



## Kühlen und Gefrieren

Jeder Haushalt verfügt mindestens über einen Kühlschrank oder eine Kühl-Gefrierkombination. Doch warum kühlen wir eigentlich unsere Lebensmittel? Der Grund ist die rasche Vermehrung von z. B. Bakterien, Hefen und Schimmelpilzen, wenn Lebensmittel wie Fleisch, Milch oder Gemüse bei Raumtemperatur gelagert werden. Im Sommer, bei Temperaturen um die 30 °C, verderben Nahrungsmittel noch schneller. Bakterien und Schimmelpilze fühlen sich dann richtig wohl. Folge des Verzehrs von verdorbener Nahrung können Übelkeit oder sogar eine gefährliche Salmonellen-Infektion sein. Werden Lebensmittel dagegen gekühlt, vermehren sich Bakterien und Salmonellen langsamer oder so gut wie gar nicht. Auch der Verderb durch Enzyme verlangsamt sich erheblich.

Möchte man Lebensmittel über einen längeren Zeitraum hinweg konservieren, friert man sie im Gefrierschrank oder in der Gefriertruhe bei -18 °C ein.



### Wusstest du, dass . . .

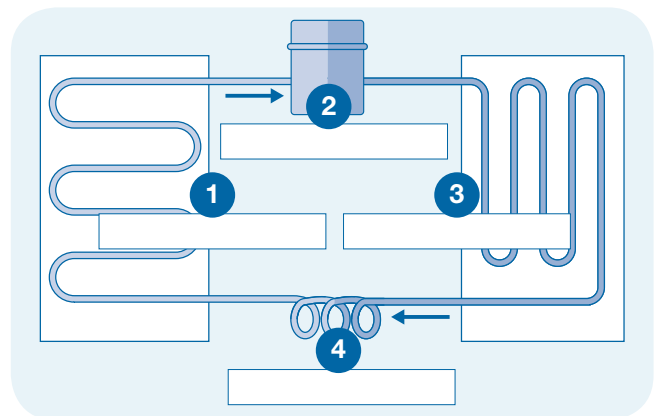
Kühl- und Gefriergeräte der drittgrößte Energiefresser im Privathaushalt sind? Mehr Energie verbrauchen nur Heizung und Warmwasserbereitung. Aber wusstest du auch, dass neue Kühl- und Gefriergeräte mit Energielabel A++ rund 70% weniger verbrauchen als Geräte, die 15 Jahre alt sind?

### Technische Details

Herkömmliche Kühlschränke besitzen eine statische Kühlung. Hier verteilt sich die kalte Luft ungleichmäßig von oben nach unten im Kühlraum. Bei Geräten mit dynamischer Kühlung verteilt ein Ventilator die gekühlte Luft gleichmäßig. Das Einräumen der Lebensmittel nach verschiedenen Temperaturzonen entfällt somit, und Lebensmittel kühlen schneller ab. Elektronisch gesteuerte Geräte können die gradgenau eingestellte Temperatur exakt einhalten. Das spart Energie.

### Der Kühlkreislauf

Wie funktioniert ein Kühlschrank überhaupt? Die Kompressionskältemaschine ist die häufigste Bauform der Kältemaschine. In Kühl- und Gefriergeräten wird damit dem Innenraum Wärme entzogen. Dazu wird Kältemittel eingesetzt und der physikalische Effekt der Verdampfungswärme genutzt. Das Kältemittel wird in einem geschlossenen Kreislauf bewegt und erfährt nacheinander verschiedene Änderungen seines Aggregatzustandes: Am Verdampfer (1) verdampft das Kältemittel bei niedrigem Druck und entzieht dabei dem Innenraum des Gerätes und den Lebensmitteln die zum Verdampfen erforderliche Wärme. Damit im Verdampfer ständig Kältemittel unter Aufnahme von Wärme verdampfen kann, muss das entstehende gasförmige Kältemittel weiter transportiert werden. Der

