EW_02

Wärme - Wärmepumpenspiel

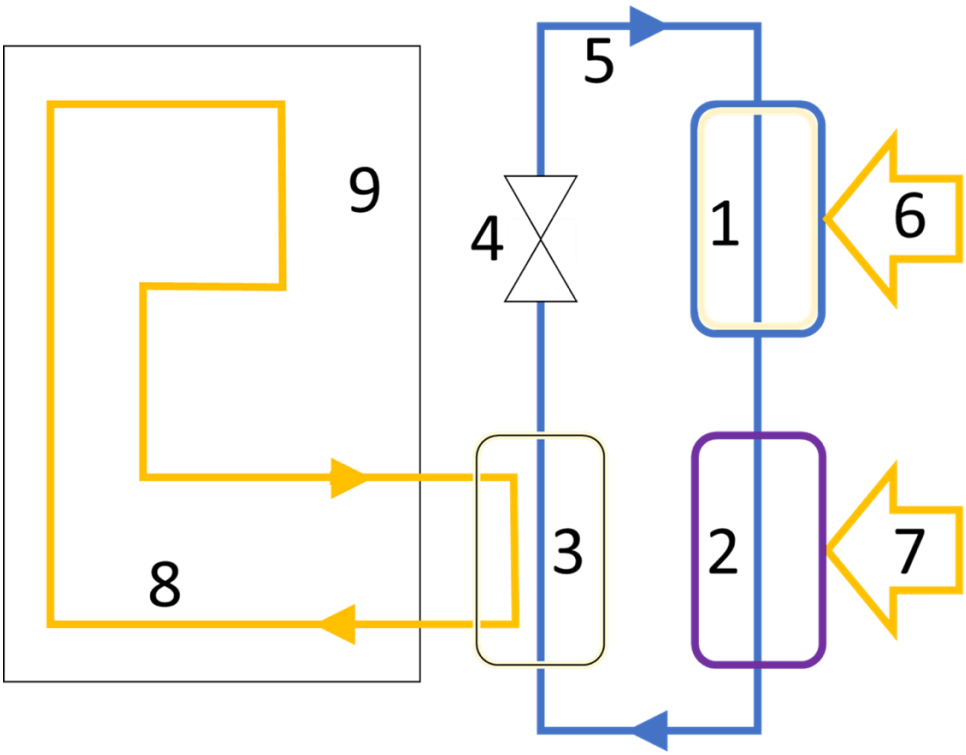
Schulstufe:	Sekundarstufe I
Zeitaufwand:	Ca. 20 - 30 Minuten
Ziel:	• Den Aufbau einer Wärmepumpe verstehen

Rollen:

- Erzählperson 1 (EP1)
- Erzählperson 2 (EP2)
- Wärmchen (W) (rot): Schüler:innen mit roten Tafeln
- Stromchen (ST) (orange): Schüler:innen mit orangen Tafeln und rotem Blitz
- Kältemittelchen (KM) (blau): Schüler:innen mit blauen Tafeln

Bühnenbild:

Bodenmarkierungen (z.B. im Turnsaal oder draußen): (1) Verdampfer, (2) Kompressor, (3) Kondensator, (4) Drossel, (5) Kältemittelkreislauf, (6) Luftstrom am Verdampfer, (7) Stromanschluss, (8) Heizungsleitungen (Fußbodenheizung), (9)Zimmer





Durchführung:

Erzählperson 1 (EP1): Wir befinden uns nun in der kalten Jahreszeit und müssen unsere Räume beheizen. Dafür gibt es eine besondere Möglichkeit: Wir können Wärme aus der Umgebungsluft nutzen – mit einer Luftwärmepumpe! Wie diese genau funktioniert, zeigen wir euch jetzt in einem kleinen Spiel. Dazu haben wir einige Markierungen am Boden angebracht.

