

KOSMOS[®]

Experimentierkasten

**EIS-
maschine**

**COOLE
BEEERE**

Anleitung

ACHTUNG! Einzelteile dieses Sets haben spitze oder scharfe Ecken oder Kanten.
Es besteht Verletzungsgefahr!

Ausschließlich für Kinder von mindestens 8 Jahren geeignet. Anweisungen für die Eltern oder andere verantwortliche Personen sind beigefügt und müssen beachtet werden. Verpackung aufbewahren, da sie wichtige Informationen enthält.

Liebe Eltern,
bitte stehen Sie Ihrem Kind bei den Experimenten zur Seite, unterstützen und begleiten Sie es. Lesen Sie vor Versuchsbeginn die Anleitung gemeinsam durch und befolgen Sie sie. Bitte achten Sie auch darauf, dass keine Teile des Kastens in die Hände von kleinen Kindern gelangen. Dann steht erfolgreichem Experimentieren nichts im Wege.

Impressum:

1. Auflage, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co., Stuttgart/2004

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechts-gesetzes ist ohne die Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Wir übernehmen keine Garantie, dass alle Angaben in diesem Werk frei von Schutzrechten sind.

© 2004 Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co., Stuttgart

Layout und Design: komuniki – print & web, Michael Schlegel, Würzburg

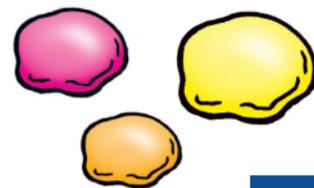
Text: Ruth Schildhauer

Illustrationen: Design & Illustrations, Andrea Mangold, München

Art.-Nr. 702163

Printed in China

Eismaschine



Jetzt beginnt eine neue Eis-Zeit!

Denn du kannst mit dieser „Eismaschine“ leckeres Speiseeis selbst herstellen. Probiere die Rezepte in diesem Heft, denke dir vielleicht auch neue aus und überrasche dann deine Freunde mit deiner eigenen Eis-Kreation.

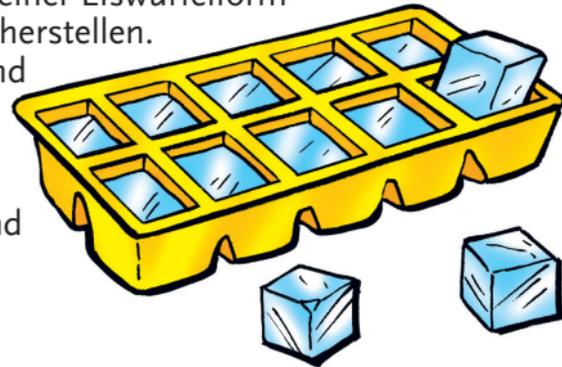


Du brauchst ...

... zur Eisherstellung außer den Zutaten für die Eisrezepte und der „Eisma-schine“ nur noch Salz aus der Küche (Kochsalz) und Eiswürfel oder „crushed“ Eis aus dem Super- oder Getränkemarkt. Dieses Eis ist nicht zum Essen ge-dacht, es sorgt nachher für die nötige Kälte. Du kannst es dir auch im Tiefkühlfach des Kühlschranks mithilfe einer Eiswürfelform oder speziellen Eiswürfelbeuteln selbst herstellen.

Fülle den Eiswürfelbeutel mit Wasser und knote das obere Ende fest zusammen.

Für eine Portion Speiseeis brauchst du ungefähr 500 Gramm Eiswürfel, das sind 2 Portionen aus der Eiswürfelform oder aus 2 Eiswürfelbeuteln.





Deine Eismaschine ...

... besteht aus drei Teilen. In den weißen Behälter füllst du später deine Speiseeismischung. Der grüne Eisschaber ist drehbar und bewegt einen Rühr-einsatz. Er mischt die entstehende Eismasse gut durch und sorgt dafür, dass das Eis schön weich und cremig wird und sich keine großen oder harten Eiskristalle bilden. In den roten Behälter, der einer Erdbeere ähnelt, füllst du eine „Kältemischung“, die für die nötigen Minus-Grade zur Eisbereitung sorgt.



