



Hochschule Kempten  
University of Applied Sciences

# Energieeffizienz in der Heizungstechnik

Bürgerforum Seeg, 25. Februar 2014

Prof. Dr. Bernd Biffar

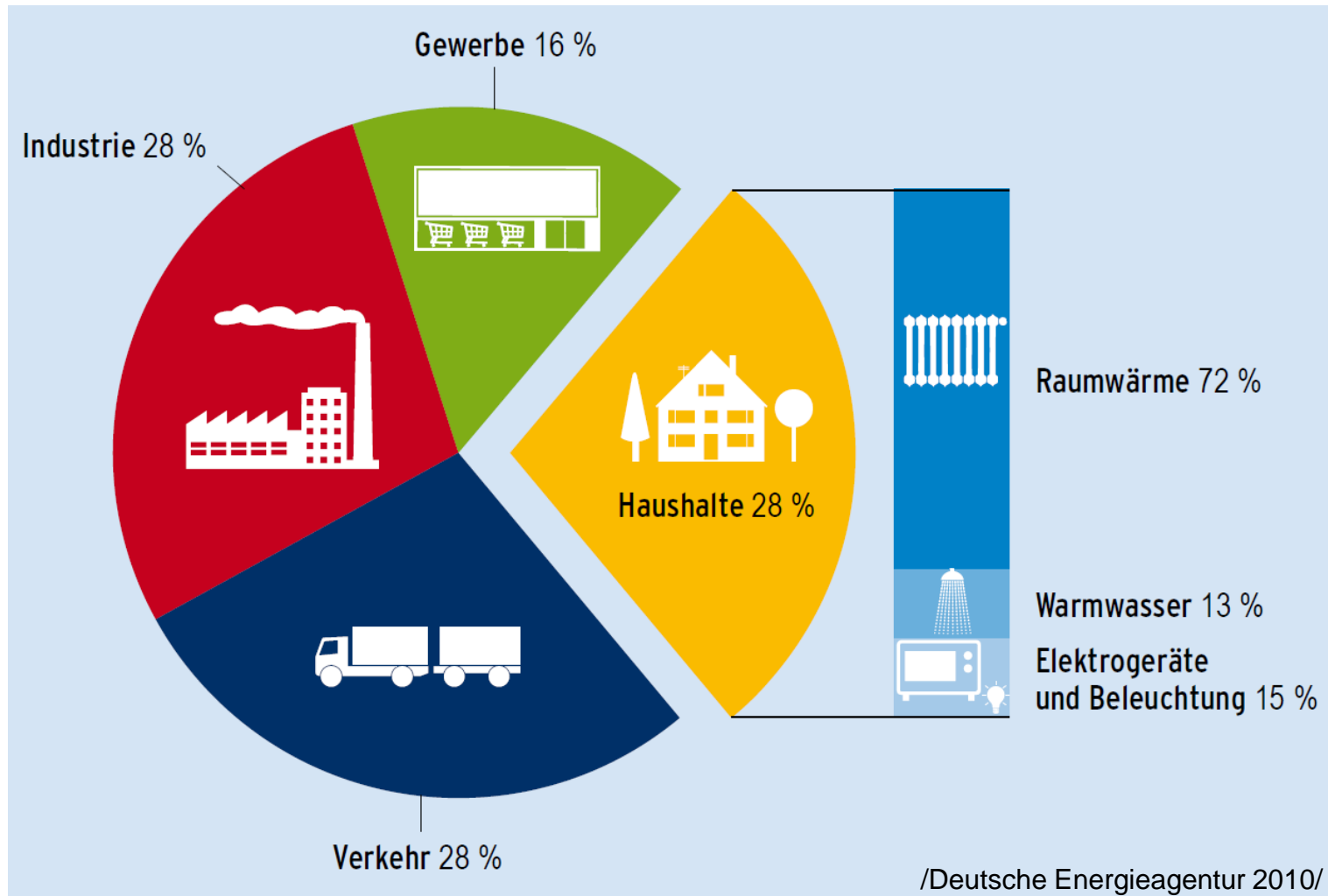
# Inhalt

---

1. Einführung
2. Bauphysikalische Grundlagen
3. Systeme zur Wärmeversorgung
4. Heizwärme- und Pumpstrombedarf
5. Rationelle Energieanwendung in der Heizungstechnik

# 1 Einführung

## Anteile Endenergiebedarf Deutschland



# 1 Einführung

## Wie heize ich am besten?

Niedertemperaturheizung

Brennwertnutzung

ENEV

?

