



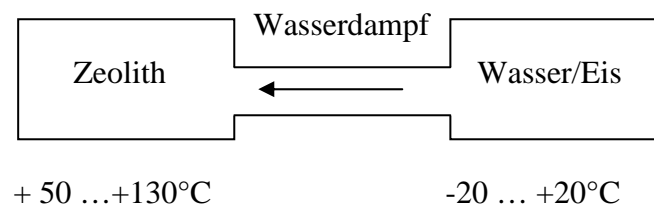
## Kälte- und Wärmeerzeugung mit natürlichen Stoffen

### Lehrerinformation

In der Zeitung war zu lesen: „Vaillant (Firma für Kälte- und Wärmetechnik) entwickelt gemeinsam mit der Technischen Hochschule eine Wärmepumpe die völlig umweltverträgliche Wärmemittel – Wasser und Zeolith – verwendet.“

#### Funktionsweise der Adsorption:

Das natürlich vorkommende Mineral Zeolith, weist in kristalliner Form große innere Hohlräume auf. Außerdem zeichnet es sich durch die Eigenschaft aus, polare Moleküle wie zum Beispiel Wasserdampf anzusaugen und in seine Struktur einzulagern. Diesen Vorgang nennt man Adsorption.



Wird ein zum Teil mit Wasser gefüllter Behälter evakuiert, so entsteht auch schon bei niedrigen Temperaturen (  $< 100^\circ \text{C}$  ) Wasserdampf. Findet unter solchen Bedingungen ein Adsorptionsprozess statt, erfolgt dieser mit solcher Heftigkeit das dem restlichen Wasser sehr viel Energie (Verdampfungskälte) entzogen wird. Das Wasser kühlt sich ab und gefriert. Dieses Eis kann zum Kühlen und Klimatisieren genutzt werden. Gleichzeitig erhöht sich, durch die freiwerdende Adsorptionswärme, die Temperatur des Zeoliths. Diese Wärme kann zu Heizzwecken verwendet werden. Insgesamt läuft dieser Prozess so lange, bis der Zeolith mit Wasser gesättigt ist.

#### Funktionsweise der Desorption (Regeneration):

Um den Prozess der Adsorption wieder in Gang zu setzen, muss der Zeolith wieder regeneriert werden. Hierzu wird der Zeolith auf eine hohe Temperatur ( $> 200^\circ \text{C}$  ) erhitzt, wodurch das eingelagerte Wasser verdampft. Nach der anschließenden Abkühlungsphase des Zeoliths kann der Kreislauf von neuem beginnen.

