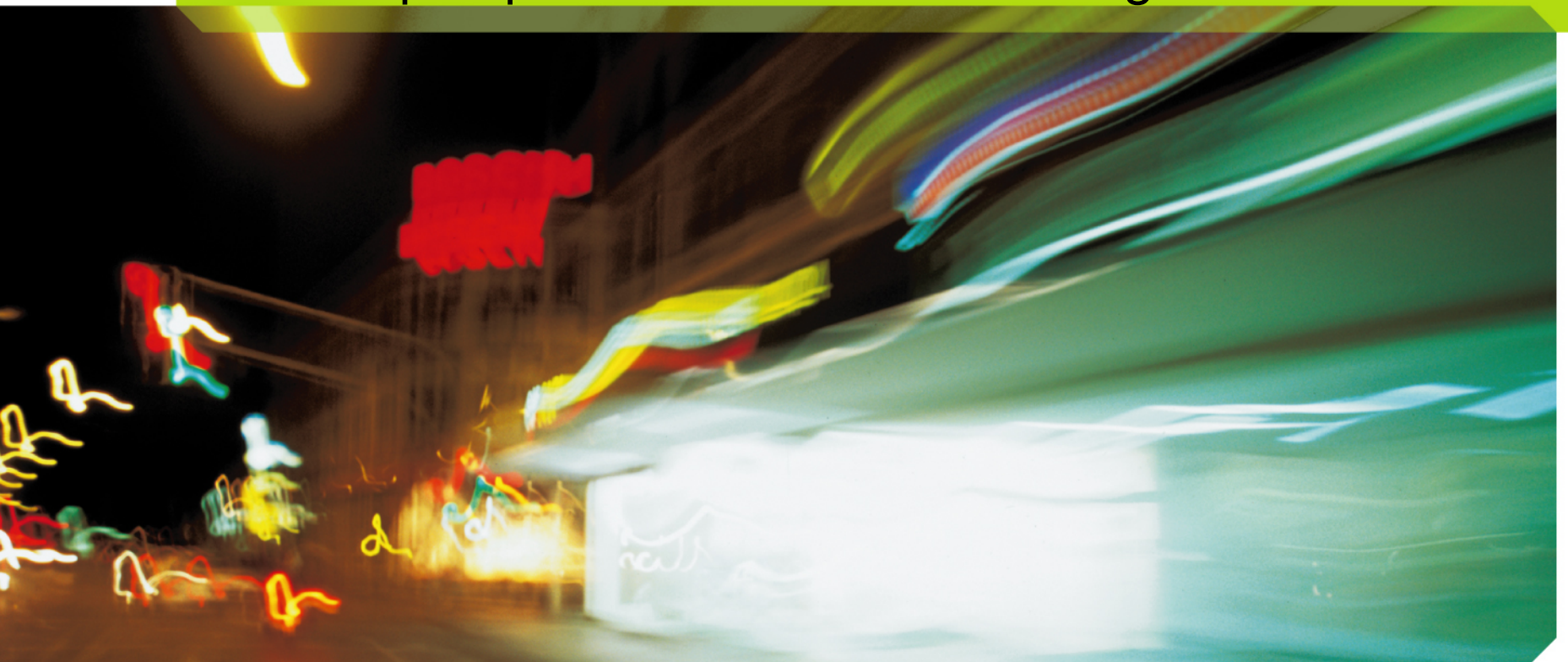




# Rund um Wärmepumpen in 10 Fragen

## Antworten für Laien und Interessierte über Wärmepumpen und deren Anwendungen



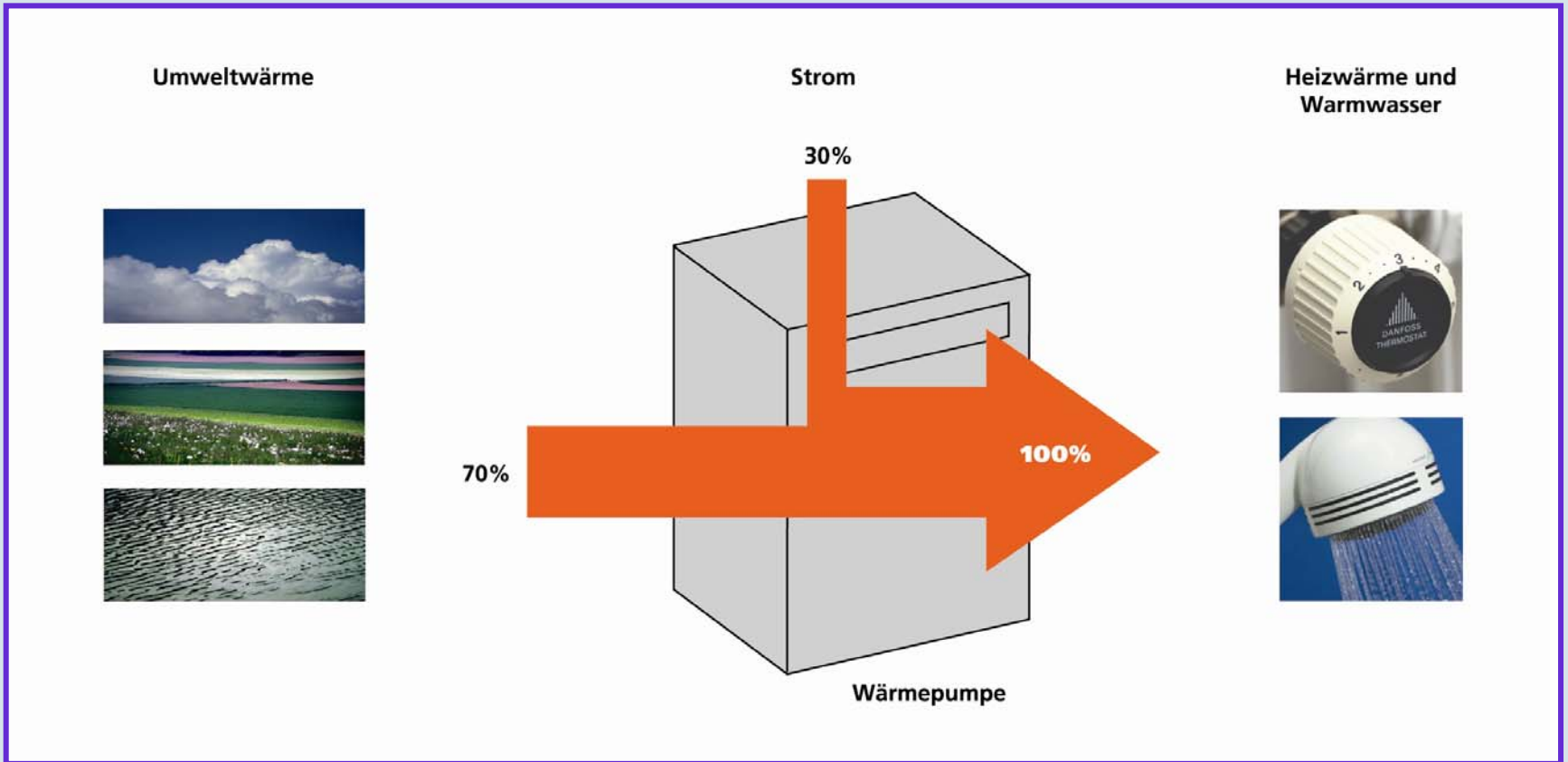


## 10 oft gestellte Fragen um Wärmepumpen

1. Welche Energien nutzen und erzeugen WP ?
2. Wie hoch ist der Anteil erneuerbarer Energie mit WP ?
3. Wie effizient sind WP heute ?
4. Kann die Effizienz der WP noch besser werden ?
5. Kann im tiefen Winter das Gebäude ganz mit der Wärmequelle Luft beheizt werden ?
6. Eignen sich WP für Radiatoren ?
7. Wieviel Strom brauchen WP ?
8. Verursacht der breite Einsatz von WP Import von Strom aus Kohlekraftwerken ?
9. Wenn der Strom in der Schweiz zunehmend fossil erzeugt wird, tragen WP zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen bei ?
10. Wie gross ist das Anwendungspotenzial von WP ?



