oft übertrieben wurde. Die Verbraucher meinten fälschlicherweise, diese Farbe signalisierte, man solle „dieses Produkt eher vermeiden“, während tatsächlich gemeint ist, dass es völlig in Ordnung ist, dieses Produkt ab und zu als Belohnung zu genießen. Weniger als 15% der britischen Verbraucher fanden die Interpretationselemente (Farbkodierung oder hoch/mittel/niedrig) am hilfreichsten zur Kennzeichnung des Gesundheitswertes eines Lebensmittels, wohingegen die Angabe der absoluten Mengen einzelner Nährstoffe und die GDA-Werte am besten abschnitten.

Als den Verbrauchern die Verpackungen von drei realen Fertiggerichten vorgelegt wurden, erkannte die große Mehrheit (über 70%) in Frankreich, Deutschland und Großbritannien ungeachtet des Kennzeichnungssystems das gesündeste Produkt; in Ungarn, Polen und Schweden lag dieser Prozentsatz immerhin noch bei etwa 50%. Zudem konnten mehr als 65% der europäischen Befragten das GDA-System richtig anwenden, um sich bei der Wahl zwischen zwei Produkten für das gesündere Produkt zu entscheiden (66% in Polen; 88% in Großbritannien). Allerdings war weniger als der Hälfte der Befragten in fünf Ländern (Frankreich ausgenommen) klar, dass sich GDA auf eine Portion des Lebensmittels und nicht auf 100 g/ml des Produktes bezieht.

Sowohl Wahrnehmung und Verständnis der Verbraucher als auch deren Fähigkeit, aus der Lebensmittelkennzeichnung richtige Schlüsse hinsichtlich des gesundheitlichen Wertes eines Produktes zu ziehen, standen laut Studienergebnissen in Zusammenhang mit Ernährungswissen, Alter, sozialem Status und dem Interesse an gesunder Ernährung. Das Geschlecht der Konsumenten oder deren Body Mass Index (BMI) hatten keinerlei Einfluss. Dies bedeutet, dass verbessertes Ernährungswissen dazu beitragen könnte, die Nährwertangaben auf Lebensmitteletiketten richtig zu interpretieren.

Lebensmittelkennzeichnung und Kaufverhalten

Die meisten Menschen sind auf Anfrage in der Lage, die Nährwertinformation auf Lebensmitteletiketten richtig umzusetzen, doch die wenigsten gucken bei ihren Einkäufen spontan danach. Insgesamt beachteten mehr als 60% der Befragten die Vorderseite von Lebensmittelverpackungen (außer in Frankreich, wo dies nur 31% der Personen taten), während weniger als 15% die übrigen Verpackungsflächen begutachteten. Weniger als ein Drittel der Verbraucher gab allerdings an, nach Nährwertangaben auf der Packung gesucht zu haben (9% in Frankreich; 27% in Großbritannien).

Von den Konsumenten, die laut eigener Aussage tatsächlich auf derlei Informationen achteten, gaben in allen sechs Ländern die meisten an, vor allem nach dem Energie-, Fett- oder Zuckergehalt zu suchen. Nur die britischen Verbraucher achteten auf Informationen zum Gehalt an Salz und gesättigten Fettsäuren. Konsumenten aus Ungarn, Frankreich und Polen interessierten sich häufig für Angaben zu Zusatzstoffen, während Schweden oft auf den Ballaststoffgehalt, Ungarn auf Protein und Polen auf Vitamine achteten. Die am häufigsten zitierte Informationsquelle zum Nährwert war die Nährwerttabelle, gefolgt von den GDA-Werten und der Liste der Inhaltsstoffe. Von den Produktkategorien, die im Rahmen der Studie untersucht wurden, waren es die Fertiggerichte, bei denen die Verbraucher am längsten die Etikettierung studierten. Der Hauptgrund für die Entscheidung, ein bestimmtes Produkt zu kaufen, war dessen Geschmack und nicht sosehr, ob es nahrhaft und gesund ist. Am ehesten achteten die Verbraucher auf die Nährwertangaben bei Joghurt und Frühstückszerealien, die ohnehin ein „gesundes“ Image genießen.

