

Nutrition Letter

Aktuelle Erkenntnisse für den Ernährungsberater/Arzt

Speiseeis

Hätten Sie es gewusst?

Europameister im Eisessen sind seit 2006 die Finnen mit einem Pro-Kopf-Verbrauch von 14,7 Litern im Jahr. Damit liegen die Schweden - lange Zeit mit 11,6 Litern die Ersten - nun auf dem zweiten Platz. Deutschland liegt mit 8,4 Litern pro Kopf hinter Norwegen und Dänemark auf Platz 5. Die Italiener, bei uns berühmt für ihr Eis, belegen übrigens mit 7,7 Litern pro Kopf im europäischen Vergleich hinter Deutschland Platz 6 [1]. Über die Hälfte (281 Mio. Liter) der knapp 550 Millionen Liter Eis aus industrieller Produktion deutscher Eishersteller kauft der Verbraucher hierzulande als Haushaltspackung.

Industrielle Eisherstellung

Neben Milch oder Milchprodukten (z. B. Joghurt) sowie Wasser sind für die Eisherstellung Zutaten wie Ei, Sahne, Milch- oder Pflanzenfett, Zucker und Früchte wichtig. Für die Süßung werden Zuckerarten wie Saccharose, Glukose- und Glukose-Fruktose-Sirup zugesetzt. Früchte werden stückig, als Püree oder Saft zugegeben. Je nach Sorte sind viele weitere geschmacksgebende Zutaten wie Honig, Kakao, Schokolade,



Abb. 1 Eis am Stiel vor der Verpackung

Nüsse, Mandeln und Rosinen möglich. Verwendung finden auch färbende Lebensmittel (vgl. NL 7), Aromen und Zusatzstoffe mit stabilisierender, verdickender, emulgierender oder färbender Wirkung.

Die industrielle Herstellung von Speiseeis erfolgt überwiegend im geschlossenen System, um einen hohen Hygieneschutz zu gewährleisten. Der Herstellprozess besteht im Allgemeinen aus zehn Prozess-Stufen (siehe Verfahrensschema für die Herstellung, Abb. 2). Vor der Einwaage der Rohstoffe erfolgt die Warenkontrolle mit einer Entnahme von Stichproben, die sensorisch, chemisch und mikrobiologisch untersucht werden.

Durch das Mischen aller Komponenten der Rezeptur entsteht der so genannte Pre- oder Vormix. Im anschließenden Homogenisierungsschritt, dem mitunter eine Erhitzung zur Vorbereitung vorangeht, wird der Eismix mit hohem Druck (ca. 140 bar) durch feine Düsen gedrückt. In der entstandenen homogenen Mischung ist das Fett nun gleichmäßig verteilt, eine Voraussetzung für die spätere Cremigkeit des Eises. Es folgt die Pasteurisierung bei etwa 80-85°C, wodurch eine längere Haltbarkeit und der hygienische Schutz der Produkte gewährleistet werden.

In der Reifephase steht der Eismix in gekühlten Lagertanks, die einzelnen Zutaten entfalten hier ihr Aroma. Während des



Aus dem Inhalt

► Speiseeis

- Industrielle Eisherstellung
- Einflussfaktoren auf die Eissensorik
- Rechtliche Vorgaben & Eis-Kategorien
- Ernährungsphysiologische Bedeutung

► Kalzium

- Kalziumversorgung
- Kalziumquellen in der Ernährung
- Bedeutung von Oxalsäure und Phytinsäure

Gefrierprozesses fließt der Eismix durch eine waagerechte Kühlrolle. In den Gefriermaschinen (auch „Freezer“ genannt) schlagen, ähnlich wie beim Schlagen von Schlag-Sahne, rotierende Messer den Eis-Mix auf. So entsteht eine gleichmäßig durchgefrorene, luftig-lockere Speiseeismasse. Mit Minusgraden (-1 bis -8°C) verlässt die Masse den Freezer.

Wird Eis am Stiel hergestellt, gelangt der Mix oft in Rundgefrierer, in denen das Eis bei -40°C mittels Kaltsole gefroren wird: Dabei wird der Mix in Formen gefüllt und in einer „Kälterundfahrt“ gekühlt. Ist die Eismasse kurz vor dem Erstarren, werden die

Holzstäbchen in das Eis gesteckt. Die Formen werden kurz angewärmt, so kann das Eis einfach an den Stielen herausgehoben – eventuell in ein Schokobad getaucht – und verpackt werden.

