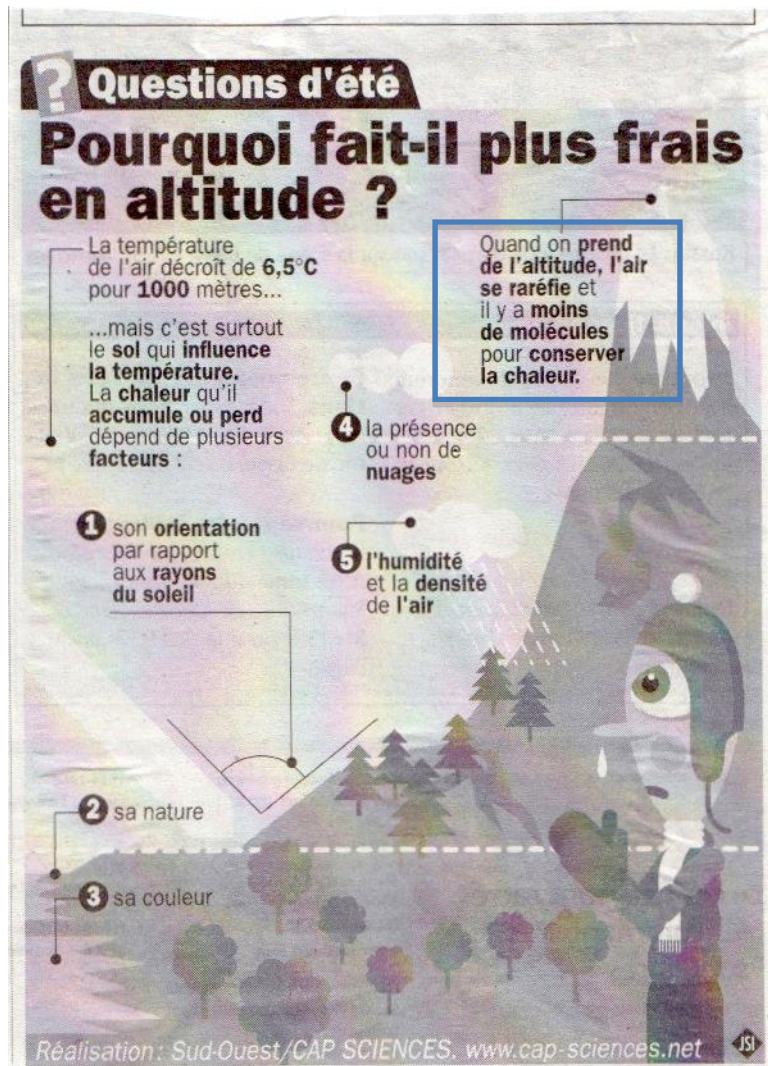
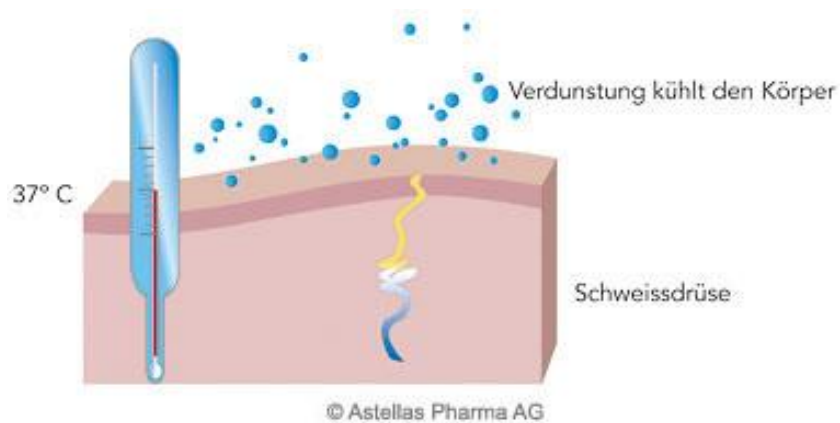