EP 1: *(zeigt auf die jeweiligen Elemente vom Bühnenbild)*
Die Wärmepumpe besteht aus einem (1) Verdampfer (blau/beige markiert), der draußen steht. Dort wird Wärme aus der Luft aufgenommen – auch wenn es kalt ist, ist noch genug Wärme da! Das Kältemittel fließt durch diesen (1) Verdampfer und nimmt die Wärme auf. Dabei wird es gasförmig – also zu einem warmen Dampf.
Dann kommt der (2) Kompressor (violett dargestellt). Dieser drückt das warme Gas zusammen. Dadurch wird es richtig heiß, wie bei einer Luftpumpe, wenn du lange pumpst und sie warm wird.
Danach fließt das heiße Gas zum (3) Kondensator (schwarz/beige dargestellt). Dort gibt es seine Wärme an das Wasser im Heizsystem ab – also an die Heizleitungen. Wenn das Gas die Wärme abgibt, wird es wieder flüssig. So ähnlich wie Dampf, der zu Wasser wird, wenn er abkühlt.
Das warme Wasser fließt durch die (8) Heizleitungen (orange markiert) in den (9) Raum (schwarz markiert), den wir heizen wollen. Die Wärme wird dann über die Fußbodenheizung oder Heizkörper an den Raum abgegeben.
Bevor das flüssige Kältemittel wieder zurück zum (1) Verdampfer fließt, muss es durch die (4) Drossel (auch Expansionsventil genannt) – das ist wie ein kleines Ventil, das das Kältemittel entspannt. Dadurch wird es wieder kalt und ist bereit, neue Wärme von draußen aufzunehmen.

Aktionsanweisung (AAW): Die jeweiligen Schüler:innen heben die Hand und winken.
Erzählperson 2 (EP2): Die Luft, die uns umgibt, enthält Wärme. Diese Wärme wird dargestellt durch die Schüler:innen mit roter Tafel, wir nennen sie Wärmchen.
Das Kältemittel spielen die Schüler:innen mit blauen Tafel, wir nennen sie Kältemittelchen. Es wird dazu auch noch Strom gebraucht und die Stromchen sind die Schüler:innen mit orangen Tafeln und einem roten Blitz.

Ablauf – am Verdampfer:
AAW: Wärmchen bewegen sich knapp am (1) Verdampfer vorbei und 1 Kältemittelchen nimmt 2 Wärmchen an der Hand und gehen mit ihnen über die Kältemittel-Leitung zum Kompressor.

EP1: Am (1) Verdampfer wird die Wärme aus der Luft geholt. Im (1) Verdampfer befindet sich das Kältemittel, dass durch die Wärme in der Luft verdampft und die Wärme dabei aufnimmt. Über die Leitung gelangt dieses dann zum (2) Kompressor. (Damit der Verdampfer genug Wärme aus der Luft aufnehmen kann, sorgt ein Ventilator dafür, dass ständig frische Luft durchströmt)

Herz Energietechnik phburgenland ZFG ALTHERM hochschule burgenland University of Applied Sciences FFG



EP2: Die Kältemittelchen schnappen sich die Wärmchen und bringen diese über die Kältemittelleitung zum Kompressor.

Ablauf – im Kompressor:
AAW: Im Kompressor drücken Stromchen die „Kinder" aneinander (1ST für 1KM+2W) = (verdichten) und am Ende dreht das Stromchen seine Tafel um und wird ein Wärmchen. Alle stehen ganz dicht beieinander und alle drängen sich in die markierte Leitung.

EP1: Im Kompressor wird der Kältemitteldampf zusammengedrückt (verdichtet) und wird dadurch heiß. Dabei wandelt sich auch der Strom in Wärme um. Das heiße Gas strömt nun zum Kondensator.

AAW: Alle gehen weiter zum Kondensator.

Ablauf – Wärmeabgabe:
EP1: Im Kondensator gibt das Kältemittel die Wärme an das Wasser des Heizkreislaufes ab. Dabei kühlt es ab und wird wieder flüssig.
AAW: Die Wärmchen gehen vom Kondensator über die Heizleitung in den Raum und verteilen sich dort.