Nach der Abfüllung „fährt“ das Eis über eine Art Fließband durch den sog. Kältetunnel. Hier wird der für eine längere Haltbarkeit notwendige Härtegrad erreicht.

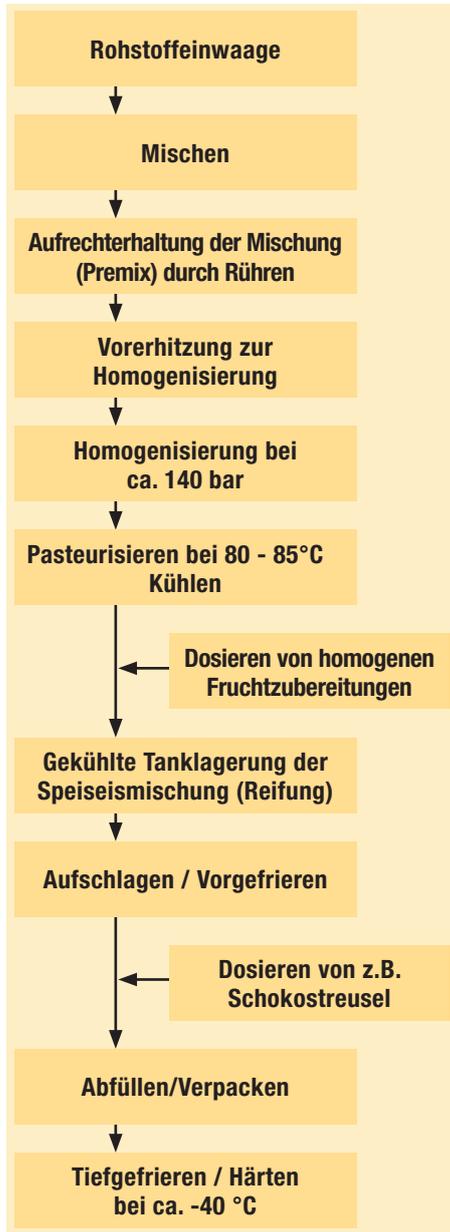


Abb. 2: Verfahrensschema der industriellen Speiseeisherstellung [modifiziert nach 2]

Einflussfaktoren auf die Eissensorik

Die **Gesamt-trockenmasse** ist für die Qualität des Eises von ausschlaggebender Bedeutung. Die Trockenmasse (insbesondere Zucker und Fett) beeinflusst wesentlich das Aufschlag- bzw. Schmelzverhalten

sowie die Cremigkeit und das Mundgefühl des Eises. Etwa 35 bis 39%, bei Wassereis etwa 12%, Gesamt-trockenmasse der Eismasse sind notwendig, um die gewünschte Textur zu erreichen. Durch diesen Mindestgehalt werden auch einer ernährungsphysiologischen Optimierung von klassischem Eis durch Fett- und Zuckerreduktion gewisse Grenzen gesetzt. Zu wenig Trockenmasse erhöht aufgrund des höheren Wasseranteils den Gefrierpunkt des Eismixes. Das Eis fühlt sich im Mund kälter an, ist grobkörniger und wenig cremig. An neuen Technologien wird jedoch gearbeitet.

Eine weitere wichtige Einflussgröße auf Cremigkeit und Konsistenz des Eises ist die **Luft-einschlagrate**, die in Prozent gemessen wird. Je nach Sorte und Herstellmaschine enthält der fertige Eismix bis zu 70% Luft. Sie bildet Bläschen im Eis, die beim Verzehr als angenehme Wärme auf der Zunge empfunden werden. Der „Luftgehalt“ wird aus dem Unterschied von Volumen und Gewicht ersichtlich [3].