Kälte erzeugen

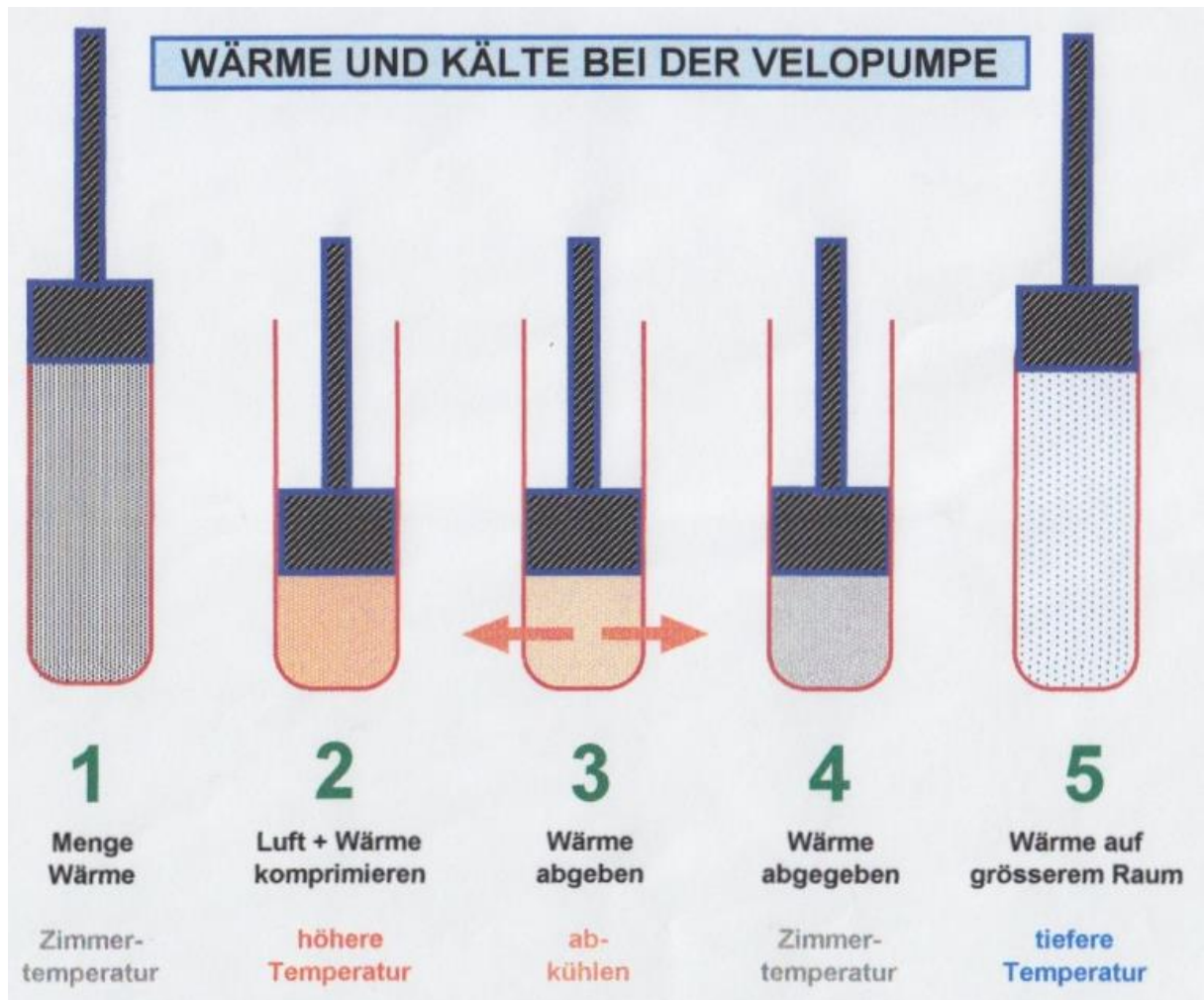
Warum ist es in hohen Luftschichten kälter als in tiefen?