# 1. Welche Energien nutzen und erzeugen WP ?



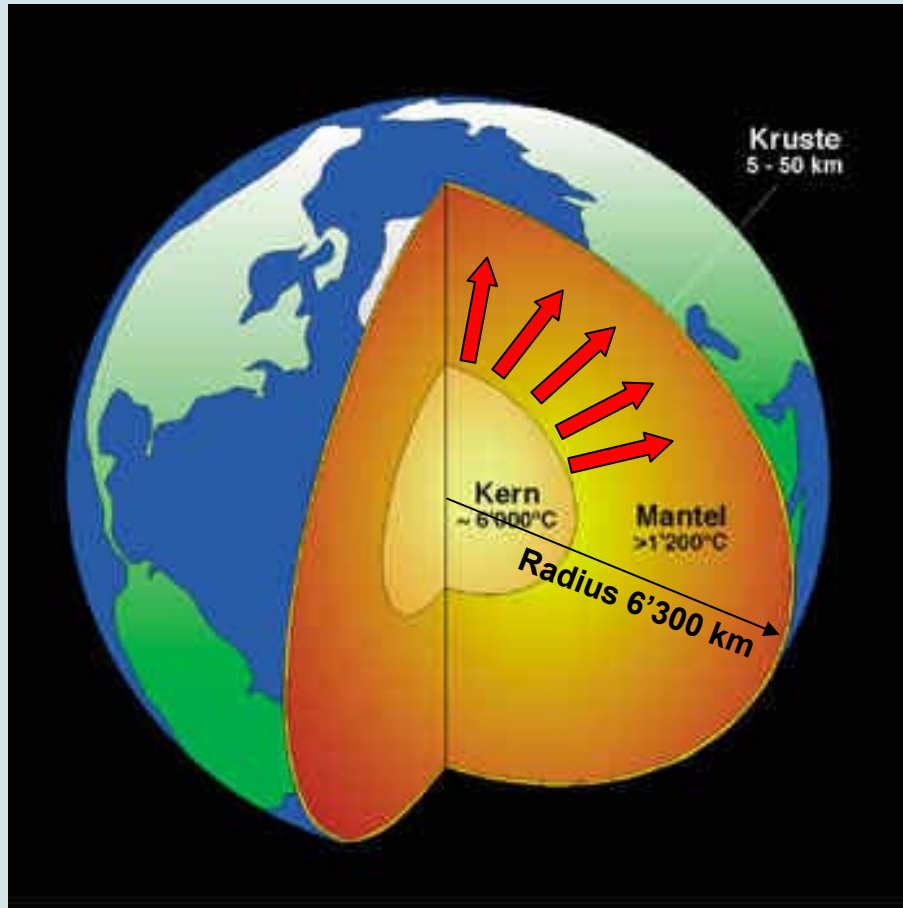


# 1. Umweltwärme = Energie in der Natur gespeichert (Erdreich, Gewässer, Luft)





# 1. Erdreich ist Geothermie

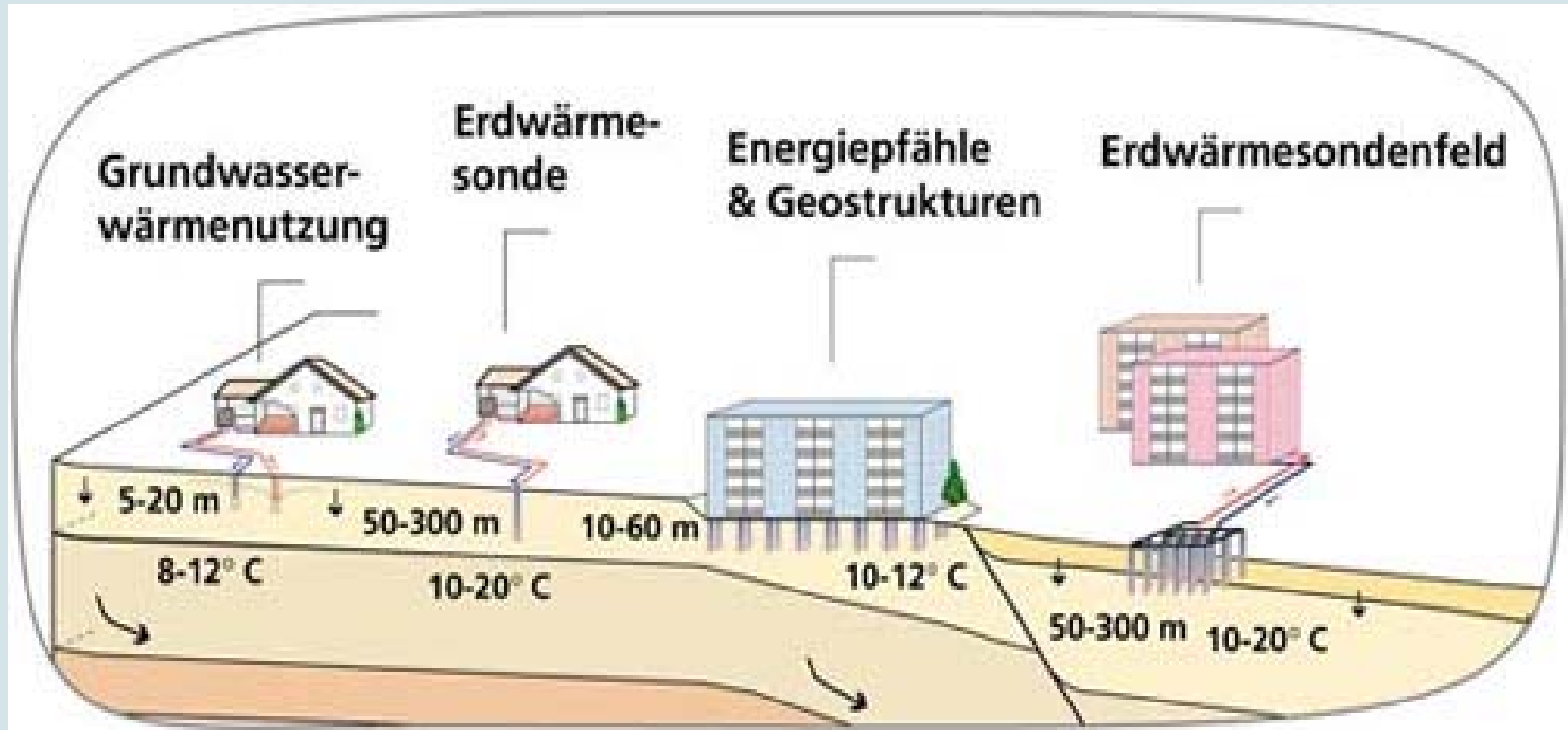


Über 99% der Erdkugel ist wärmer als 1000 Grad !