Rechtliche Vorgaben & Eis-Kategorien

Seit 1998 - mit der Angleichung an EU-Recht - ist die Verwendung aller Zusatzstoffe, die für die Herstellung von Lebensmitteln allgemein erlaubt sind, auch für Speiseeis zugelassen. Allgemein verbindlich in Deutschland sind die Regelungen des Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetz-

buchs (LFGB) sowie die Zusatzstoffzulassungsverordnung. Erstmals in den 1930er Jahren, mit Beginn der industriellen Speiseeisproduktion, wurden Qualitätskriterien für Eissorten festgelegt. Heute gibt es acht Sorten, die in den „Leitsätzen für Speiseeis und Speiseeishalberzeugnisse des Deutschen Lebensmittelbuchs“ definiert sind. Speiseeisprodukte tragen die allgemeine Verkehrsbezeichnung „Eis“ unter Nennung der geschmacksgebenden Zutat. Alternativ kann die Bezeichnung Kremeis, Rahmeis, Milcheis etc. verwendet werden, wenn die Kriterien aus Abb. 3 erfüllt sind und kein Pflanzenfett enthalten ist. Speiseeisprodukte, die nicht den speziellen Definitionen entsprechen bzw. Pflanzenfett enthalten, tragen im Handel nur die allgemeine Verkehrsbezeichnung „Eis“.

Ernährungsphysiologische Bedeutung

Die Energie- und Nährstoffgehalte der verschiedenen Eissorten sind sehr unterschiedlich. Bei der Portionsgröße von Eis ist der oben erwähnte Luftschlag zu berücksichtigen, dazu ist ein Vergleich von Volumen und Gewicht hilfreich. Auch die Größen der Eisportionierer differieren beträchtlich (vgl. Abb. 4). In der Regel geht man davon aus, dass eine Portion 100 ml Eis entspricht. 100 ml entsprechen etwa einer Halbkugel eines Eisportionierers mit 70 mm oder 1 ganzen Kugel mit 56 mm Durchmesser oder 2 ganzen Kugeln von 45 mm Durchmesser. Eine gezielte Auswahl nach Fett- und Zucker-

Kremeis enthält mindestens 50 Prozent Milch und auf 1 Liter Milch mindestens 270 Gramm Vollei oder 90 Gramm Eigelb.
Rahmeis hat einen Milchfettanteil von mindestens 18 Prozent aus der verwendeten Sahne (Rahm).
Milcheis enthält einen Milchanteil von mindestens 70 Prozent. Dabei kann es sich bei der Zutat Milch um standardisierte Vollmilch oder Milch mit natürlichem Fettgehalt handeln. Anstelle von Vollmilch werden auch andere Milchsorten oder Milcherzeugnisse, auch eingedickt oder getrocknet oder mit spezifischen Mikroorganismenkulturen fermentiert (z.B. Sauer Milch, Joghurt oder Kefir), in einer Menge verwendet, die an Milchfett und fettfreier Trockenmasse dem Gehalt an Vollmilch entspricht.
Eiskrem enthält mindestens 10 Prozent Milchfett.
Fruchteis enthält einen Fruchtanteil von mindestens 20 Prozent. Fruchteis aus Zitrusfrüchten oder anderen sauren Früchten enthält einen Fruchtanteil von mindestens 10 Prozent.
Fruchteiskrem enthält mindestens 8 Prozent Milchfett und einen deutlich wahrnehmbaren Fruchtgeschmack.
(Frucht-)Sorbet enthält einen Fruchtanteil von mindestens 25 Prozent. Bei Sorbets aus Zitrusfrüchten und anderen sauren Früchten beträgt der Fruchtanteil mindestens 15 Prozent.
Wassereis hat einen Fettgehalt von weniger als 3 Prozent und einen Trockenmassegehalt aus süßenden und/oder weiteren geschmacksgebenden Zutaten von mindestens 12 Prozent.
Eis sind Speiseeisprodukte außer Wassereis. Verwendet wird die Bezeichnung v.a. bei Produkten, die z. B. Pflanzenfett enthalten und deshalb nicht unter die obigen Sorten fallen.

Abb. 3: Die Eissorten im Überblick - Definitionen [4]

gehalten anhand der Herstellerangaben ist angebracht. Milch-, Wasser- und Fruchteis-sorten sind in der Regel fett- und damit kalorienärmer als Krem- oder Rahmeissorten (siehe Abb. 5). Außerdem enthalten Sorten mit Milchbestandteilen im Vergleich zu Was-

sereissorten nennenswerte Gehalte an Mineralstoffen wie Kalzium aus der verwendeten Milch. In zwei Kugeln (100ml, 50g) Milcheis „Milchzeit“ von Langnese ist zum Beispiel mit 240mg Kalzium so viel Kalzium wie in einem Glas Milch enthalten.