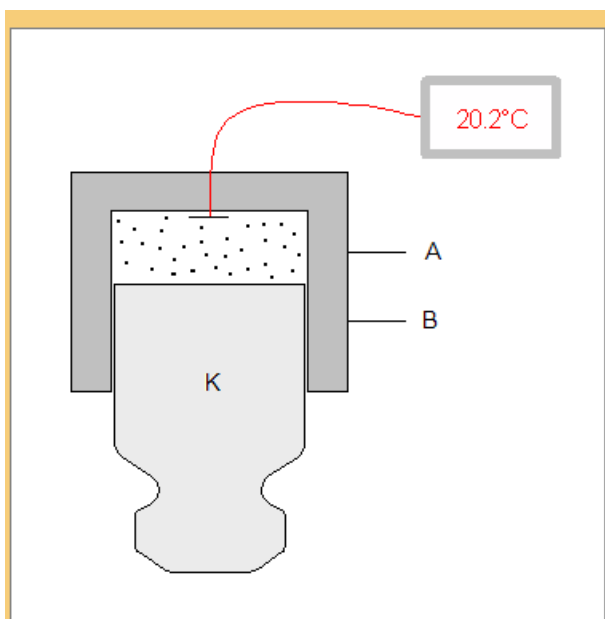
Verdunstungskälte



- frieren nach dem Bad
- schwitzen zur Körperkühlung



- Luft komprimieren -> Erwärmung



Beispiel 6/12
Elektrizität, Kraft und Bewegung B
Schwierigkeit 450

Durch das Bewegen des Kolbens K in einem Zylinder kann das Volumen der eingeschlossenen Luft verkleinert oder vergrößert werden. Mit einer elektronischen Sonde wird im Kolben die Temperatur gemessen.

Welche **beiden** Aussagen sind richtig?

ANTWORT

- Die Temperatur sinkt, wenn das Kolbenende nach B bewegt wird.
- Wird der Kolben im Zylinder bewegt, bleibt die Temperatur unverändert.
- Die Temperatur steigt, wenn das Kolbenende nach B bewegt wird.
- Die Temperatur steigt, wenn das Kolbenende nach A bewegt wird.
- Die Temperatur sinkt, wenn das Kolbenende nach A bewegt wird.

- Luft dekomprimieren („auseinanderziehen“) -> Abkühlung

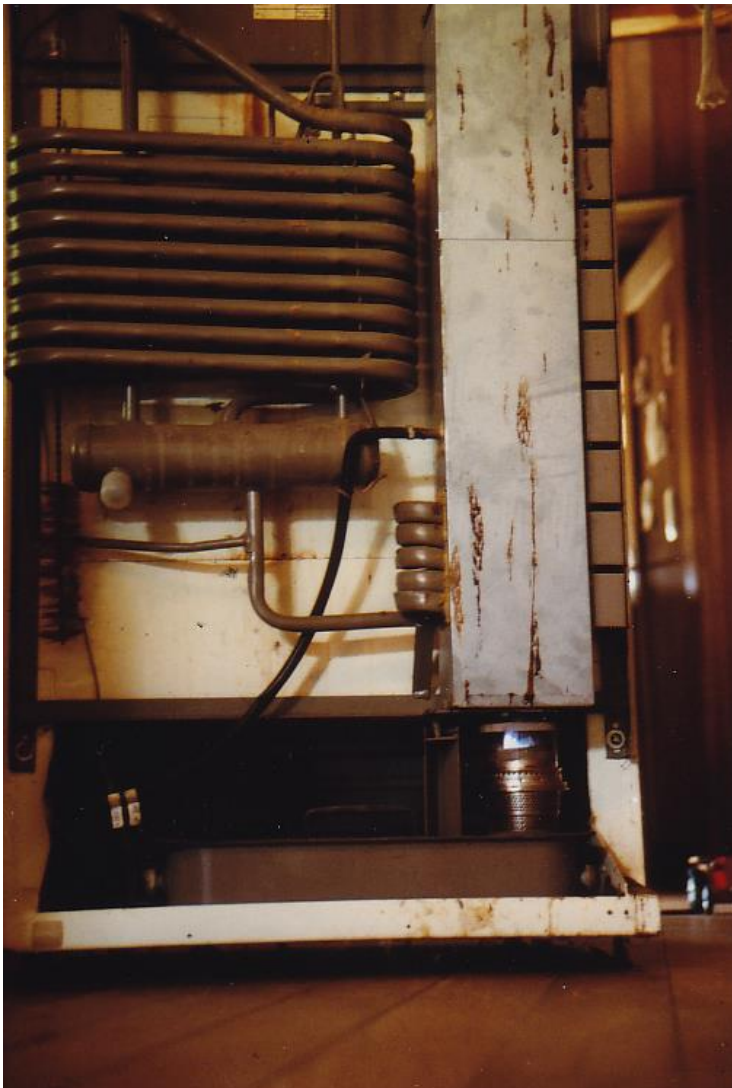
- Gase aus Spraydosen sind kalt



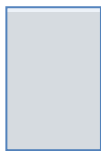
- Sauerstoff aus der Gasflasche in der Metallwerkstatt ist kalt

- NO₂-Kapseln vereisen

Der Kühlschrank: unten macht man ein Feuer und oben wird's kalt:



