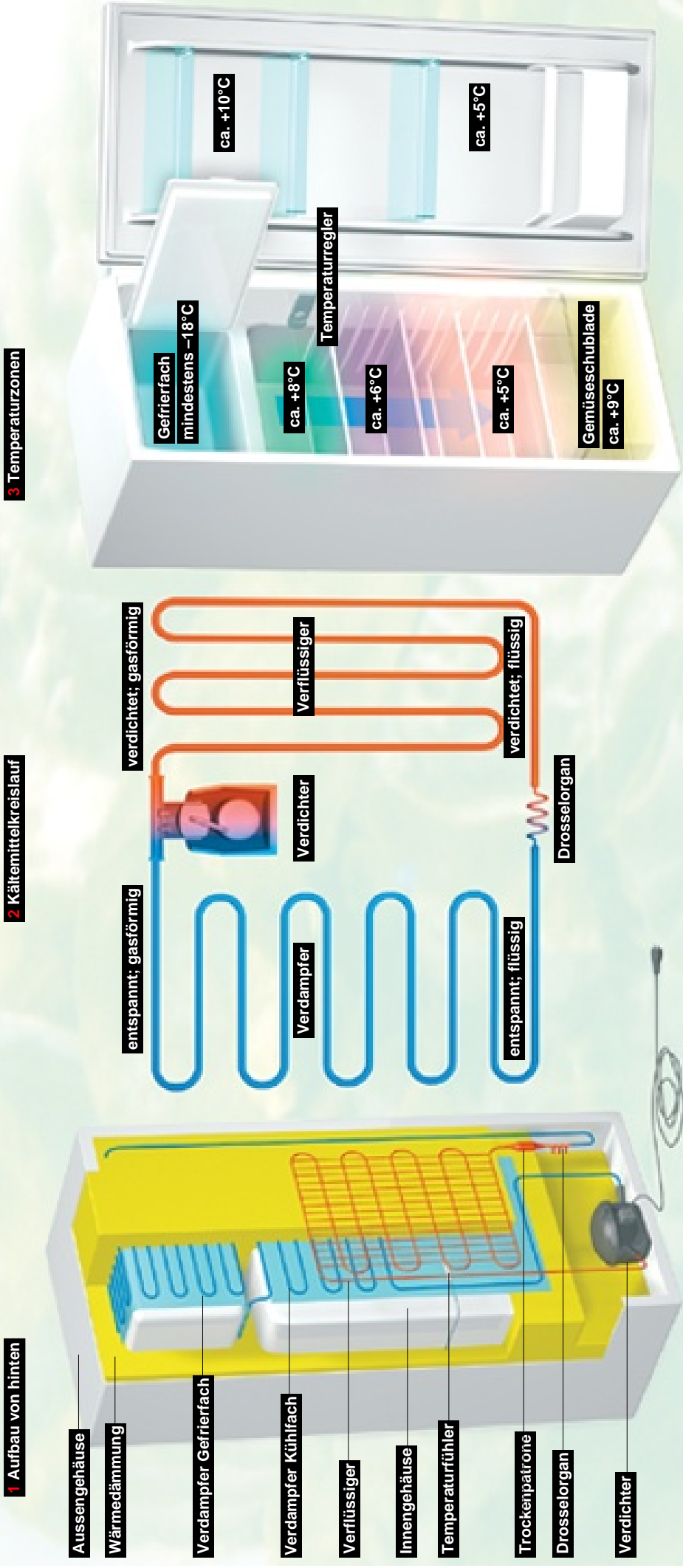


Wie der Kühlschrank Kälte erzeugt

Ein Kältemittel, das in einem Kreislauf zirkuliert, entzieht dem Innern des Kühlschranks Wärme und transportiert sie nach aussen.



Auf diesem Schaubild wird die Funktion eines Kühlschranks erklärt !

Schon als Jäger und Sammler nutzten die Menschen Schnee, Eis und kalte Höhlen, um die Nahrungsmittel länger haltbar zu machen. In China wurde schon vor rund 3000 Jahren die Kälte in Form von Eisblöcken in die Siedlungen geholt, und im antiken Mittelmeerraum wurde rege mit Eis und Schnee gehandelt. Anfang des 19. Jahrhunderts begann in Nordamerika ein eigentlicher Versandhandel mit Natureis, der um das Jahr 1850 auch auf Europa übergriff. Gletschereis aus den Schweizer Alpen und aus Norwegen wurde in Brauereien, Schlachthöfe, Schokoladenfabriken und andere Betriebe geliefert.