Durchmesser in mm	30	35	40	43	45	49	56	67	70
Volumen der Halbkugel in Liter	1/100	1/70	1/60	1/50	1/40	1/30	1/20	1/12	1/10

Abb. 4: Größen von handelsüblichen Eisportionierern

Eissorte	Menge	Energie		Eiweiß g	Kohlenhydrate g	Fett g
		kcal	kJ			
Eiskrem	100 g	160	668	2,6	30	2,7
	100 ml	80	334	1,3	15	1,3
Milcheis Milchzeit Vanille	100 g	150	620	3	26	3,5
	100 ml	75	310	1,5	13	2
Rahmeis, Sahneeis	100 g	220	920	3,4	17	16
	100 ml	110	460	1,7	8	8
Softeis	100 g	129	542	2,1	25	2,2
	100 ml	76	319	1,2	15	1,3
Fruchtsorbet Capri	100 g	90	370	< 0,5	21	< 0,5
	100 ml	95	390	< 0,5	22	< 0,5
Wassereis Calippo	100 g	85	361	< 0,5	20	0
	100 ml	85	361	< 0,5	20	0

Abb. 5: Nährwertangaben pro 100 g und 100 ml für verschiedene Eissorten [5]



Kalzium

Kalzium ist mengenmäßig der wichtigste Mineralstoff im Körper. Es erfüllt im Körper wichtige Funktionen: Zum einen ist Kalzium elementarer Baustein von Knochen und Zähnen und insbesondere für die Stützfunktion des Skeletts verantwortlich. Zum anderen stabilisiert es die Zellmembranen und spielt eine wichtige Rolle bei der Blutgerinnung. Außerdem ist es an der Weiterleitung von Reizen im Nervensystem und in der Muskulatur beteiligt. Das Knochengewebe ist gleichzeitig ein wichtiger Kalziumspeicher für Mangelzeiten. Für einen „optimalen“ Kalziumstatus sind auch Vitamin D und Vitamin K von Bedeutung. Der Kalziumstoffwechsel wird u.a. von diesen beiden reguliert.

Kalziumversorgung in Deutschland

Die Kalziumversorgung der Bevölkerung in Deutschland ist nicht zufriedenstellend. Laut Ernährungsbericht 2004 der Deutschen Gesellschaft für Ernährung liegt die tägliche Aufnahme von Kalzium bei Frauen und Män-

nern bei etwa 80 bis 90% der täglich empfohlenen Aufnahmemenge (siehe Abb. 6). Jugendliche im Alter von 10 bis unter 19 Jahren weisen, je nach Geschlecht und Region (insbesondere in den neuen Bundesländern) eine unzureichende Versorgung auf, die bei nur ca. 60-70% der täglich empfohlenen Aufnahmemenge liegt [6]. Im Wachstum, besonders in den ersten Lebensjahren und in der Pubertät, benötigt der Körper große Mengen an Kalzium als Baustoff für die Knochen. Danach dient der Mineralstoff zur Stabilisierung der Knochen-substanz. Ein kontinuierliches Defizit an Kalzium führt langfristig zur Demineralisierung der Knochen, da der Körper das täglich benötigte Kalzium für den Stoffwechsel daraus abbaut. Je mehr Kalzium eingelagert werden kann, desto höher ist die Knochendichte. Dieser Prozess ist im Alter von etwa 30 Jahren abgeschlossen. In der zweiten Lebenshälfte, etwa ab dem 40. Lebensjahr, wird als Folge des natürlichen Alterungsprozesses Knochenmasse abgebaut. Überschreitet die Abbaugeschwindigkeit jedoch ein bestimmtes Maß, tritt nach einigen Jah-

ren Osteoporose auf. Wurde in der Jugend eine optimale Knochendichte erreicht, so ist die Gefahr geringer, frühzeitig an Osteoporose zu erkranken.