Eisschaber



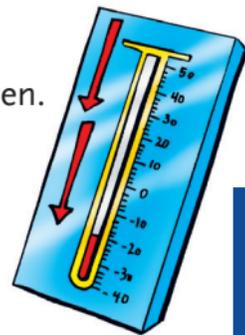
Innenbehälter



Außenbehälter

Mit reinem Eis ...

... kann man nur eine Temperatur von etwa 0 Grad Celsius erzeugen. Das ist nicht kalt genug für deine Eisherstellung, denn bei dieser Temperatur wird das Eis noch nicht fest. Es gibt aber ein einfaches Mittel, um die Temperatur hinunterzutreiben: Man mischt das Eis mit Salz. Eine solche Mixtur heißt „Kältemischung“.



Als Kältemischung ...

... funktioniert am besten eine Mischung von Salz und Eiskwürfeln im Verhältnis von 1:3. Das entspricht einer Menge von etwa 30 Gramm Kochsalz pro 100 Gramm Wassereis. Mit einer Küchenwaage kannst du diese Mengen gut abwiegen – auf ein paar Gramm mehr oder weniger kommt es dabei nicht an. Eiskwürfel sind für eine gute Kältemischung zu groß. Deshalb solltest du sie zunächst zerstoßen. Das geht am besten, indem du die Eiskwürfel oder den ganzen Eiskwürfelbeutel in eine Gefriertüte steckst und danach in ein sauberes Geschirrhandtuch einschlägst und mit einem Wellholz zerkleinerst. Oder die Eiskwürfel ganz einfach mit einem Eiscrusher bearbeitest.

Vorsicht – Pass gut auf deine Finger auf! Die Eisstückchen schüttest du später in den roten Außenbehälter und fügst die entsprechende Menge Salz hinzu.



Jetzt geht es los!

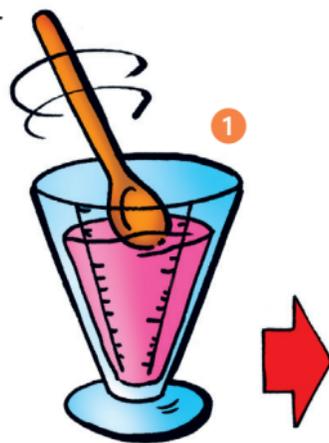
Sorge zunächst dafür, dass du alle nötigen Zutaten beisammen hast, vor allem einen guten Vorrat an Eiswürfeln. Die Eismaschine sollte gut gespült sein; sie kann auch in der Spülmaschine gereinigt werden.

Tipp: Die Eisherstellung funktioniert am besten, wenn alle Zutaten und auch die Eismaschine zuvor kühl gestellt werden.

1 Zuerst mischst du nach einem Rezept (ab Seite 14) die Speiseeismischung. Anschließend stellst du diese in den Kühlschrank.

2 Dann erst rührst du die Kältemischung an. Fülle das zerkleinerte Eis knapp unter den inneren Rand des roten Außenbehälters ein, damit der weiße Innenbehälter später vollständig von der Kältemischung umgeben ist. Am besten legst du dir ein Geschirrhandtuch unter die Eismaschine, oder stellst sie in die Küchenspüle. Anschließend streust du ca. 8 Eßlöffel Salz über die kleinen Eiswürfelstücke.

3 Jetzt setzt du mit einer drehenden Bewegung das weiße Innenteil hinein, bis dieses mit den kleinen Haltenasen im Außenbehälter einrastet. Dies ist nicht ganz einfach, aber wenn du den weißen Innenbehälter fest aufdrückst und dabei schüttelst, machen die Eiswürfel Platz. Durch das Schütteln wird auch das Salz gleichmäßig verteilt. Nun ist deine Eismaschine fertig zum Einfüllen der Speiseeismischung. Die Temperatur in der Kältemischung sinkt nun rasch ab auf Werte weit unter 0 Grad Celsius. Sie kühlt den Innenbehälter,



und vielleicht bilden sich sogar an der Außenwand Wassertropfen – man nennt sie Kondenswasser – oder Raureif aus der Luftfeuchtigkeit. **Vorsicht: Den Raureif niemals ablecken, sonst läufst du Gefahr mit der Zunge festzukleben!**