Holz

BHKW

Klimaschutz

Wärmepumpe

Fernwärme

Öl ?

Kontrollierte  
Lüftung



?

Feinstaub-  
belastung

Gas

Genehmigung

Platzbedarf

Nahwärme

?

Versorgungssicherheit

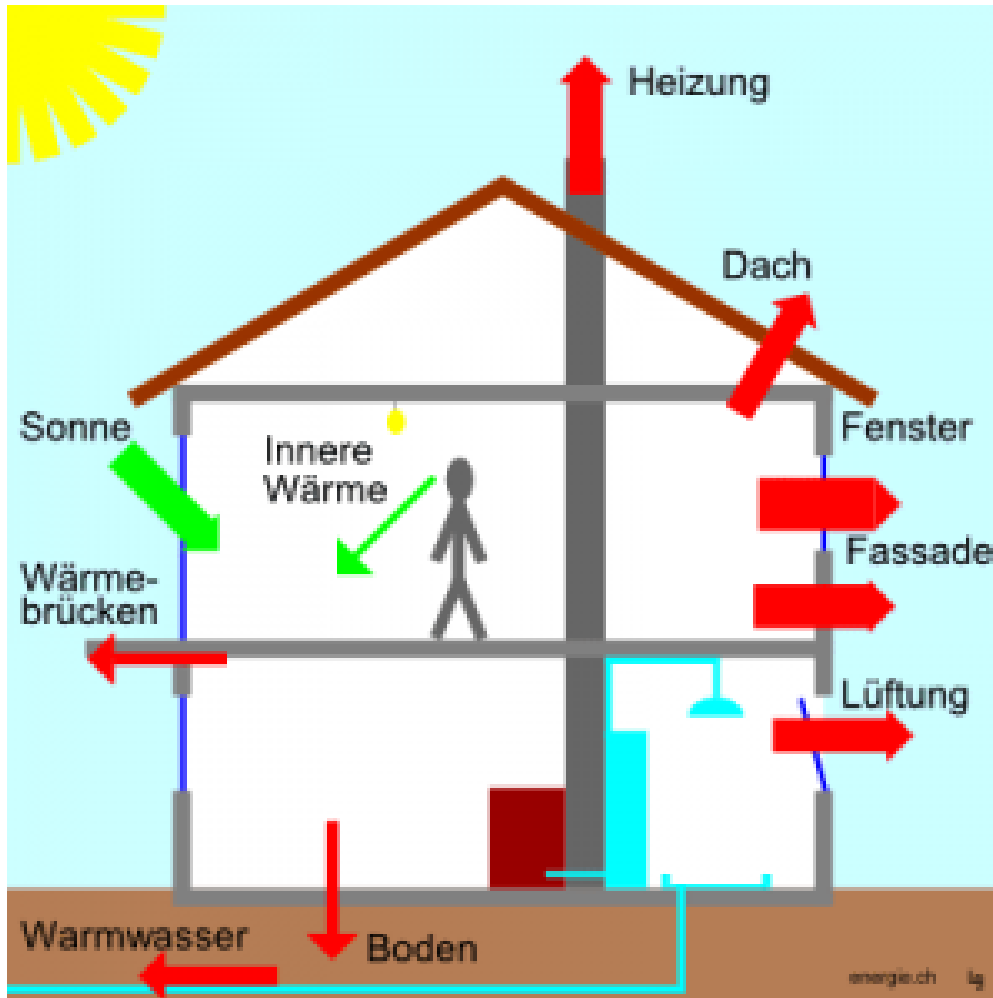
Wärmeschutz

?