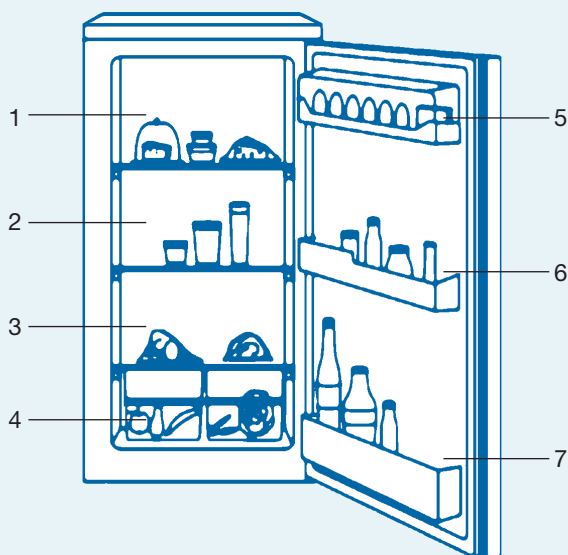


Kompressor (2) saugt das verdampfte Kältemittel über ein Ventil aus dem Verdampfer ab und verdichtet (komprimiert) es. Das nun unter hohem Druck und erhöhter Temperatur stehende, gasförmige Kältemittel gelangt dann durch ein weiteres Ventil aus dem Zylinder und strömt zum Verflüssiger (3). Er besteht aus Blechlamellen, über deren Oberfläche das Kältemittel die Wärme an die Umgebung abgibt. Bei vielen Kühlgeräten ist der Verflüssiger freiliegend an der Geräterückwand angebracht. Dort wird das Kältemittel wieder flüssig, der hohe Druck bleibt erhalten. Anschließend wird das flüssige Kältemittel durch eine Drossel (4) geleitet, das ist eine Verengung im Kreislauf, und entspannt. Der Kreislauf kann nun von vorne beginnen.



## Welche Lebensmittel wohin im herkömmlichen Kühlschrank

Innerhalb eines Kühlschranks mit statischer Kühlung steigt die warme Luft nach oben und die kalte fällt nach unten, weil schwerer. Deshalb ist es im obersten Bereich mit 7 bis 8 °C am wärmsten, die mittleren Bereiche liegen bei 4 bis 6 °C, der untere Bereich ist mit 2 bis 3 °C am kältesten. Das Gemüsefach darunter ist durch eine feste Abtrennung geschützt, so dass die kalte, absinkende Luft abgehalten wird. Grundsätzlich gilt, dass leicht verderbliche Lebensmittel, wie Fisch, Fleisch und Wurst, im kältesten Bereich unten gelagert werden sollten. Milchprodukte gehören in den mittleren Bereich und ganz nach oben Käse, Geräuchertes und fertige Speisen. Bei der Lagerung von frischen Eiern ist eine Temperatur von höchstens +5 °C bis +8 °C zulässig. Das bedeutet, dass bei Kühlgeräten mit statischer Kühlung nicht alle Türfächer kalt genug sind und der untere Türbereich oder die normalen Ablageflächen gewählt werden sollten. Kälteempfindliches Obst, Gemüse und Salate gehören in das Gemüsefach.



- 1 Käse, Backwaren
- 2 Milchprodukte, zubereitete Speisen (abgedeckt)
- 3 Fleisch, Fisch, Wurstwaren
- 4 Obst und Gemüse
- 5 Butter, evtl. Eier
- 6 Marmeladen, Gewürzsaucen, Tuben
- 7 Getränke

## Mehrzonengeräte

Die Kaltlagerzone in Mehrzonen-Kühlgeräten erhält die Qualität frischer Lebensmittel länger: Bei Temperaturen nahe 0 °C und hoher Luftfeuchtigkeit für Obst/Gemüse und niedriger Luftfeuchtigkeit für Verpacktes (Fleisch- und Milchprodukte, Fisch ...) bleiben die Lebensmittel dort bis zu dreimal länger frisch als in einem herkömmlichen Kühlschrank. Solche Zonen besitzen allerdings nur modernere Geräte, Voraussetzung ist hier eine dynamische Kühlung.