Arbeit und Erklärungen am Modell:



dieser Raum wäre dann der Kühlschrank

Video dazu:

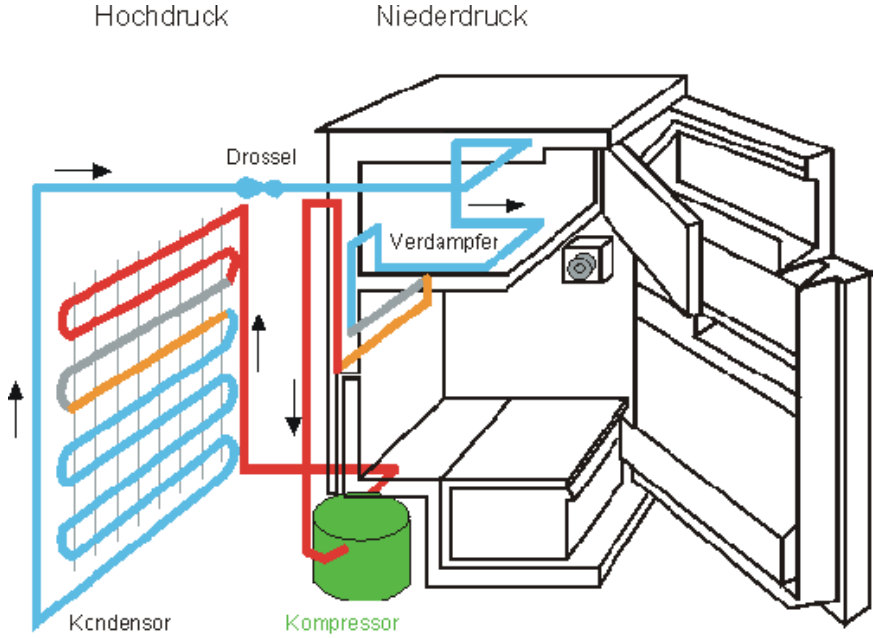
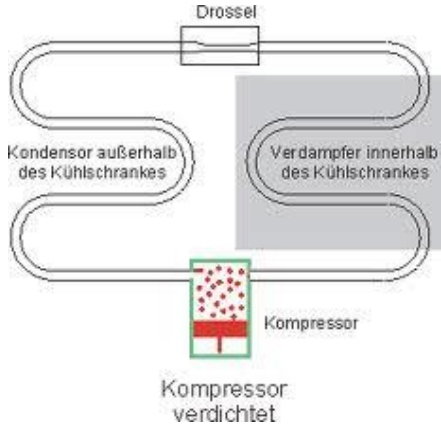


<http://www.youtube.com/watch?v=bQMUpNlbDug> (2 min)

auch (4 min):

<https://www.youtube.com/watch?v=GKJlAwZUyCo>

Kompressor-Kühlschränke

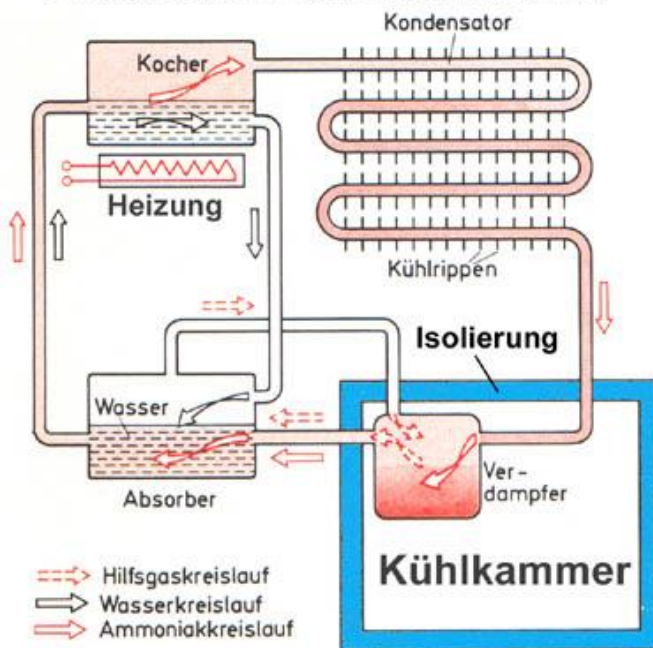


rot: Kältemittel ist gasförmig

blau: Kältemittel ist flüssig

Absorber-Kühlschränke (selten, strom- oder gasbetrieben)