Kosten

# 1 Einführung

## Wärmeströme am Gebäude

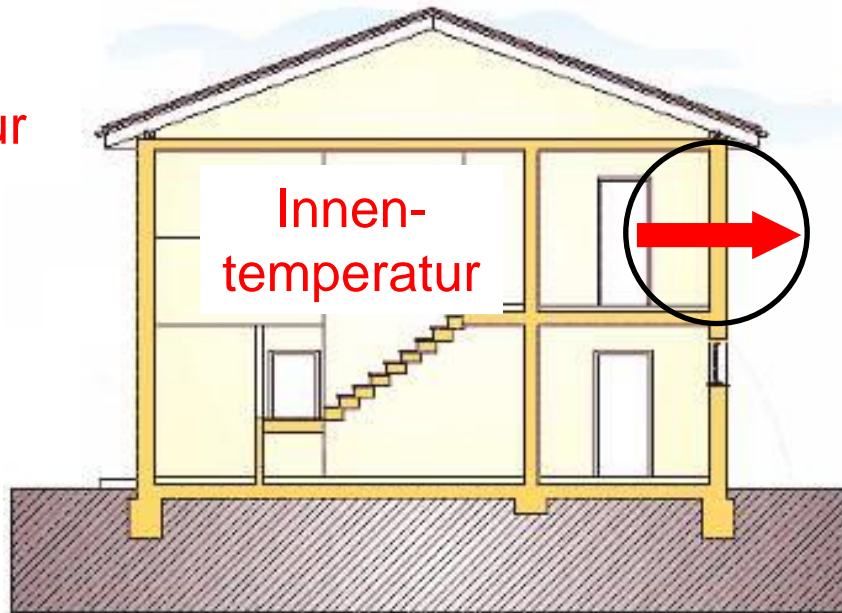


Heizbedarf =  
**Wärmeverlust**  
abzüglich  
**Wärmeeintrag**

# 2 Bauphysikalische Grundlagen

## Wärmeverlust

Außen-  
temperatur

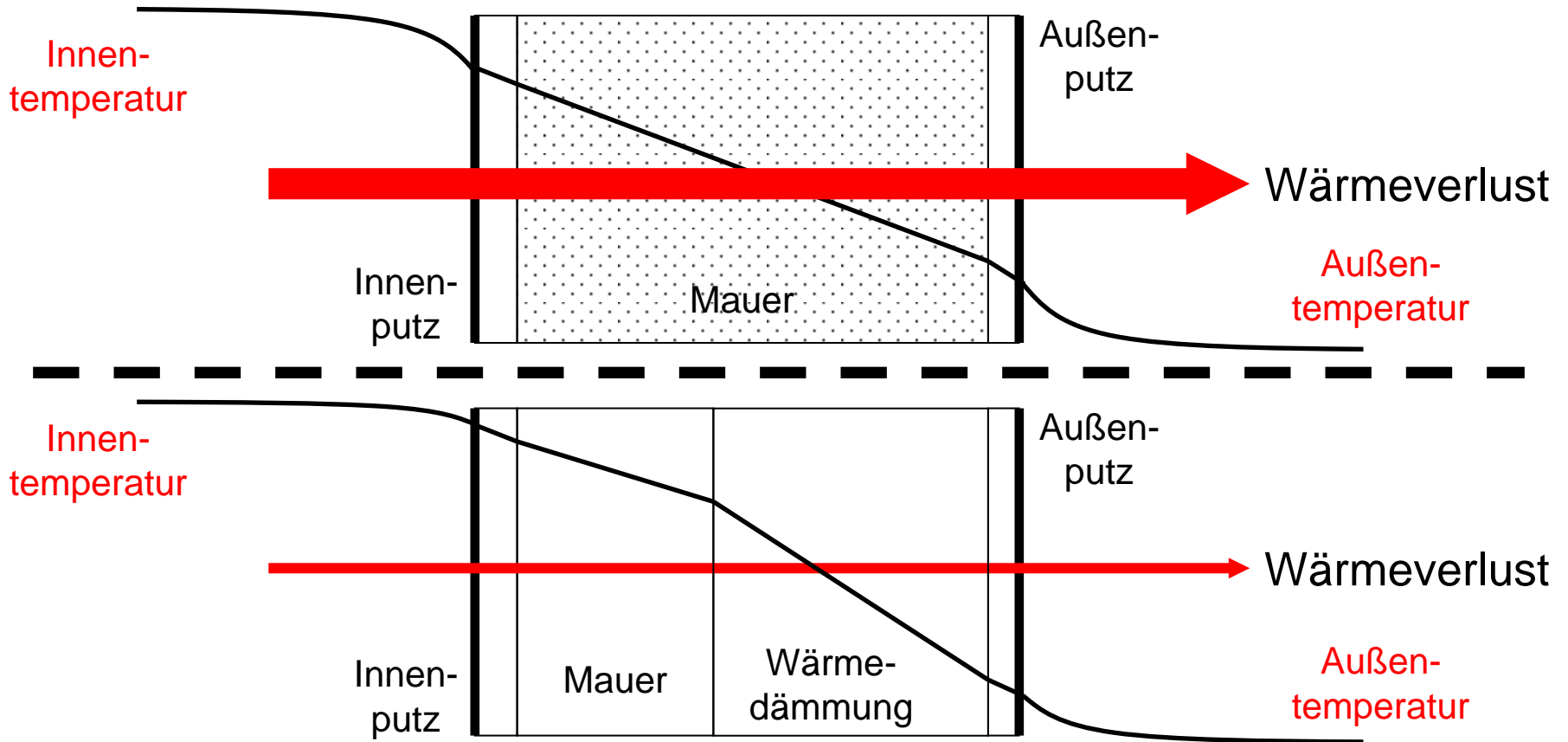


Wärmeverlust