Die ersten Eisschränke waren sperrige Holzkisten, die innen mit Zinkblech ausgeschlagen wurden. Um das Blech wurde das angelieferte Stangeneis gelegt und so der Innenraum gekühlt. Die ersten elektrischen Kühlschränke für Privathaushalte wurden im Jahre 1918 in Amerika verkauft. In Europa war es die schwedische Firma Electrolux, die 1925 die ersten serienreifen Haushalt-Kühlschränke auf den Markt brachte. Diese konnten sich zunächst nur vermögende Familien leisten. Heute ist fast jeder Haushalt in der Schweiz mit einem Kühlschrank ausgerüstet.

Die vier Arbeitsschritte

Bearbeiten Sie die folgenden 4 Schritte! Zeitbudget: 4x10 Min. + Zusatzaufgabe

1. Schaubild als Lektionseinstieg (Überblick)

Das Schaubild verschafft Ihnen einen Überblick zum Thema!

2. Infotext mit Einzelbildern (Lesen und Verstehen)

Lesen Sie den Text aufmerksam und schauen Sie sich die entsprechenden Bilder dazu genau an! Ist Ihnen die Bildaussage unklar, lesen Sie den Abschnitt ein zweites Mal! Sie können sich den Text mit Bildern auch ausdrucken und haben so die Möglichkeit Wichtiges zu markieren oder sich Notizen zu machen.

3. Übung mit dem Schaubild (Anwenden und Üben)

Klicken Sie mit der Maus auf ein Textfeld und ziehen Sie dieses mit gedrückter linker Maustaste an die richtige Position (Drag and Drop)! Wiederholen Sie die Übung, bis Sie alle Textfelder, ohne zu Zögern, platzieren können.

4. Kurztest mit 6 Ankreuzaufgaben (Testen und Vertiefen)

Bearbeiten Sie nun den Kurztest und lösen Sie die 6 Aufgaben!

Lesen Sie den Text aufmerksam und schauen Sie sich die entsprechenden Bilder dazu genau an! Ist Ihnen die Bildaussage unklar, lesen Sie den Abschnitt ein zweites Mal! Sie können sich den Text auch ausdrucken haben so die Möglichkeit, Wichtiges zu markieren oder sich Notizen zu machen

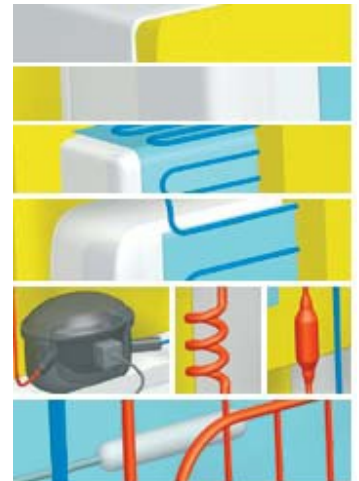
Infotext mit Einzelbildern

Bei den Kühlschränken wurden zwei Systeme parallel entwickelt, das Kompressions- und das Absorptions-System. Beim Kompressions-System wird das Kältemittel in einem elektrisch angetriebenen Kompressor verdichtet; es wird heute überwiegend in Kühl- und Gefriergeräten für den Haushalt angewandt. Beim Absorptionssystem wird an Stelle des Kompressors ein Kocher verwendet. Absorberkühlschränke brauchen mehr Energie, können aber geräuschlos und auch mit Gas betrieben werden. Deshalb werden sie vorwiegend in Hotelzimmern oder im Campingbereich eingesetzt. In diesem Schaubild ist ein Kompressor-Kühlschrank dargestellt.

Bis etwa ins Jahr 1990 wurden in Kühlschränken umweltschädliche Stoffe als Kältemittel und als Schäumittel für die Wärmedämmung verwendet. Heute werden grösstenteils natürliche Stoffe eingesetzt, die weder die Ozonschicht angreifen noch zur Klimaerwärmung beitragen.

1 Aufbau von hinten

Ein moderner Kühlschrank besteht im Wesentlichen aus dem **Aussengehäuse** mit Tür, der eingeschäumten **Wärmedämmung**, dem **Innengehäuse** und den Komponenten für die Kälteerzeugung. Der Verdampfer ist in zwei Teile unterteilt (in den **Verdampfer Gefrierfach** und den **Verdampfer Kühlfach**), die hintereinander geschaltet sind. Die Verdampfer sind aus zwei miteinander verbundenen Aluminiumblechen gefertigt, in denen Kanäle eingepreßt sind oder Rohre verlaufen. Sie werden hinten auf das Innengehäuse aufgeklebt. Der Verflüssiger ist hinter der Wärmedämmung frei an der Rückwand angebracht. Er besteht aus einer Rohrschlinge, auf der zur besseren Wärmeabgabe Blechlamellen angebracht sind. Der **Verdichter** sowie das **Drosselorgan** und die **Trockenpatrone** sind unten, hinter der Gemüseschublade, gut zugänglich angeordnet. Die Trockenpatrone bindet allfällige Wasserrückstände im Kältemittel. Der Temperaturregler befindet sich im Kühlfach, dessen **Temperaturfühler** ist unter dem Kühlfach-Verdampfer angebracht.