## Mach mit!

- Handhabung: Kühlschränke und Gefriergeräte nicht unnötig öffnen, keine warmen Speisen einlagern, die Geräte regelmäßig abtauen und auf dicht schließende Türen achten.
- Auf ausreichende Be-/Entlüftung des Gerätes achten; z. B. genügend Platz zwischen Kühlschrank und der Wand lassen, Lüftungsschlitze nicht zustellen. Die Angaben des Herstellers beachten.
- Einen kühlen Aufstell-Ort wählen: Das Gerät nicht neben der Heizung aufstellen und direkte Sonneneinstrahlung vermeiden. 1 Grad niedrigere Umgebungstemperatur spart beim Kühlschrank rund 6 % Energie.
- Für die Gefrierlagerung ist die Temperatur -18 °C ausreichend.
- Gefriertruhen verbrauchen ca. 15 % weniger Energie als gleich große Gefrierschränke.
- Beim Kauf auf die passende Gerätegröße achten! Beim Kühlgerät: Eine Person im Haushalt braucht circa 100 Liter, jede weitere Person +60 Liter. Beim Gefriergerät: circa 60 Liter pro Person.



## Das Energielabel

Weil Kühl- und Gefriergeräte ständig in Betrieb sind und rund um die Uhr Energie verbrauchen, achtet man beim Kauf der Geräte auf einen möglichst niedrigen Energieverbrauch. Eine erste Orientierung bietet das Energielabel. Es informiert über den Energieverbrauch und macht den Vergleich der Modelle leichter. Der Energieverbrauch wird anhand farbiger Pfeile anschaulich dargestellt von der Energieeffizienzklasse A (grün = sparsam) bis G (rot = hoher Verbrauch). Kühl- und Gefriergeräte sind in den letzten Jahren deutlich effizienter geworden sind. Daher gibt es seit 2004 zwei weitere Energieeffizienzklassen: Modelle mit dem Label A+ oder A++ verbrauchen zwischen 25 und 45 Prozent weniger Strom als A-Geräte. A-Geräte sind also im Hinblick auf Energieeffizienz nur drittklassig. 95 Prozent aller aktuellen Kältegeräte sind in den Energielabelklassen A++, A+ und A angesiedelt.



## Arbeitsauftrag

- Überlegt, wie die Menschen ihre Nahrung früher gekühlt haben. Was könnte ein Fliegenschrank gewesen sein? Was war wohl ein „Eisschrank“?
- Wie funktioniert der „Kältekreislauf“ im Kühlschrank? Ordnet die einzelnen Schritte der Abbildung zu und erklärt den Vorgang in eigenen Worten.
- Kühlgeräte haben verschiedene Temperaturzonen. Welche Kühltemperaturen sind für welche Nahrungsmittel geeignet?
- Welche Informationen findet ihr auf dem Energielabel eines Kühlschranks?
- Welche moderne Gerätetechnik hilft beim Energiesparen? Welche Energiespartipps könnt ihr selbst geben?

<b>Energie</b>	
Hersteller Modell	<b>Logo</b> ABC 12345
<b>Niedriger Energieverbrauch</b>	
A	
B	
C	
D	
E	
F	
<b>Hoher Energieverbrauch</b>	G
Energieverbrauch kWh/Jahr <small>(Auf der Grundlage von Ergebnissen der Normprüfung über 24 h)</small> <small>Der tatsächliche Verbrauch hängt von der Nutzung und vom Standort des Gerätes ab.</small>	XYZ
Nutzinhalt Kühlteil I Nutzinhalt Gefrierfach I	XYZ XYZ X***
Geräusch dB(A) re 1 pW <small>Ein Datenblatt mit weiteren Geräteangaben ist in den Prospekten enthalten.</small>	XZ
<small>Norm EN 153, Ausgabe Mai 1990 Kältegeräte-Richtlinie 94/2/EG</small>	

Name oder Warenzeichen des Herstellers  
Modellname/-kennzeichen

Energie-Effizienzklasse des Gerätes

Energieverbrauch in kWh/Jahr

Gesamtnutzinhalt aller Fächer ohne Sternkennzeichnung

Gesamtnutzinhalt aller Fächer mit Sternkennzeichnung

Sternkennzeichnung für das Gefrierfach (sofern vorhanden)

Angaben über die Geräuschentwicklung (von Seiten des Gesetzgebers nicht vorgeschrieben)

