



Wie funktioniert ein **Kühlschrank** ?



Kühlschränke werden zur kurzfristigen Lagerung von verderblichen Lebensmitteln eingesetzt. Bei einer Kühlschrankinnentemperatur von  $28\text{ °C}$  ist die Vermehrung von Mikroorganismen, die für den Verderb von Lebensmitteln verantwortlich sind, bereits erheblich eingeschränkt. Der eigentliche Kühlprozess, der in einem Kühlschrank stattfindet, basiert auf grundlegenden natürlichen Prozessen. Entscheidend ist, dass eine Flüssigkeit, die verdampft, ihrer Umgebung Wärme entzieht. Ein Parfüm, das beispielsweise auf der Haut verdunstet, hinterlässt einen kühlenden Eindruck. Während des Verdampfungsprozesses bleibt die Temperatur der Flüssigkeit konstant, während die Temperatur der unmittelbaren Umgebung in Richtung der Verdampfungstemperatur der Flüssigkeit sinkt. Wird dagegen der Dampf einer Flüssigkeit komprimiert, steigt ihre Temperatur. Der komprimierte und erwärmte Dampf kann diese Wärme an seine Umgebung abgeben und dann in den flüssigen Zustand überführen. Die in einem Kühlschrank verwendete Flüssigkeit wird als Kältemittel oder Kühlmittel bezeichnet. Er entzieht dem Kühlgut Wärme und gibt sie an einer anderen Stelle im Kreislauf ab. Kältemittel sind Stoffe, die unter Normaldruck bei Temperaturen deutlich unter  $0\text{ °C}$  verdampfen. Dazu gehören beispielsweise Ammoniak (Siedepunkt:  $33\text{ °C}$ ) und ver

## schulhilfen.com - Wie funktioniert der Kühlschrank? Referat

schiedene Frigene, wie z.B. Freon (Siedepunkt (Der  
Siedepunkt einer Sub

stanz ist die Temperatur, bei der der Dampfdruck der Flüssigkeit dem Druck um die Flüssigkeit entspricht und die Flüssigkeit in einen Dampf übergeht): 31 °C), das zu den Fluorchlorkohlenwasserstoffen (FCKW) gehört. Nach Gebrauch entweichen die FCKW (A Chlorfluorkohlenwasserstoff ist eine organische Verbindung, die nur Kohlenstoff, Chlor und Fluor enthält und als flüchtiges Derivat von **Methan**, Ethan und Propan hergestellt wird) in die Erdatmosphäre (Die Erdatmosphäre ist die Gasschicht, allgemein bekannt als Luft, die den Planeten **Erde** umgibt und von der Schwerkraft der Erde gehalten wird), wo sie die Stratosphäre erreichen können (die Stratosphäre ist die zweite große Schicht der Erdatmosphäre, knapp über der Troposphäre und unter der Mesosphäre) aufgrund ihrer hohen chemischen Stabilität. Hier werden Chloratome unter dem Einfluss hochenergetischer Sonnenstrahlung von den FCKW-Molekülen abgespalten. Dadurch steigt die Zahl des freien Chlors (Chlor ist ein chemisches Element mit dem Symbol Cl und der Ordnungszahl 17) Radikale, die wiederum für die Zerstörung der lebenswichtigen **Ozonschicht** verantwortlich gemacht werden (**Die Ozonschicht** oder Ozonschild ist eine Region der Stratosphäre der Erde, die den größten Teil der ultravioletten Strahlung der **Sonne** absorbiert).

Der Kreislauf des Verdichtungssystems ist wie folgt: – Das zunächst flüssige Kältemittel gelangt in den im Kühlhaus befindlichen Verdampfer. Hier verdampft das Kältemittel, wobei die benötigte Wärme (Verdampfungswärme) über das Verdampfergehäuse dem Kühlraum entzogen wird. Der Kompressor (Kompressor), der mit einem Antriebsmotor gekoppelt ist, saugt das Kältemittel aus dem Verdampfer an und transportiert es zum Kondensator (Kondensator). Das Kältemittel kann nicht so schnell aus dem Verflüssiger austreten meist durch ein dünnes Rohr (Kapillarrohr) wie es vom Verdichter eingedrückt wird. Dies führt dazu, dass es unter hohem Druck steht und sich erwärmt. Da die Kondensatorwände jedoch eine niedrigere Temperatur haben als der erhitzte Dampf, verflüssigt sich der Dampf (kondensiert). Die dabei freigesetzte Wärmemenge wird über den Kondensator an die Umgebung abgegeben (bei Systemen mit Wärmeübertragung ist ein Kondensator ein Gerät oder eine Einheit, das bzw. die dazu dient, eine Substanz durch Kühlung aus ihrem gasförmigen in ihren flüssigen Zustand zu kondensieren), wodurch sich die Rückseite des Kühlschranks aufheizt. Dabei ändert sich die Temperatur des Kühlmittels nur geringfügig. Nachdem das flüssige Kühlmittel das Kapillarrohr (Drosselstelle) verlassen hat, erfährt es plötzlich einen Temperaturabfall durch eine Ausdehnung des Türbereichs des Rohres und kehrt mit geringem Druck zum Verdampfer zurück. Bei diesen durch den Verdichter verursachten Unterdruckverhältnissen verdampft das Kältemittel wieder und der Kreislauf läuft wieder an.