Vitamin D, Vitamin K und Kalzium - ein gutes Team

Vitamin D und Vitamin K sind an der Regulation der Knochenbildung beteiligt. Vitamin D fördert die Kalziumresorption aus dem Darm und sorgt für einen konstanten Blut-Kalzium-Spiegel. Bei Vitamin-D-Mangel im Kindesalter bleiben die Knochen weich und verformen sich. Bei älteren Menschen sind als Mangelsymptom spontane Knochenbrüche charakteristisch. Der Körper kann bei UV-Lichteinwirkung Vitamin D in der Haut bilden. Dies setzt jedoch einen regelmäßigen Aufenthalt im Freien voraus. Die Eigensynthese reicht bei Säuglingen und Personen, die sich wenig im Freien aufhalten, z.B. alten Menschen im Heim, oft nicht aus. Zudem ist im Alter die Fähigkeit zur Vitamin-D-Bildung in der Haut deutlich herabgesetzt. Lebensmittel bilden deshalb eine wichtige Ergänzung der Vitamin-D-Versor-

gung. Vitamin-D-reiche Lebensmittel sind fetter Seefisch, Butter, Margarine (mit Vitamin D angereichert) und Eigelb.

Vitamin K ist beteiligt an der Biosynthese von Knochenproteinen. Vitamin K gehört nicht zu den kritischen Nährstoffen, bei gesunden Menschen stellt sich kein Vitamin-K-Mangel ein. Lebensmittel, die Vitamin K liefern, sind grüne Gemüse, einige Obstsorten und Vollkorngetreide.

Kalziumquellen in der Ernährung

Milch und Milchprodukte sind die besten Kalziumquellen, weil sie gleichzeitig Vitamin D enthalten und so das reichlich enthaltene Kalzium besonders gut verwertet werden kann. Bei der Milch liegt der Kalziumgehalt unabhängig vom Fettgehalt und der Art der Hitzebehandlung bei etwa 120mg pro 100ml. Es spielt also keine Rolle, ob Rohmilch, pasteurisierte oder H-Milch, Magermilch, fettarme oder Vollmilch verwendet wird, als Kalziumquelle sind alle gleich gut geeignet. Bei Käse ist der Kalziumgehalt, abhängig von der Herstellungsmethode, sehr unterschiedlich.

Für Milchmuffel und bei Laktoseintoleranz bzw. Milcheiweißallergie können verschiedene Gemüsesorten wie Brokkoli, Lauch, Kohlrabi, Fenchel, Grünkohl aber auch Petersilie und Schnittlauch sowie Sesam-Samen, Haselnüsse, Mandeln, Sojaprodukte, mit Kalzium angereicherte Lebensmittel, wie z.B. Fruchtsäfte und kalziumhaltige Mineralwässer (mit >150mg Ca/l) alternative Kalziumquellen sein (vgl. Abb. 7).

Kalzium	Empfohlene Zufuhr:
Kinder 1-<4 Jahre	600 mg
Kinder 4-<7 Jahre	700 mg
Kinder 7-<10 Jahre	900 mg
Kinder 10-<13 Jahre	1100 mg
Kinder 13 und Jugendliche bis <19 Jahre	1200 mg
Erwachsene und Senioren	1000 mg
Vitamin D	Empfohlene Zufuhr:
Kinder, Jugendliche und Erwachsene	5 µg
Senioren (65 J. und älter)	10 µg

Abb. 6: Referenzwerte für die tägliche Zufuhr Kalzium und Vitamin D [7]

Bedeutung von Oxalsäure und Phytinsäure

Oxalsäure bildet mit Kalzium schwerlösliche Salze (Oxalate) und beeinträchtigt so die Kalziumresorption. Eine höhere Oxalsäurekonzentration im Körper erhöht das Risiko der Bildung von Nierensteinen (Kalzi-umoxalat).

Es empfiehlt sich, beim Verzehr oxalsäurereicher Lebensmittel, wie z.B. Spinat (440mg/100g), Rhabarber (460mg/100g), Mangold (650mg/100g), Kakaopulver (396mg/100g) und Rote Bete (181mg/100g) besonders auf eine ausreichende Kalziumzufuhr zu achten. Ein Verhältnis von 1:2 (Oxalsäure:Kalzium) gilt hier als unbedenklich.

Da Oxalsäure wasserlöslich ist, sollte im praktischen Umgang mit oxalsäurereichen Lebensmitteln das Blanchier- bzw. Kochwasser weggeschüttet werden.