Wärmeverlust:  $\dot{Q} = k \cdot A \cdot (T_{\text{Innen}} - T_{\text{Außen}})$

Wärmedurchgangskoeffizient (auch U-Wert)      Fläche      Temperatur-differenz

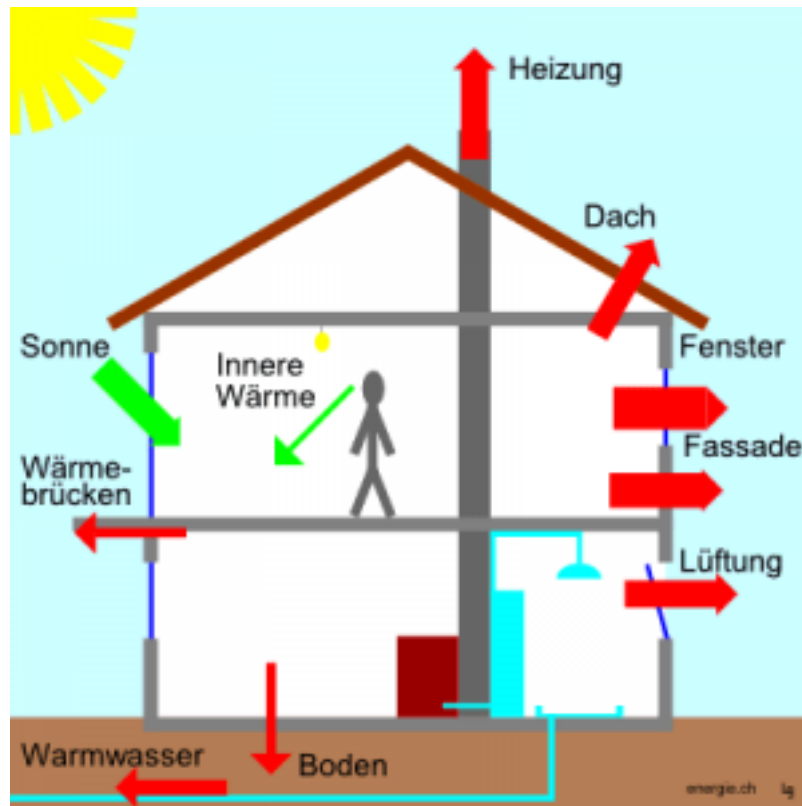
## 2 Bauphysikalische Grundlagen Verlustwärmestrom



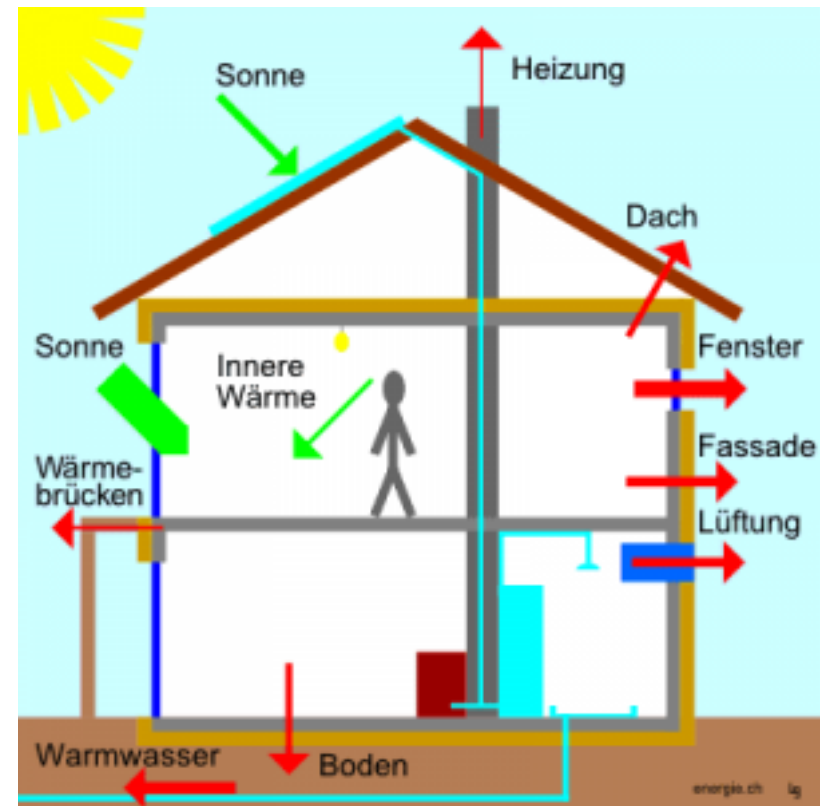
=> mit Wärmedämmung wird k-Wert kleiner, Wärmeverlust sinkt