# 1. Erdreich ist Geothermie

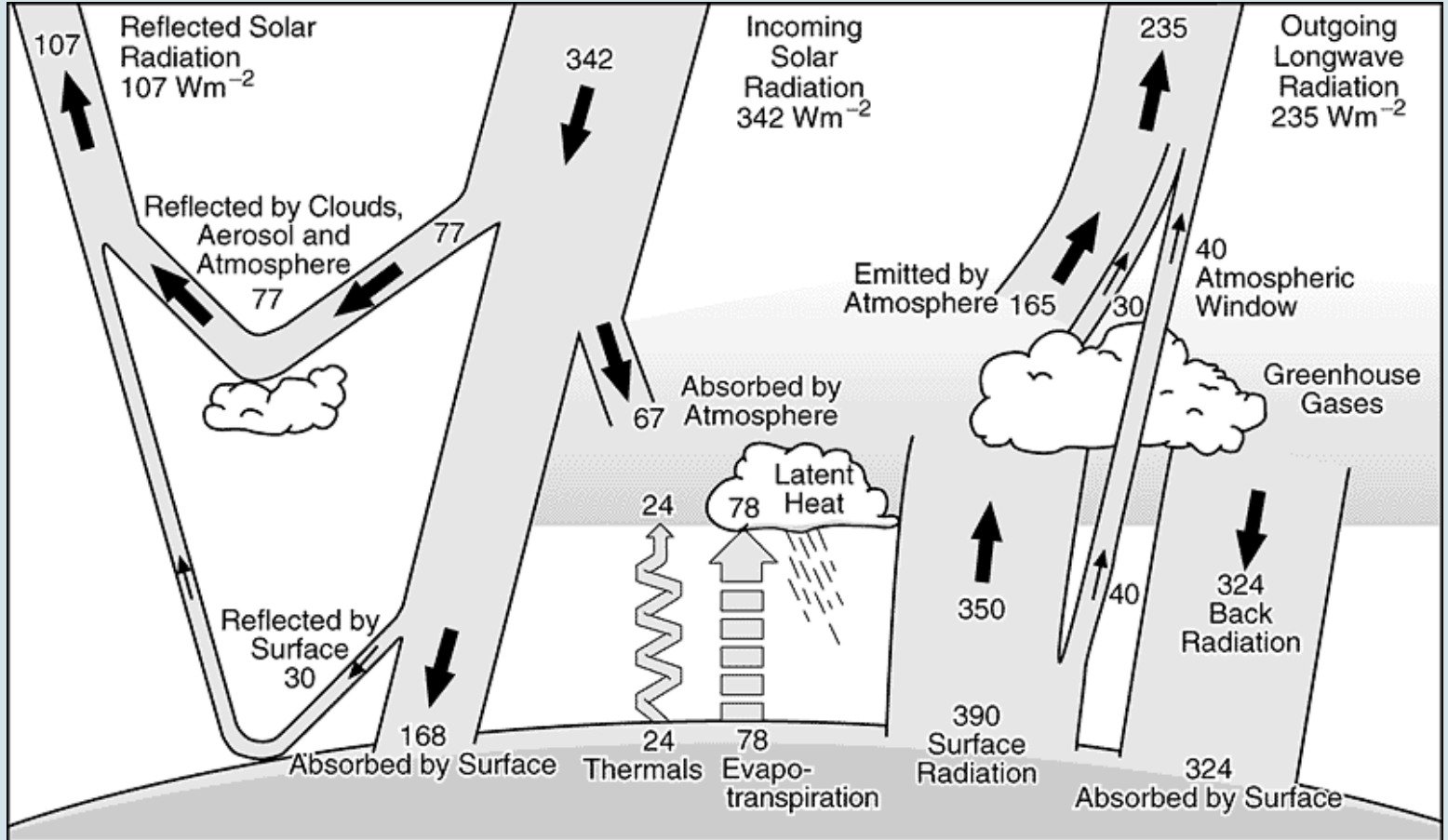
Von der Erdoberfläche bis 300 Meter Tiefe steigt die Temperatur linear auf circa 25 °C  
Erst mit Wärmepumpen kann also die geothermische Wärme genutzt werden