Weitere Informationen:

EUFIC Food Today-Artikel - Zur Bedeutung von „Guideline Daily Amounts“

www.eufic.org/article/de/artid/Zur_Bedeutung_von_Guideline_Daily_Amounts

EUFIC Energy Balance section (nur in Englisch) - Food labels: www.eufic.org/page/en/page/energy-food-labels

GDA-Kennzeichnung (nur in Englisch): www.whatsinsideguide.com

Ampel-Schema der britischen Food Standards Agency (nur in Englisch): www.eatwell.gov.uk/foodlabels/trafficlights

nutri-pass-System des französischen Handelsunternehmens Intermarché (nur in Französisch):

www.nutripass.selectionmousquetaires.com/marques/27/default.aspx

Farbkodiertes GDA-System der britischen Supermarktkette ASDA (nur in Englisch): www.asda-feelgood.co.uk/food-labelling

Literatur

1. LABEL Webinar "Current penetration of nutrition information on food labels in the EU 27 & Turkey." Verfügbar unter: www.flabel.org (nur in Englisch)
2. Grunert KG and Wills J (2007). A review of European research on consumer response to nutrition information on food labels. Journal of Public Health 15:385-399
3. EUFIC Webinar "Pan-European consumer research on in-store observation, understanding & use of nutrition information on food labels, combined with assessing nutrition knowledge." Verfügbar unter: <http://www.focusbiz.co.uk/webinars/eufic/paneuropeanlabelresearch/europe/> (nur in Englisch)

FOOD TODAY 07/2009

... Gefriertrocknen wertet hochqualitative Produkte auf ...



Einzelnen Berichten zufolge verwendeten bereits die alten Inkas die Gefriertrocknung als Methode der Nahrungsmittelkonservierung. Heute wird diese Technologie in kommerziellem Rahmen eingesetzt, um die Haltbarkeit verschiedenster Produkte wie Kaffee, Gewürze oder Fertiggerichte zu verlängern, ohne deren Geschmack und Nährstoffqualität nennenswert zu beeinflussen.

Das Volk der Inkas in Peru wusste es bereits: Gefriertrocknen von Lebensmitteln funktioniert gut. Die Kartoffeln und andere Erntefrüchte, die sie hoch oben in den Bergen des Machu Picchu lagerten, hielten sich länger als andere Lebensmittel und waren zudem leicht und dadurch einfacher zu transportieren. Die Indianer nutzten das Gebirgsklima – die Temperaturen fallen hier nachts unter 0°C – und den in großen Höhenlagen niedrigen Luftdruck aus, um Nahrungsmittel gefrieren und die Eiskristalle sowie das enthaltene Wasser langsam verdampfen zu lassen.¹

Feste Nahrungsmittel und Medizinprodukte

Die Gefriertrocknung – auch Lyophilisation oder Kryodesikkation genannt – wurde in den späten 30er-Jahren des vergangenen Jahrhunderts erstmals als kommerzielles Verfahren eingesetzt. Man verwendete diese Technologie zur Konservierung von Blutplasma, um dieses ohne Kühlung aufbewahren zu können, sowie zur Herstellung von Instantkaffee. Seither wird die Lyophilisation zur Haltbarmachung von Hunderten verschiedener Lebensmittel und Medizinprodukte angewandt.¹

Für das Gefriertrocknen im „modernen Stil“ ist eine spezielle technische Anlage erforderlich: der Gefriertrockner. Er besteht aus einer großen Gefrierkammer und einer Vakuumpumpe zum Abführen der Feuchtigkeit. Der Behandlungsprozess selbst erfolgt in vier Schritten: 1) Tiefgefrieren des Produktes zur Schaffung der Bedingungen für die Trocknung bei niedrigen Temperaturen; 2) Anlegen eines Vakuums, damit das gefrorene Wasser/Lösungsmittel im Produkt direkt in den gasförmigen Zustand übergeht (sogenannte Sublimation); 3) Wärmeanwendung zur Beschleunigung der Sublimation; 4) Kondensation, um das verdampfte Lösungsmittel aus der Vakuumkammer zu entfernen, indem es in den festen Zustand zurückgeführt wird.^{1,2}

Da der Gefrierprozess rasch abläuft, bilden sich nur kleine Eiskristalle. Bei langsamem Einfrieren würden sich wesentlich größere Eiskristalle bilden, die die Struktur des Produktes dadurch schädigen können, dass sie die Zellwände durchdringen. Im Vakuumzustand verhindert der geringe Druck, dass die gefrorenen Produkte schmelzen. Das Vakuum beschleunigt die nächste Phase des Gefriertrocknungsprozesses, die Primärtrocknung.³ Die Sublimation des Eises stellt sicher, dass die Struktur des Produktes intakt bleibt.³ Während des ersten Trocknungsschrittes werden etwa 95% des Wassers aus dem Gut entfernt. Danach erfolgt die Sekundärtrocknung, die manchmal bei höherer Temperatur abläuft und bei der auch das an Proteine und Kohlenhydrate gebundene Wasser im Inneren des Produktes entfernt wird.¹⁻³