# 2 Bauphysikalische Grundlagen

## Wärmeverluste Alt- und Neubau



Altbau



Neubau  
(bessere Bauphysik)



# 3 Systeme zur Wärmeversorgung

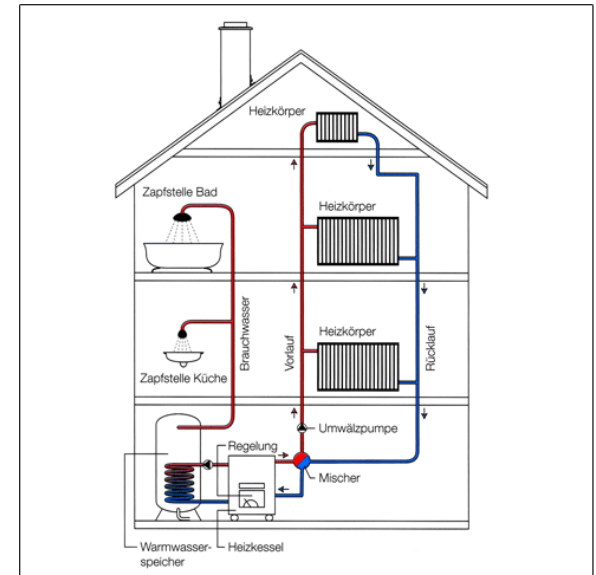
## Gebäudebezogene Systeme

### ➤ Zentralheizungsanlagen mit Energieträger

- Heizöl
- Erdgas
- Strom (Wärmepumpe)
- Holz

### ➤ Kraft-Wärme-Kopplung

- Mini-BHKW
- Stromerzeugende Heizung
- Brennstoffzelle