# 1. Luft ist Sonnenenergie

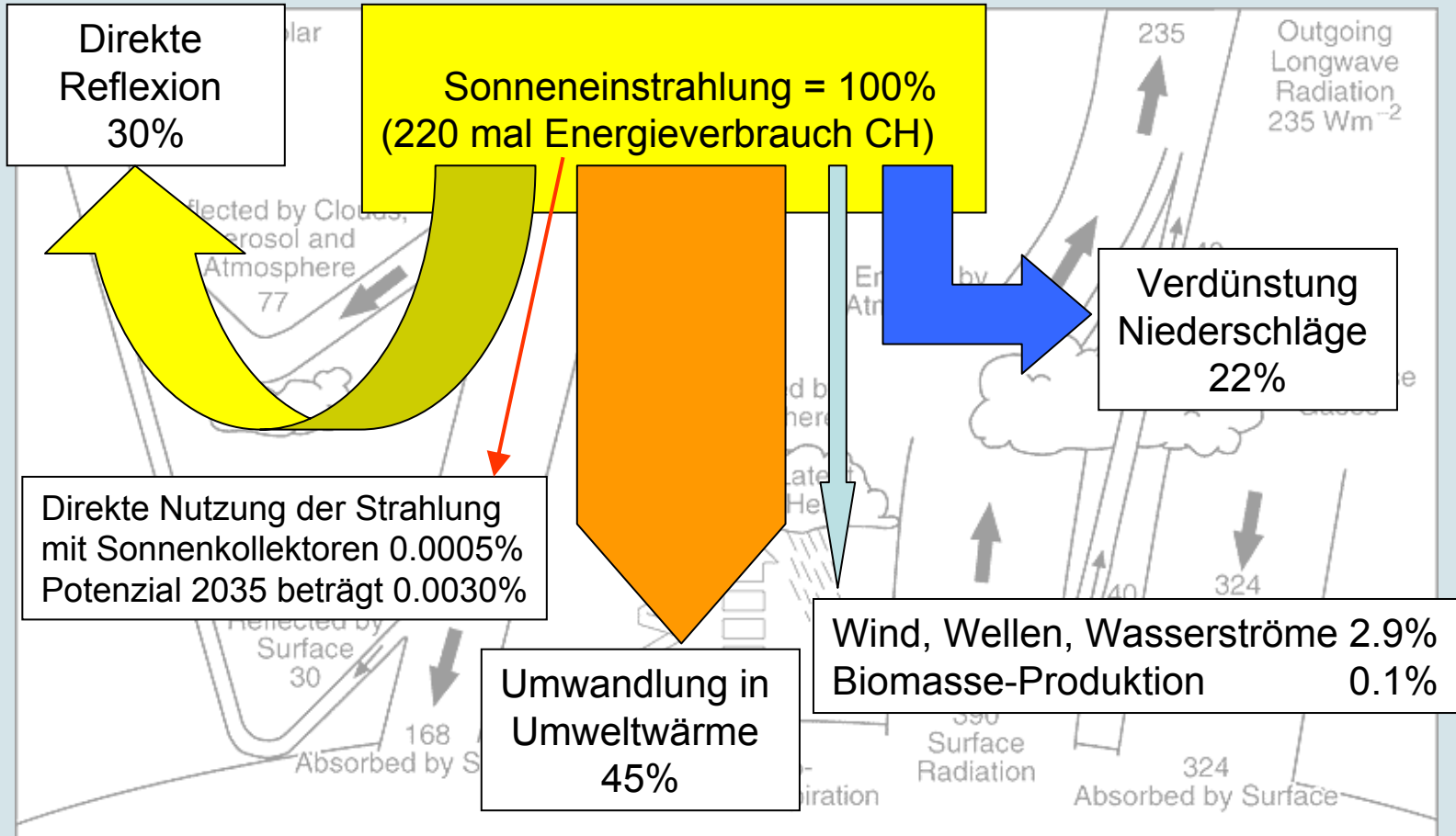
Source: UNO-IPCC TAR (2001), Kap. 1.2.1, [http://www.grida.no/climate/ipcc\\_tar/wg1/041.htm#121](http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg1/041.htm#121)





# 1. Luft ist Sonnenenergie

Source: UNO-IPCC TAR (2001), Kap. 1.2.1, [http://www.grida.no/climate/ipcc\\_tar/wg1/041.htm#121](http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg1/041.htm#121)