2 Kältemittelkreislauf

Die Hauptkomponenten des Kältemittelkreislaufes sind der Verdampfer, der Verdichter, der Verflüssiger und das Drosselorgan. Im Kreislauf zirkuliert ein Kältemittel, eine Flüssigkeit, die einen relativ tiefen Siedepunkt aufweist. Im **Verdampfer** nimmt das vorerst flüssige Kältemittel Wärme auf und verdampft dabei. Der **Verdichter** saugt den Kältemitteldampf an und verdichtet ihn auf einen höheren Druck, wodurch sich der Dampf erhitzt (der gleiche Effekt kann beim Pumpen eines Velopneus im vordersten Teil der Pumpe beobachtet werden). Im **Verflüssiger** gibt der heisse Kältemitteldampf Wärme an die Umgebung ab. Dabei verflüssigt sich das Kältemittel wieder. Im **Drosselorgan** wird der hohe Druck des Kältemittels abgebaut. Dadurch wird auch die Siedetemperatur des Kältemittels wieder herabgesetzt und es kann im Verdampfer erneut Wärme aufnehmen. Der Kreislauf beginnt von Neuem.



3 Temperaturzonen

Die meisten Kühlschränke arbeiten mit statischer Kühlung, also ohne Ventilator für die Kälteverteilung. Im Kühlfach findet der stärkste Wärmeentzug an der Rückwand beim Verdampfer statt. Die kalte Luft sinkt nach unten und die dort befindliche wärmere Luft steigt auf. Durch diese natürliche Luftzirkulation und bilden sich Zonen mit unterschiedlichen Temperaturen. Die **Gemüseschublade** ist nach oben abgeschlossen und weist deshalb wärmere Temperaturen auf. Mit dem **Temperaturregler** kann die Kühltemperatur erhöht oder gesenkt werden.

Ein Kühlschrank kann ohne oder mit Gefrierfach ausgeführt sein. Ist ein Gefrierfach vorhanden, richtet sich die Temperatur, die dort erreicht werden muss, nach der Anzahl Sterne, mit denen das Fach bezeichnet ist.

- * - 6 °C oder kälter
- ** - 12 °C oder kälter
- *** - 18 °C oder kälter, geeignet als Tiefkühl-Lagerfach
- **** - 18 °C oder kälter, geeignet zum Gefrieren und als Tiefkühl-Lagerfach



1. Der eigentliche Versandhandel mit Natureis wurde

- in der Schweiz mit Gletschereis ab 1920 betrieben
- in Europa ab 1800 betrieben
- in Norwegen erfunden
- in Nordamerika ab 1800 wirtschaftlich genutzt

2. Absorberkühlschränke

- sind die am meisten verwendeten Haushaltskühlgeräte
- brauchen mehr Energie, sind aber geräuschlos
- sind etwas lärmiger, aber sehr günstig
- sind etwas lärmiger, aber sehr energiesparend

3. Bei Kompressions-Kühlssystemen

- wird der Druck für das Kältemittel mit einem gasbetriebenen Kocher erzeugt
- erzeugt kochendes Wasser den nötigen Druck
- wird der Druck für das Kältemittel mit einem elektrisch betriebenen Kompressor erzeugt
- ist kein Druckaufbau beim Kältemittel nötig

4. Umweltschädliche Stoffe als Kälte- und Schäummittel für die Wärmedämmung

- sind ab 1999 grösstenteils durch natürliche Stoffe ersetzt worden
- sind ab 1990 grösstenteils durch natürliche Stoffe ersetzt worden
- sind ab 2002 grösstenteils durch natürliche Stoffe ersetzt worden
- wurden gar nie verwendet

5. Im Kältemittelkreislauf heissen die wichtigsten Komponenten

- Verdampfer, Verdichter, Verflüssiger und Drosselorgan
- Verdampfer, Vergaser, Verflüssiger und Drosselorgan
- Dampfdüse, Verdichter, Verflüssiger und Drosselorgan
- Verdampfer, Verdichter, Verflüssiger, Befeuchtungspatrone und Drosselorgan

6. Welche Aussage zu den Temperaturzonen im Kühlschrank ist richtig?

- es ist überall gleich kalt, ausser im Gefrierfach
- es ist im Gefrierfach am kältesten, sonst aber sind Differenzen von ca. 10 Grad möglich
- das Gefrierfach ist die kälteste Zone mit mindestens -5 Grad
- es ist im Gefrierfach am kältesten, sonst aber sind Differenzen von ca. 5 Grad möglich