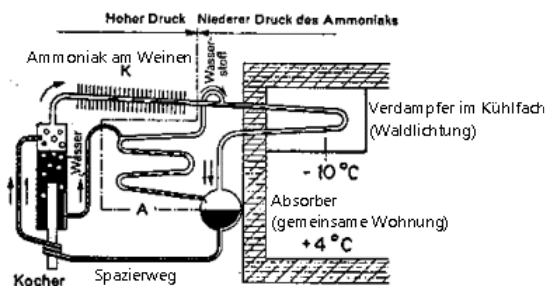
Absorberkühlschrank



Als Absorption bezeichnet man allgemein die Lösung eines Dampfes oder Gases in einer Flüssigkeit oder einem festen Körper, bzw. die Lösung einer Flüssigkeit in einem festen Körper, ohne dass dabei bleibende chemische Veränderungen entstehen. Die Absorption ist durch Wärmeeinwirkung wieder rückgängig zu machen. Kühlschränke, die mit dem Absorptionsverfahren arbeiten, enthalten gewöhnlich das Kältemittel Ammoniak (NH_3), das von Wasser leicht aufgenommen (absorbiert) wird.

- Wie beim Kompressionsverfahren gelangt das Kältemittel in flüssigem Zustand in den Verdampfer, in dem sich das Hilfsgas Wasserstoff befindet. Durch dessen Anwesenheit erreicht das Ammoniak den zum Verdampfen erforderlichen geringen Druck, dem Kühlraum wird also wiederum Wärme entzogen.
- Der Absorber enthält Wasser, das die Eigenschaft besitzt, gasförmiges Ammoniak aufzunehmen (Absorption). Das Wasser saugt auf diese Weise den Ammoniak-Dampf aus dem Verdampfer, so dass hier weiteres Ammoniak verdampfen kann.

- Das ammoniakhaltige Wasser wird nun in den Kocher geleitet. Hier wird es mittels einer elektrischen Heizung erhitzt, mit dem Ergebnis, dass das Ammoniak unter Druckerhöhung als Dampf freigesetzt wird, der schließlich in den Kondensator weitergeleitet wird. Das von Ammoniak befreite Wasser fließt über einen Nebenkreislauf in den Absorber zurück, wo es erneut zur Aufnahme von gasförmigem Ammoniak genutzt werden kann.
- Im Kondensator angekommen, gibt das erhitzte Ammoniak-Gas seine Wärme an die Umgebung ab. Dies geschieht über die Lamellen des Kondensators. Daraufhin verflüssigt sich das Ammoniak und es gelangt anschliessend wieder in den Verdampfer, wo der Kreislauf von neuem beginnt.



Absorptions-Kühlschränke haben den Nachteil, dass sie bei gleicher Kälteleistung rund dreimal soviel Energie verbrauchen wie ein Kompressions-Kühlschrank. Vorteilhaft jedoch ist, dass sie praktisch geräuschlos betrieben werden können, weil keine bewegten mechanischen Teile vorhanden sind. Außerdem können sie mit unterschiedlichen Energieformen arbeiten, wie z. B. 230 V Gleich- oder Wechselspannung, 12 V Gleichspannung, über das Kfz-Bordnetz oder auch mit Propangas. Der Einsatz von Absorptions-Kühlschränken ist deshalb auf

Anwendungsfälle beschränkt, bei denen diese Eigenschaften besonders von Interesse sind, wie z. B. bei Campinggeräten oder Wohnzimmer-Kühlgeräten (Zimmer-Bar)

Der Absorberkühlschrank arbeitet mit einem Wasser-Ammoniak-Gemisch.

Im Kocher werden Ammoniak und Wasser durch Wärmezufuhr (Gasflamme, Strom) getrennt. Danach werden das flüssige Wasser und das gasförmige Ammoniak über verschiedene Rohrsysteme weitergeleitet. Das Ammoniak wird im Kondensator verflüssigt. An dieser Stelle gibt der Kühlschrank Wärme ab. Ein Verdampfer macht es wieder gasförmig. An dieser Stelle kühlt der Kühlschrank. Anschließend wird das Ammoniak im Absorber mit dem Wasser zusammengeführt.

Absorberkühlschränke werden z. B. in Kraftfahrzeugen oder im Camping-Bedarf eingesetzt. Sie haben, zumindest bei Elektrobetrieb, einen schlechteren Wirkungsgrad als Kompressorkühlschränke.