4 Zum Schluss den grünen Schaber aufsetzen und die Mischung 10–15 Minuten anfrieren lassen. Danach solltest du immer Mal wieder den Schaber drehen. Nach einiger Zeit merkst du, wie die Mischung fester und zähflüssiger wird. Das Rühren sorgt dafür, dass sich in der Speiseeismischung keine großen Eiskristalle bilden, sondern nur winzig kleine. Sie sind eng verbunden mit den anderen Zutaten und sorgen so beim Eisessen für eine angenehm weiche und kühle

Empfindung auf der Zunge.

Je nach Rezept dauert es etwa 20–30 Minuten, bis das Eis fertig ist. Wie bei jedem Experiment, brauchst du Geduld.

Tipp: Kontrolliere mal mit einem Thermometer die Temperatur deiner Kältemischung.



Speiseeis und seine Geschichte

Kühles, wohlschmeckendes Eis ist eine leckere Sache, vor allem im Sommer. Das wussten schon die alten Chinesen, die angeblich bereits vor 5.000 Jahren Mischungen aus Schnee, Milch und Fruchtsäften schleckten. Auch die Römer waren Eis-Freunde, jedenfalls soweit sie sich diese Delikatesse leisten konnten. In Rom gab es spezielle Eiskeller, in die im Winter Eis aus zugefrorenen Seen gut isoliert für den Sommer eingelagert wurde. Kaiser Nero richtete angeblich sogar eine Läuferstafette zwischen Rom und den Albaner Bergen ein, um seinen Gästen eisgekühlte Desserts anbieten zu können. Mit Ende des Römerreichs aber ging in Europa die Kunst der Eisherstellung verloren.



Italienische Zuckerbäcker ...

... stellten dann im 16. Jahrhundert erneut Speiseeis her. Sie nutzten dazu die Eigenschaft bestimmter Salze (etwa Salpetersalz), sich beim Auflösen in Wasser stark abzukühlen. Bald verbreitete sich diese neue Erfindung in ganz Europa. Noch heute gilt italienisches Eis als besonders lecker. Später nutzen Konditoren Kältemischungen ähnlich der, die auch du verwendest. Über Frankreich kam das Eis nach Deutschland: 1799 eröffnete ein Franzose die wohl erste deutsche Eisdiele, den „Alsterpavillon“ in Hamburg.



Die Erfindung der Kältemaschine ...

... um 1880 durch den Ingenieur Carl von Linde revolutionierte auch die Speiseeisherstellung. Ähnliche Maschinen arbeiten heute in jedem Kühlschrank. Erst jetzt wurde diese Leckerei so billig, dass sie sich auch weniger reiche Leute leisten konnten. Zuerst in den USA, wo auch 1903 die Eiswaffel und 1923 das „Eis am Stiel“ erfunden wurden. 1935 nahm in Deutschland die erste Speiseeis-Fabrik („Langnese“) die Produktion auf. Damals begann hierzulande der Siegeszug des Speiseeises.





Rund eine Milliarde Eis am Stiel ...

... werden allein in Deutschland jedes Jahr verzehrt, dazu Eis in vielen anderen Formen. Jeder Supermarkt hat mehrere Sorten Eis im Angebot, die Eisindustrie überrascht die Leckermäuler jedes Jahr mit neuen Formen, Farben und Geschmäckern. Gute Eisdielen haben oft Dutzende unterschiedlicher Geschmacksrichtungen im Angebot. Eine Fülle, von der selbst römische Kaiser nur träumen konnten!

Im Durchschnitt schleckt jeder Deutsche jährlich über acht Liter Speiseeis, die Schweden bringen es auf zwölf Liter und die Amerikaner sogar auf 22 Liter!



Wie funktioniert eine Kältemischung?



