

## Thema: Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen

### **Erklären Sie die Begrifflichkeit der Wirtschaftlichkeit.**

Die Wirtschaftlichkeit ist das Ergebnis aus Ertrag im Verhältnis zum Aufwand. Wirtschaftlichkeit ist etwa gegeben, wenn die Erträge größer sind als die Aufwendungen oder die Erlöse über den Kosten liegen.

### **Wie lassen sich die jährlichen verbrauchsgebundenen Kosten für Heizung und Warmwasser der Wärmepumpe berechnen?**

- (1) Heizwärmebedarf ( $Q_h$ ) = Wärmebedarf pro Jahr x Fläche in  $m^2$
- (2) Stromverbrauch ( $E_{el}$ ) = Heizwärmebedarf ( $Q_h$ ) : Jahresarbeitszahl (JAZ)
- (3) Verbrauchsgebundene Kosten ( $C_{OPEX}$ ) = Stromverbrauch ( $E_{el}$ ) x Strompreis

### **Wie lässt sich die Annuität der Investitionskosten der Wärmepumpe berechnen?**

- (1) Annuitätsfaktor ( $a$ )
- (2) Annuität ( $C_{CAPEX}$ ) = Investitionskosten ( $C_I$ ) x Annuitätsfaktor ( $a$ )

### **Wie lässt sich der CO<sup>2</sup>-Ausstoß je verbrauchter thermischer Kilowattstunde der Wärmepumpe berechnen?**

CO<sup>2</sup>-Ausstoß auf Wärmeseite = CO<sup>2</sup>-Ausstoß auf Stromseite ( $f_{CO_2}$ ) :  
Jahresarbeitszahl (JAZ)

### **Wie lässt sich der gesamte CO<sup>2</sup>-Ausstoß der Wärmepumpe berechnen?**

Gesamter CO<sup>2</sup>-Ausstoß ( $m_{CO_2}$ ) = Stromverbrauch ( $E_{el}$ ) x CO<sup>2</sup>-Ausstoß auf  
Stromseite ( $f_{CO_2}$ )

### **Wie lassen sich die zusätzlichen jährlichen Kosten der Wärmepumpe durch eine CO<sup>2</sup>-Bepreisung berechnen?**

CO<sup>2</sup>-Bepreisung ( $C_{CO_2}$ ) = Stromverbrauch ( $E_{el}$ ) x Strompreiserhöhung

### **Welchen Einfluss hätte ein CO<sup>2</sup>-Preis auf die jährlichen Gesamtkosten der Wärmepumpe? Beurteilen Sie die Wirtschaftlichkeit.**

Die jährlichen Gesamtkosten der Wärmepumpe erhöhen sich durch die CO<sup>2</sup>-Bepreisung um die zusätzlichen jährlichen Kosten der Wärmepumpe.

### **Wie lassen sich die spezifischen Gesamtkosten der Wärmepumpe berechnen?**

Spezifische Gesamtkosten ( $C_{th}$ ) = [Annuität ( $C_{CAPEX}$ ) + Verbrauchsgebundene  
Kosten ( $C_{OPEX}$ ) + CO<sup>2</sup>-Bepreisung ( $C_{CO_2}$ )] : Heizwärmebedarf ( $Q_h$ )

Hinweis: Spezifische Gesamtkosten mit CO<sup>2</sup>-Bepreisung