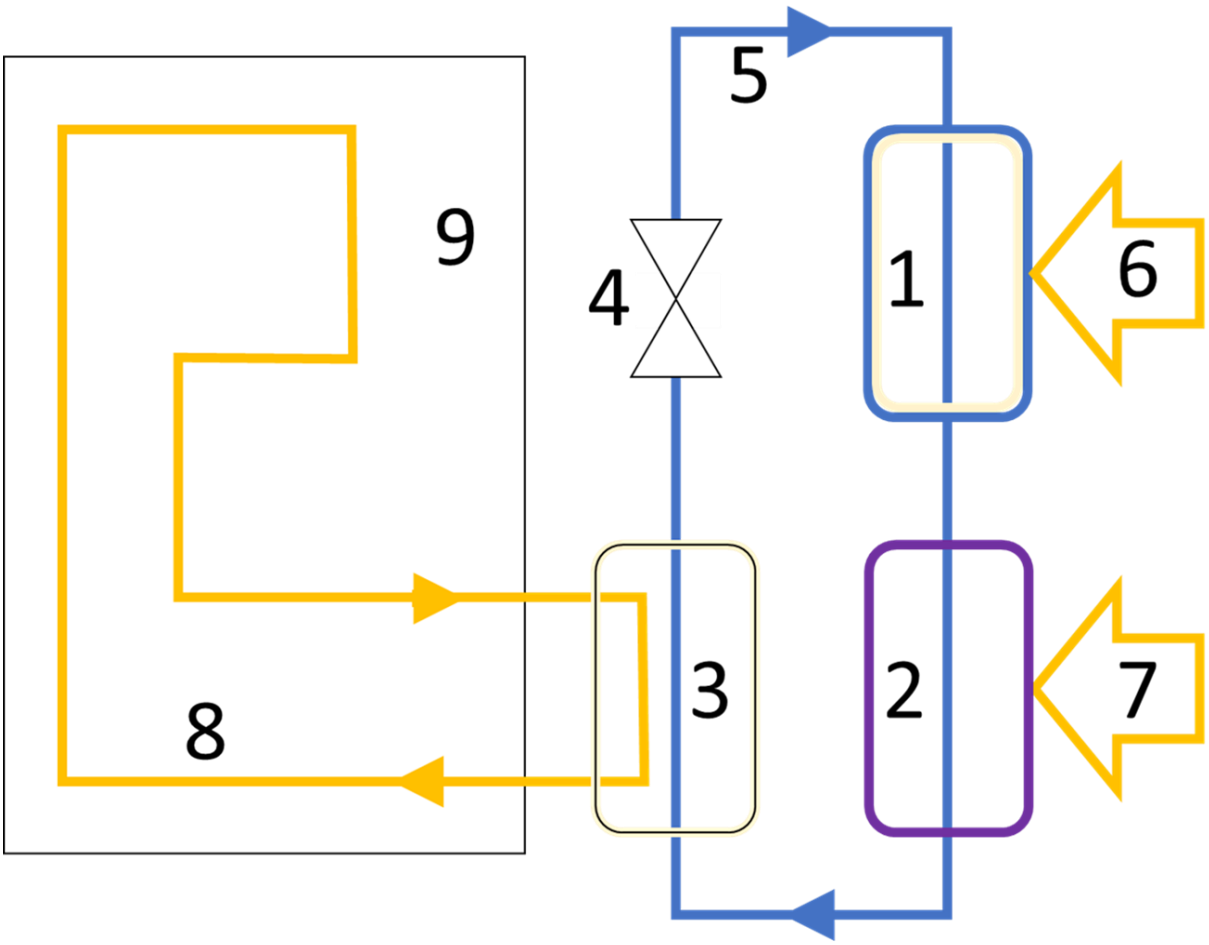
EP1: Das flüssige, abgekühlte Kältemittel wird durch die Leitung zur Drossel geleitet. Dort expandiert das Kältemittel und wird dabei noch kälter. Nun fließt es wieder zum Verdampfer. Dort nimmt das Kältemittel dabei die Wärme aus der Luft auf und wird wieder zu Dampf. Der Kreislauf beginnt von Neuem.

EP2: Wie wir gesehen haben, konnten wir mit einem Stromchen z. B. aus einer Photovoltaikanlage, 3 Wärmchen in den Heizkreislauf bringen.
Dies ist ein Qualitätsmerkmal und wird als COP = 3 angeben.