Salz	Zusammensetzung	Niedrigste erreichbare Temperatur (°C)
Harnstoff	10 g/100 g Eis	-10,8
NH ₄ NO ₃ Ammoniumnitrat	14 g/100 g Eis	-13,6
NaNO ₃ Natriumnitrat	15 g/100 g Eis	-13
NH ₄ Cl Ammoniumchlorid	25 g/100 g Eis	-15,4
NaCl – Kochsalz Natriumchlorid	33 g/100 g Eis	-21,3
Ethanol	105 g/100 g Eis	-30
CaCl ₂ Calciumchlorid	143 g/100 g Eis	-55
KOH Kaliumhydroxid	31 g/100 g Eis	-63

Mischt man Salz mit festem Eis, dann löst es sich langsam auf. Denn Eis ist auch bei Temperaturen unter 0 Grad Celsius stets von einem dünnen Wasserhäutchen umgeben. Bestimmte physikalische Gesetze erzwingen, dass Eis auch noch unterhalb des Gefrierpunkts stets zu einem winzigen Teil geschmolzen ist. Bindet Salz dieses Wasser als Salzlösung, muss das Eis daher neues Wasser produzieren: durch weiteres Auflösen. Die einzelnen Wasserteilchen im Eis aber hängen recht fest zusammen. Um sie voneinander zu lösen, braucht das schmelzende Eis viel Energie. Die entzieht es der Umgebung in Form von Wärme und kühlt sie daher stark ab. Mit einer Kochsalz-Eis-Mischung kann man bis zu -21 Grad Celsius erreichen. Es gibt sogar Stoffe, die das Eis zu besonders schneller Auflösung zwingen – diese sind jedoch nicht für die Speiseeis-Herstellung geeignet! – mit Temperaturen bis unter -60 Grad Celsius!





Mit Eis kannst du noch weitere interessante Versuche ausführen



Eiswette

Fülle zum Beispiel ein **Glas** mit **kalttem Wasser** und gib einen **Eiswürfel** hinein. Er wird an der Oberfläche schwimmen. Jetzt kannst du mit deinem Freund wetten, das du den Würfel herausholen kannst, ohne ihn anzufassen oder gar das Glas auszukippen. Nimm einfach ein Stückchen **Bindfaden** (etwa 10 cm lang) und mache ihn nass. Lege das nasse Ende vorsichtig auf den Eiswürfel und streue nun ein wenig **Salz** darauf. Warte etwa eine halbe Minute. Dann ist der Faden festgefroren, und du kannst den Eiswürfel vorsichtig daran aus dem Wasser heben. **Tipp:** Bevor du wettetest, solltest du das Experiment mehrmals geprobt haben, damit du ein Gefühl für die nötige Salzmenge und den Zeitablauf bekommst!



Wie kommt das?

Das Salz bildet mit dem Eis eine Kältemischung und bringt das Eis zum Schmelzen. Die Temperatur dieser Mischung sinkt weit unter den Gefrierpunkt von reinem Wasser. Bald aber verdünnt das schmelzende Eis die Mischung. Ihr Salzanteil sinkt, und der Gefrierpunkt steigt wieder an. Sie ist inzwischen aber so kalt, dass sie nun gefriert – und das Eis schließt den darin liegenden Faden ein.



12

Warum schwimmen Eisberge ...

... oder der Mini-Eisberg im vorigen Versuch? Probiere es aus: Fülle eine **kleine Plastikflasche** randvoll mit **kalttem Wasser** und stelle sie (offen) in die Tiefkühltruhe. Schau am nächsten Tag nach: Das Wasser ist gefroren, und aus dem Flaschenhals hat sich ein Stück Eis herausgeschoben. Das Wasser hat sich also beim Gefrieren ausgedehnt. **Eis nimmt mehr Raum ein als die gleiche Menge flüssiges Wasser! Oder umgekehrt ausgedrückt: Ein Würfel Eis ist leichter als ein gleich großer Würfel flüssigen Wassers,** und daher schwimmt er.