Phytinsäure, die in größeren Mengen z.B. in Vollkorngetreideprodukten vorkommt, setzt ebenfalls durch die Bildung von unlöslichen Chelatkomplexen die Kalzium- (sowie Zink-, Eisen- und Magnesium-) resorption

herab. In Produkten wie Frischkornbreien sind besonders hohe Mengen enthalten. Zur Verbesserung der Kalziumresorption empfiehlt sich eine Erhitzung des Getreides. Beim Backen von Weizenweißbrot (1,2g Phytat/kg) werden während des Backprozesses (1 h) 85-90% abgebaut, beim Roggenvollkornbrot (10g Phytat/kg) sind es 25-35%, bei einer Verlängerung des Backprozesses auf 4 Stunden bis zu 50%.

Fazit:

Die mittlere Resorptionsrate von Kalzium liegt bei 20 bis 40%. Es gibt aber eine Reihe von natürlichen Nahrungsbestandteilen, die die Kalziumabsorption hemmen, wie z.B. Oxalate und Phytate. Bei einseitiger Ernährung (Bevorzugung von oxalsäurehaltigen und/oder phytathaltigen Lebensmitteln) wird die Bioverfügbarkeit von Kalzium herabgesetzt. Bei ausgewogener und abwechslungsreicher Ernährung müssen jedoch keine negativen Effekte befürchtet werden.

Lebensmittel	Kalzium (mg)
Milch & Milchprodukte	
Joghurt, 1 Becher, 150 g	195
Eiscreme, Milchzeit, 2 Kugeln, 100 ml	240
Buttermilch, 200 ml	220
Trinkmilch, 200 ml	240
Molke (Süßmolke), 200 ml	120
Emmentaler, Vollfettstufe, 1 Scheibe, 30 g	330
Gouda, Vollfettstufe, 1 Scheibe, 30 g	240
Camembert, Dreiviertelfettstufe, 30 g	180
Frischkäse, Doppelrahmstufe, 30 g	27
Quark, Magerstufe, 30 g	36
Gemüse	
grüne Bohnen, 200 g	114
Lauch, 200 g	174
Fenchel, 200 g	218
Grünkohl, 200 g	424
Brokkoli, 200 g	210
Kohlrabi, 200 g	136
Andere Produkte	
Tofu, 100 g	159
Sojadrink Alpro Soya Calcium, 200 ml	240
kalziumhaltiges Mineralwasser, 200 ml, vgl. Deklaration	>30 - >130
angereicherter Saft, Hohes C Orange, 200 ml	270

Abb. 7: Kalziumgehalte von Lebensmitteln [5]

Literatur

- [1] Eis-Infoservice des Bundesverbandes der deutschen Süßwarenindustrie BDSI: „Deutsches Markeneis in Daten und Zahlen“, Bonn, 2007
- [2] Heiss, R. (Hrsg.): Lebensmitteltechnologie: Speiseeis, Berlin, 1996, S. 42
- [3] Koch, U.: Eis - Praxishandbuch der traditionellen und handwerklichen Speiseeisherstellung, 2001
- [4] Leitsätze für Speiseeis und Speiseeishalberzeugnisse des Deutschen Lebensmittelbuchs, zuletzt geändert am 27. November 2002 (Beilage Nr. 46 b zum BAnz. vom 7. März 2003, GMBI. Nr. 8-10 S. 221 vom 20. Februar 2003)
- [5] Bundeslebensmittelschlüssel, Herstellerangaben
- [6] DGE (Hrsg.): Ernährungsbericht 2004, Frankfurt am Main, 2004, S. 40-41
- [7] DGE (Hrsg.): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr (DACH), Bonn, 2000



Unilever

Nutrition Letter

Ausgabe 12, Frühjahr 2008
 Herausgegeben von Ernährungs Forum
 Serviceabteilung der Unilever Deutschland
 Dammtorwall 15
 D-20355 Hamburg
 Verantwortlich für den Inhalt:
 Susanne Koch (Dipl. oec. troph.)
 Nachdruck oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Herausgebers.
 Leserservice: Ernährungs Forum
 Telefon: 04/3493-1988, Fax: 040/3493-1999
 E-Mail: ernaehrungs-forum@unilever.com
 Internet: www.ernaehrungs-forum.com