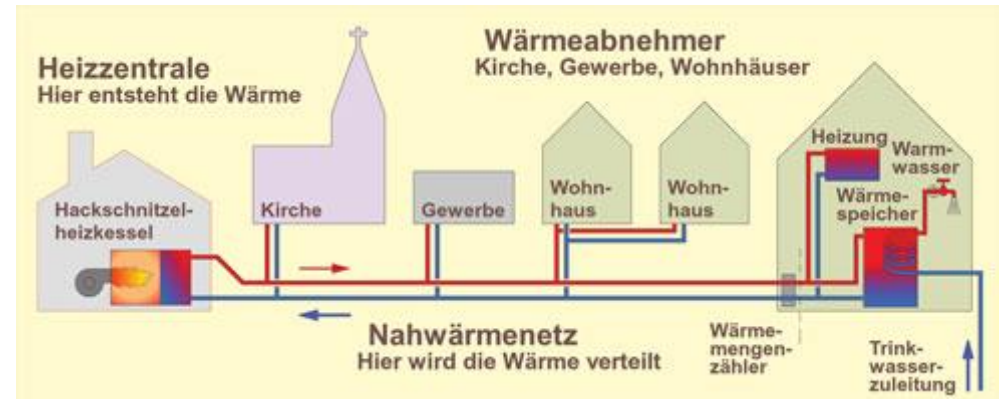


# 3 Systeme zur Wärmeversorgung

## Fernwärmesysteme

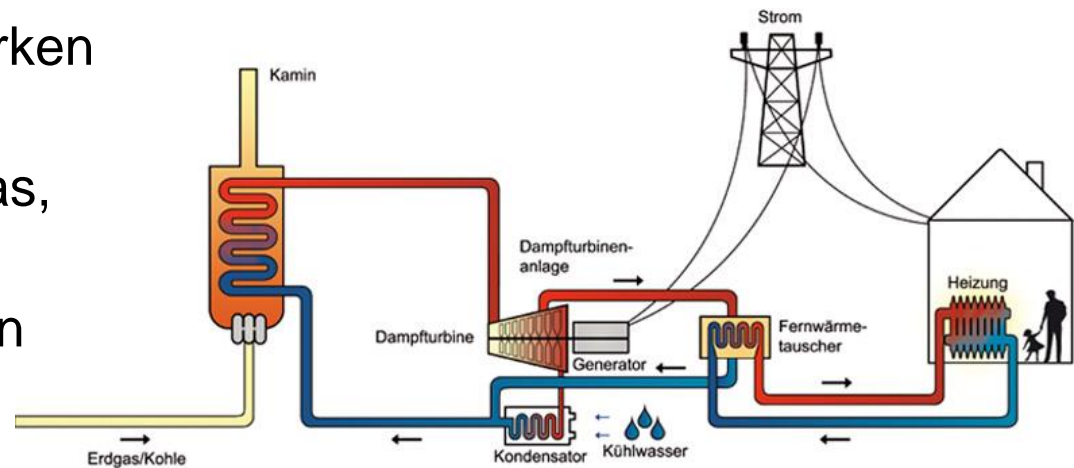
### ➤ Wärme aus Heizwerken

- Energieträger: Holz, Kohle, Erdgas
- Verluste durch Wärmeverteilung



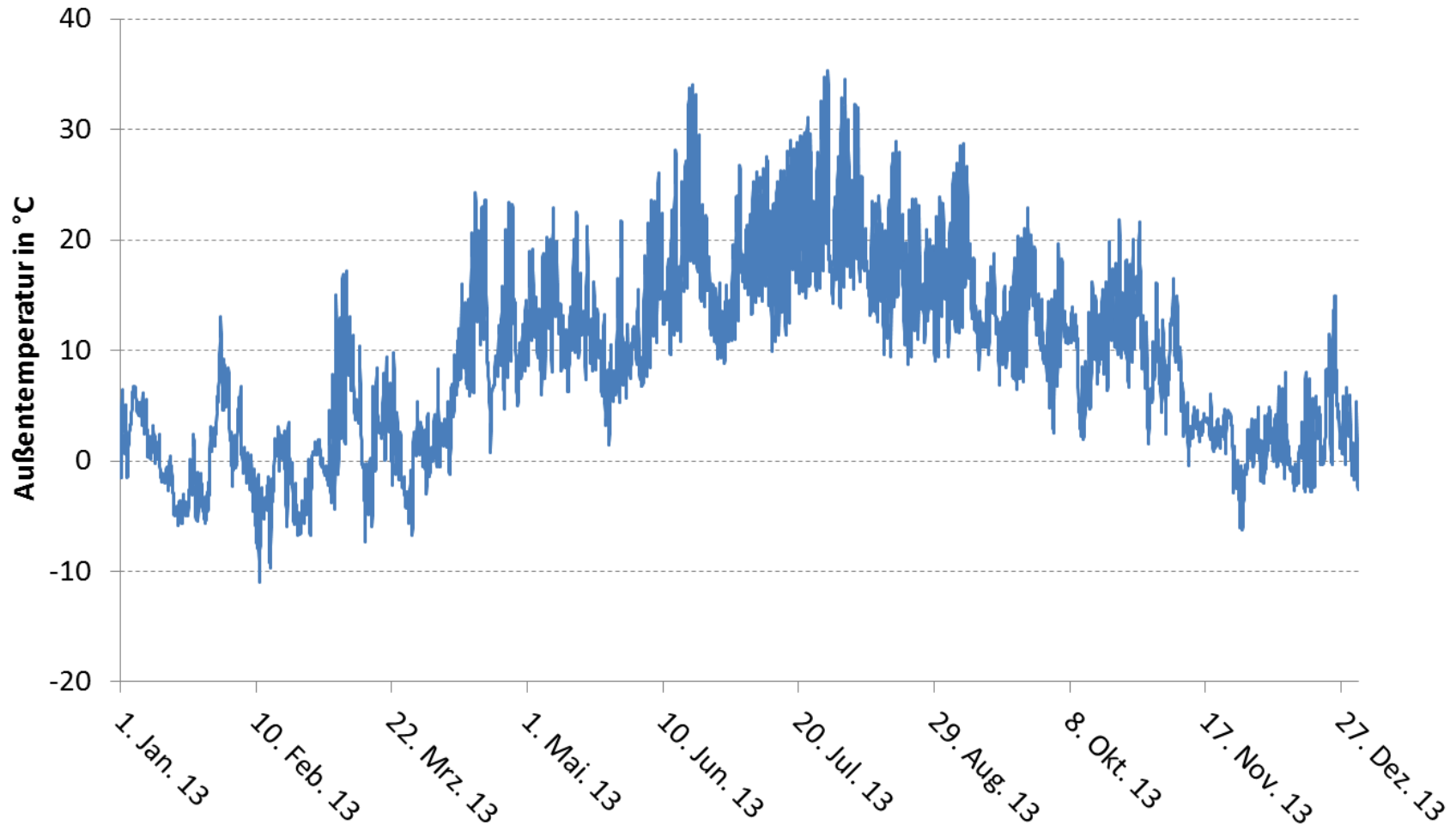
### ➤ Wärme aus Heizkraftwerken

- Energieträger: Holz, Biogas, Kohle, Erdgas, Reststoffe
- Koppelproduktion von Wärme und Strom