Hohe Qualität

Durch das Gefriertrocknen kann ein extrem niedriger Feuchtigkeitsgehalt von 1-4% erreicht werden. Dies verhindert das Wachstum von Bakterien und Schimmelpilzen und hemmt die enzymatischen Reaktionen so weit, dass diese keine produktschädigenden chemischen Reaktionen einleiten können. Gefriergetrocknete Produkte zeichnen sich durch eine lange Haltbarkeit aus: In luftdichter Verpackung – geschützt gegen Feuchtigkeit, Licht und Sauerstoff – können sie mehrere Jahre lang bei Raumtemperatur gelagert werden.^{1,2}

Nach erneuter Flüssigkeitszugabe weisen gefriergetrocknete Produkte im Vergleich zu anders haltbar gemachten Produkten besseren Geschmack, Textur und Erscheinungsbild auf.^{1,2} So kommt es z. B. bei luftgetrockneten Früchten zum Zusammenschrumpfen, wohingegen dieses Phänomen beim Gefriertrocknen nicht auftritt.

Im Vergleich zu luft- oder sprühgetrockneten Produkten können die gefriergetrockneten Produkte rasch wieder gelöst werden, da der Prozess mikroskopisch kleine Poren hinterlässt. Diese Poren entstehen durch das Eis, das bei der Sublimation entfernt wird.¹⁻³

Die Gefriertrocknung hat jedoch auch Nachteile: Die Technik ist etwa 4- bis 8-mal teurer als Trocknungsarten wie Heißluft- oder Sprühtrocknung und verbraucht 2- bis 5-mal so viel Energie. Zudem ist das Gefriertrocknen ein sogenannter Batch- oder Chargenprozess, der ein hohes Maß an Handling erfordert. Außerdem sind die Trocknungszeiten beträchtlich länger als bei anderen Trocknungsarten.² Auch Probleme mit oxidativen Prozessen wie dem Ranzigwerden von gefriergetrockneten Produkten infolge des geringen Feuchtigkeitsgehalts können auftreten. Angesichts dessen kann es bei manchen Produkten wie z.B. Fleischprodukten notwendig sein, Antioxidantien hinzuzufügen. Aus all den genannten Gründen wird das Gefriertrocknen bislang nur für Produkte eingesetzt, wo höchste Qualität Vorrang hat, z.B. Impfstoffe, Antibiotika, Nutraceuticals, Instantkaffee, Gemüse, Kräuter und Gewürze, Obst für Frühstückszerealien, Trekking- und Astronautennahrung, Luxus-Instantuppen, hochwertige Chemikalien und Pigmente.^{1-3,5}

Kosteneinsparungen

Die Lebensmittelindustrie untersucht, wie die Anwendung dieser Technologie in kosteneffizienter Art und Weise erhöht werden kann. Ein Ansatz ist z. B. das sogenannte „aktive Gefriertrocknen“, das entwickelt wurde, um sowohl das Handling als auch die Trocknungszeiten zu reduzieren. Andere Entwicklungen erproben das Gefriertrocknen unter atmosphärischen Bedingungen und nicht im Vakuum, was Energie einsparen würde. Eine weitere Forschungsrichtung konzentriert sich auf die Kombination von herkömmlichem Vortrocknen, gefolgt von Gefriertrocknen als letztem Trocknungsschritt. Dies würde Trocknungszeit und Energieverbrauch verringern.^{2,4,6}

Literatur

1. Phase Technologies Inc. (1999). Lyophilization: Introduction and Basic Principles. Jennings TA.
2. Ratti C (2001). Hot air and freeze drying of high-value foods: a review. Journal of Food Engineering 49:311-9
3. Oetjen GW, Haseley P (2004). Freeze Drying. Wiley-VCH.
4. TNO-report V 8441 (2009). Behoud waardevolle natuurlijke inhoudsstoffen met innovatieve (vries)droogprocessen. Authors: Van Deventer H. and Oostrom W.
5. Chan EWC et al. (2008). Effects of different drying methods on the antioxidant properties of leaves and tea of ginger species. Food Chemistry 1:166-72
6. Nawirska A et al. (2009). Drying kinetics and quality parameters of pumpkin slices dehydrated using different methods. Journal of Food Engineering 1:14-20