[dkpdf-button]

Wenn die Temperatur im Kühlschrank unter die gewünschte niedrige Temperatur fällt, schaltet ein Thermostat (ein Thermostat ist eine Komponente, die die Temperatur einer Anlage erfasst, so dass die Temperatur der Anlage in der Nähe eines gewünschten Sollwertes gehalten wird) den Verdichtungsmotor ab; der Kühlmittelkreislauf stoppt. Wird jedoch die eingestellte Temperatur im Kühlschrank überschritten, schaltet sich der Kompressor wieder ein. Die Einschaltphasen werden durch das leise Summen angezeigt.

Der Absorptionsprozess: Absorption ist allgemein definiert als die Lösung eines Dampfes oder Gases in einem flüssigen oder festen Körper oder die Lösung einer Flüssigkeit in einem festen Körper ohne dauerhafte chemische Veränderungen. Die Absorption kann durch Wärmeeinwirkung umgekehrt werden. Kühlschränke, die den Absorptionsprozess nutzen,

enthalten in der Regel das Kältemittel Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ), das leicht vom **Wasser** aufgenommen (absorbiert) wird: Wie beim Verdichtungsprozess gelangt das flüssige Kältemittel (Ein Kältemittel ist eine Substanz oder ein Gemisch, in der Regel ein Fluid, das in einer Wärmepumpe und einem Kältekreislauf verwendet wird) in den Verdampfer, wo sich das Hilfgas Wasserstoff (Wasserstoff ist ein chemisches Element mit dem chemischen Symbol H und der Ordnungszahl 1) befindet. Durch seine Anwesenheit erreicht das Ammoniak den für die Verdampfung erforderlichen niedrigen Druck (Verdampfung ist eine Art der Verdampfung einer Flüssigkeit, die von der Oberfläche einer Flüssigkeit in eine Gasphase erfolgt, die nicht mit dem verdampfenden Stoff gesättigt ist), was bedeutet, dass der Kühlkammer Wärme entzogen wird. - Der Absorber enthält Wasser, das die Eigenschaft hat, gasförmiges Ammoniak aufzunehmen (Absorption). Das Wasser saugt den Ammoniakdampf aus dem Verdampfer (Ein Verdampfer ist eine Vorrichtung, mit der die flüssige Form einer Chemikalie in ihre gasförmige Form gebracht wird) so dass hier weiteres Ammoniak verdunsten kann. Hier wird es mittels eines elektrischen Erhitzers (Elektroheizung ist ein Prozess, bei dem elektrische Energie in Wärme umgewandelt wird) erwärmt, so dass das Ammoniak unter erhöhtem Druck als Dampf freigesetzt wird, der schließlich an den Kondensator abgegeben wird. Das ammoniakfreie Wasser fließt über einen Sekundärkreislauf in den Absorber zurück und kann dort wieder zur Aufnahme von gasförmigem Ammoniak verwendet werden - das erhitzte Ammoniak (Ammoniak oder Azan ist eine Verbindung aus Stickstoff und Wasserstoff mit der Formel  $\text{NH}_3$ ) Gas gibt seine Wärme an die Umgebung ab. Dies geschieht über die Rippen des Kondensators (Ein Kondensator ist ein passives zweipoliges elektrisches Bauteil, das elektrische Energie in einem elektrischen Feld speichert). Absorptionskühlschränke haben den Nachteil, dass sie bei gleicher Kühlleistung etwa dreimal so viel Energie verbrauchen wie ein Kompressionskühlschrank. Vorteilhaft ist jedoch, dass sie praktisch geräuschlos betrieben werden können, da keine beweglichen mechanischen Teile vorhanden sind. Sie können auch mit verschiedenen Energieformen wie 230 V Gleich- oder Wechselspannung, 12 V Gleichspannung, über das Bordnetz oder sogar mit Propangas betrieben werden. Der Einsatz von Absorptionskältemaschinen beschränkt sich daher auf Anwendungen, bei denen diese Eigenschaften von besonderem Interesse sind, wie z.B. Campinggeräte oder Wohnraumkühlschränke (Raumbar). Wird die Wärmeabfuhr über den Kondensator (ein Wärmetauscher ist ein Gerät zur Wärmeübertragung zwischen

einem festen Gegenstand und einer Flüssigkeit oder zwischen zwei oder mehr Flüssigkeiten) gestört oder ist die Umgebungstemperatur zu hoch (ab ca. 30 °C), wird die Kühlleistung des Gerätes erheblich reduziert. Außerdem kann die Funktionsfähigkeit des Kühlschranks nach dem Transport oder nach längerer Schräglage beeinträchtigt werden. Diese Störung kann jedoch in der Regel durch Kippen, Schütteln oder "Umstülpen" behoben werden, da der Kühlschrankverdampfer sowohl im Absorptions- als auch im Kompressionskühlschrank oft kastenförmig ist. Es ist durch eine Klappe oder Tür vom eigentlichen Kühlhaus getrennt. Sein Inneres ist das Verdampferfach, das für die Lagerung von Tiefkühlkost und Tiefkühlware geeignet ist.

Anzeige