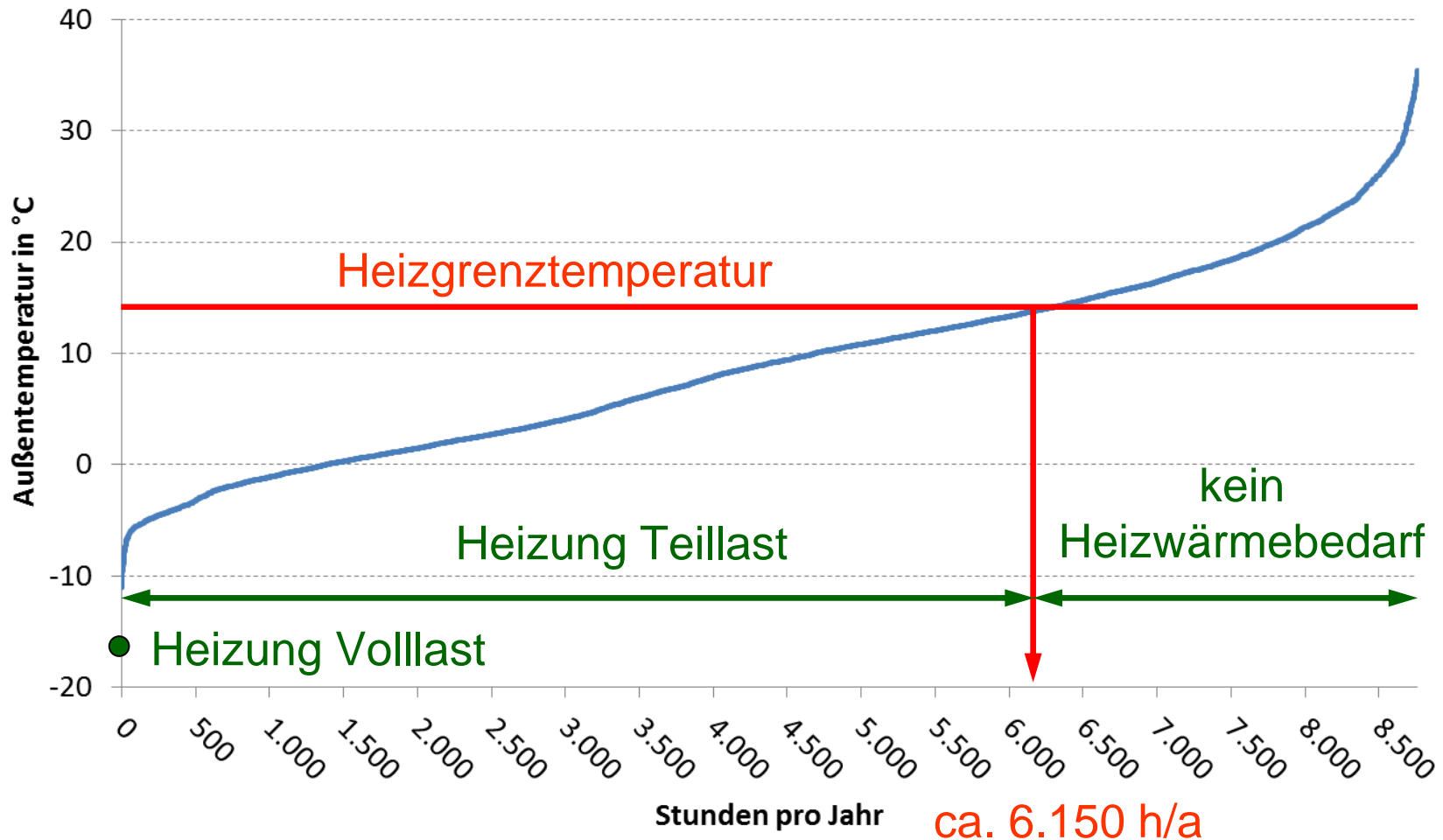


# 4 Heizwärme- und Pumpstrombedarf

## Jahresverlauf Außentemperatur



# 4 Heizwärme- und Pumpstrombedarf Jahresdauerlinie Außentemperatur



# 4 Heizwärme- und Pumpstrombedarf

## Pumpenaustausch

---

### Auswirkungen Pumpenaustausch

- Besserer Wirkungsgrad => weniger Strombedarf bei gleicher Pumpenleistung
- Drehzahl regelbar => Minimierung Strombedarf im Teillastbereich

### Beispiel

<b>Pumpe</b>	<b>Alt</b>	<b>Neu</b>
Leistung	60 Watt	20 Watt
Strombedarf	$6.150 \text{ h/a} \cdot 60 \text{ W} =$ 369 kWh/a	$6.150 \text{ h/a} \cdot 20 \text{ W} =$ 123 kWh/a
Stromkosten	$369 \text{ kWh/a} \cdot 0,25 \text{ €/kWh} =$ 92,25 €/a	$123 \text{ kWh/a} \cdot 0,25 \text{ €/kWh} =$ 30,75 €/a

# 4 Heizwärme- und Pumpstrombedarf

## Hydraulischer Abgleich

---

### Maßnahmen

- Begrenzung maximaler Heizwasserdurchfluss durch Heizkörper
- Optimierung Heizkennlinie

### Mögliche Vorteile

- Reduzierung Pumpstrombedarf
- Einsparung Heizenergie
- Komforterhöhung
  - Gleichmäßigere Raumerwärmung nach Absenckphase
  - Weniger Schallemission (Pfeifen am Thermostatventil)

# 5 Rationelle Energieanwendung in der Heizungstechnik

<i>Maßnahme</i>	<i>Umsetzung</i>
1. Vermeidung unnötigen Verbrauchs	Heizung reduzieren, z. B. <ul style="list-style-type: none"><li>- Raumtemperatur senken</li><li>- Heizungspumpe nur in Heizperiode an</li></ul>