Wasser ist in dieser Hinsicht eine Riesenausnahme in der Natur: Fast alle anderen Stoffen ziehen sich beim Gefrieren zusammen, statt sich auszudehnen. Zwei Dinge solltest du dir aus diesem Versuch merken.

Erstens: Drehe die Außenwasserhähne ab, bevor Frost kommt, sonst kann das gefrierende Wasser beim Ausdehnen die Rohre sprengen.



Und **zweitens:** Solltest du als Kapitän durch den Nordatlantik fahren, dann achte auf Eisberge!



Wissenswertes

13



Rezepte

Den inneren Behälter deiner Eismaschine kannst du mit maximal 125 ml Speiseeismischung befüllen. Versuche es doch einfach mal mit einem der folgenden Rezepte ...

Milcheis



Frucht-Milcheis

3 Eßl. Vollmilch, 2 Eßl. Sahne, gefrorene oder frische Früchte

Joghurt-Eis

100 ml Natur- oder Fruchtyoghurt (3,5%), 2 Eßl. Sahne, 1 Päckchen Vanillezucker, Fruchtmarmelade nach deiner Wahl

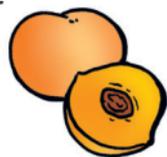
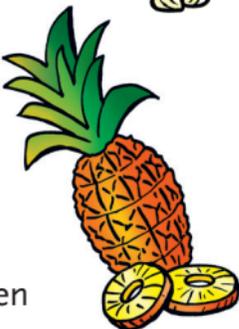
Bananen-Eis

1 reife, zerdrückte Banane, 1 Tl. Zitronensaft, 1 Tl. Zucker vermischen und mit Milch auffüllen bis du 125 ml Speiseeismischung hast

Stracciatella-Eis

100 ml Vollmilch, 2 Eßl. Sahne, Schokoraspel, 1 Päckchen Vanillezucker

Verrühre alle Zutaten deines Lieblingseises mit einem Schneebesen und stelle die Mischung bis zur Weiterverarbeitung in den Kühlschrank.



Eis-Shakes



Orangen-Shake

Kalten Orangensaft mit Milch oder Joghurt vermischen, insgesamt 125 ml, mit Zucker nach Belieben süßen.

Erdbeer-Shake

Pürierte Erdbeeren mit Milch oder Joghurt vermischen, insgesamt 125 ml, mit Zucker abschmecken. Serviervorschlag: Fülle zuerst geschlagene Sahne in das Glas, danach dann deinen Shake.

› Ein Shake (ausgesprochen: „scheik“) ist ein halbgefrorenes, also ein dickflüssiges Eis-Getränk. Meist besteht es aus einer Milch-Fruchtmischung oder Milch, die mit verschiedenen Geschmacksrichtungen, wie Vanille oder Schokolade aromatisiert wird.

Fruchtsorbets

- › 125 ml Orangensaft (vielleicht mit einem Tl. Zucker etwas versüßen)
- › 125 ml pürierte Erdbeeren, 1 Päckchen Vanillezucker
- › 2 große Aprikosen in kleine Stücke schneiden, mit 3 Eßl. Wasser in einem Kochtopf kurz aufkochen, einen Spritzer Zitrone hinzufügen und umrühren

› Übrigens, der Name „Sorbet“ entstand aus dem arabischen „šarba“ und das bedeutet Kühltrank oder halbgefrorenes Getränk. Bei uns bekommt man, wenn man ein Sorbet bestellt eine gefrorene Fruchtmasse, z.B. aus Beeren, Orangensaft, Zitronensaft oder anderen Früchten.



Dekorationsvorschläge

Hier findest du einige Vorschläge, wie du dein Eis oder deinen Shake verzieren kannst:



Deiner Fantasie sind keine Grenzen gesetzt. Erfinde einfach ein neues Rezept und probiere es aus. Wenn du das richtige Mischungsverhältnis herausgefunden hast, kannst du deine Eltern oder deine Freunde mit dieser Eis-Kreation namens Erdbeer-Eisberg, Vanille-Traum oder Orangen-Flip verblüffen. Mit einem fantasievollen Namen und einer originellen Verzierung wirst du zum Eiskünstler. Guten Appetit!