EP1: Wir haben also durch den Einsatz von 1 kWh elektrischer Energie 3 kWh Wärme produzieren. Diese gesamte Wärme kommt dann in der Heizleitung (über ein Medium wie z.B. Wasser) zu den Heizflächen (z.B. Fußbodenheizung) und wird in den Raum abgegeben. Das Heizungswasser wird wieder kühl und holt sich neue Wärmchen aus dem Kondensator. Die Wärme muss immer wieder nachgeliefert werden, denn aus dem Raum geht auch ständig Wärme verloren.

AAW: Einige Wärmchen gehen über die Markierung wieder in den Bereich außerhalb des Raumes.

Herz Energietechnik
phburgenland
ZFG ALTHERM
hochschule burgenland University of Applied Sciences
FFG


5
9
4
1
6
3
2
7
8

Wärmchen



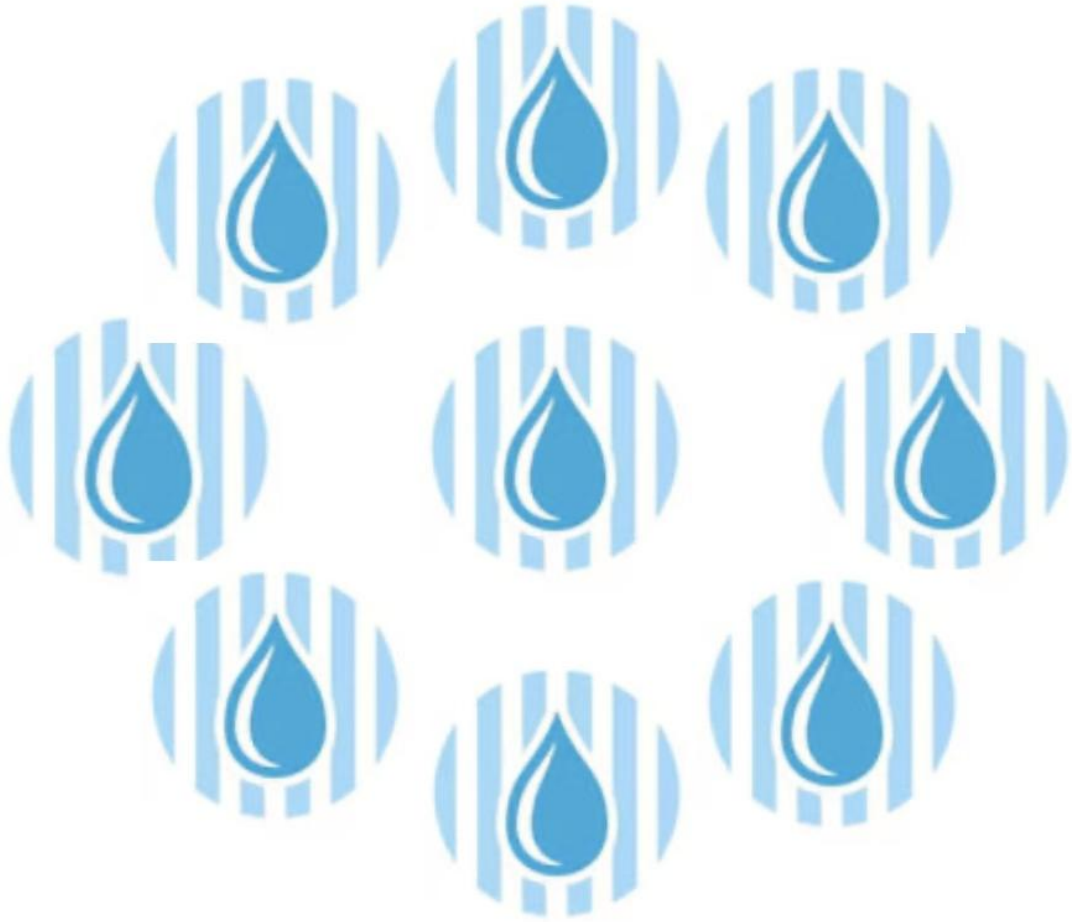
Herz Energietechnik
phburgenland
ZFG ALTHERM
hochschule burgenland University of Applied Sciences
FFG

Stromchen



Herz Energietechnik
phburgenland
ZFG ALTHERM
hochschule burgenland University of Applied Sciences
FFG

Kältemittel



Herz Energietechnik
phburgenland
ZFG ALTHERM
hochschule burgenland University of Applied Sciences
FFG