2. Verringerung der benötigten Nutzenergie	Bauphysik verbessern, z. B. <ul style="list-style-type: none"><li>- Wärmedämmung verbessern</li><li>- Bessere Fenster einbauen</li></ul>
3. Verbesserung der Nutzungsgrade	Anlagentechnik verbessern, z. B. <ul style="list-style-type: none"><li>- Besseren Heizkessel einbauen</li><li>- Brennwertnutzung</li></ul>
4. Energierückgewinnung	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung</li><li>- Wärmerückgewinnung aus Abwasser</li></ul>

# 5 Rationelle Energieanwendung in der Heizungstechnik

## Maßnahmen zur Energieeinsparung

Kosten	Maßnahme
keine	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gezielte Temperaturabsenkung mit Thermostatventilen</li><li>• Stoßlüftung statt Dauerlüftung, dabei Thermostatventil schließen</li><li>• Umwälzpumpe im Sommer ausschalten</li><li>• Umwälzpumpe auf niedrigstmögliche Stufe schalten</li><li>• Heizkennlinie optimieren</li></ul>
gering	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dämmung Heizkörpernischen</li><li>• Heizkessel regelmäßig warten/reinigen</li><li>• Austausch Heizungspumpe</li></ul>
hoch	<ul style="list-style-type: none"><li>• Solaranlage</li><li>• Ersatz Heizkessel</li><li>• Sanierung Wärmedämmung/Fenster</li></ul>





***Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit – gibt es Fragen?***