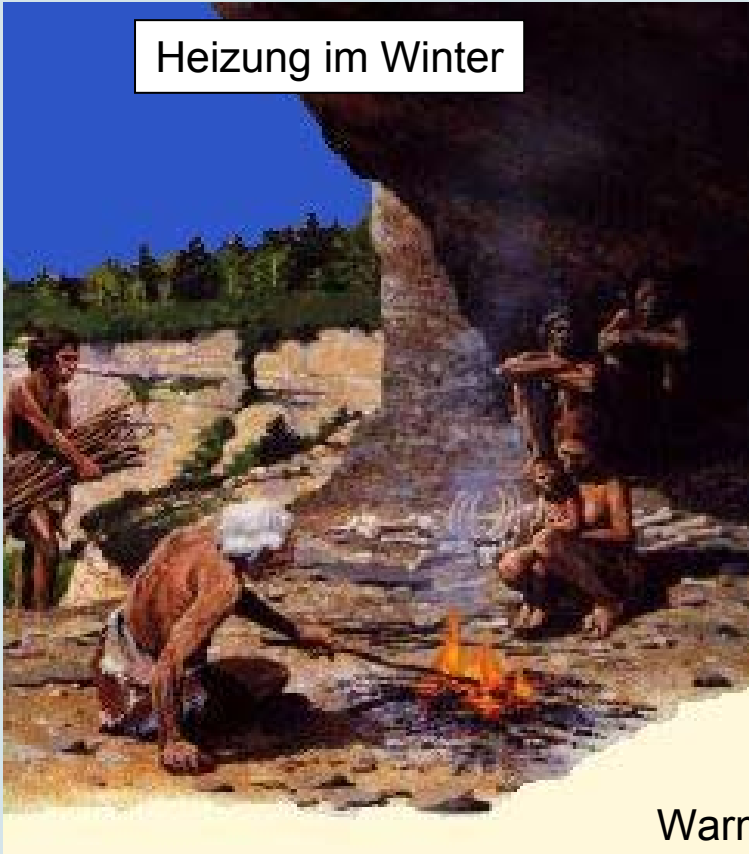




## 2. Wie hoch ist der Anteil erneuerbarer Energie mit WP ?

Zwei Grundbedürfnisse

Heizung im Winter



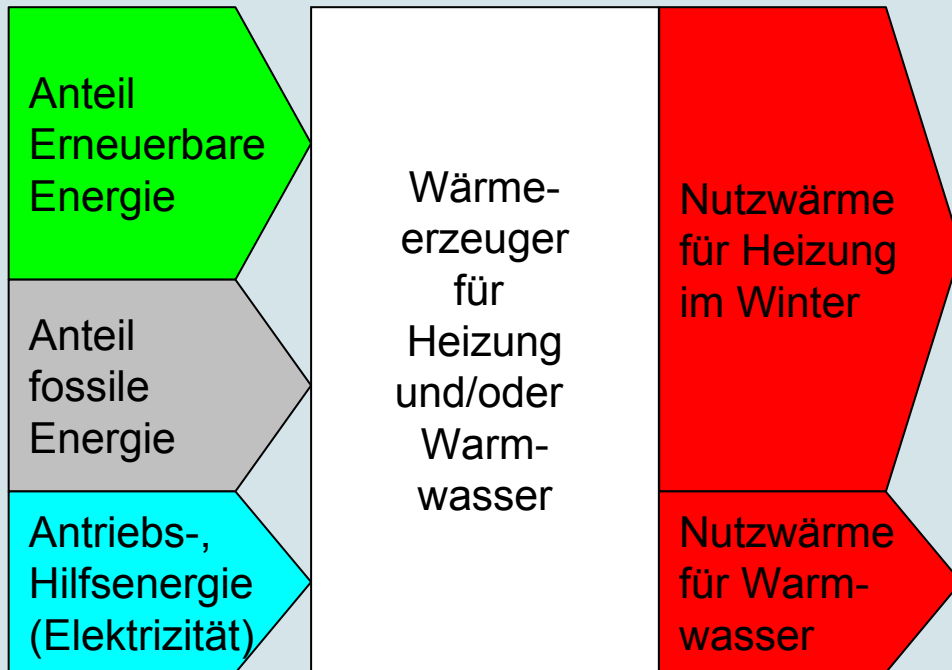
Warmwasser das ganze Jahr



Warmwasser = 1/3 bzw. 4 bis 5 Liter Oel / m<sup>2</sup>  
Heizung = 2/3 bzw. 6 bis 8 Liter oel / m<sup>2</sup>

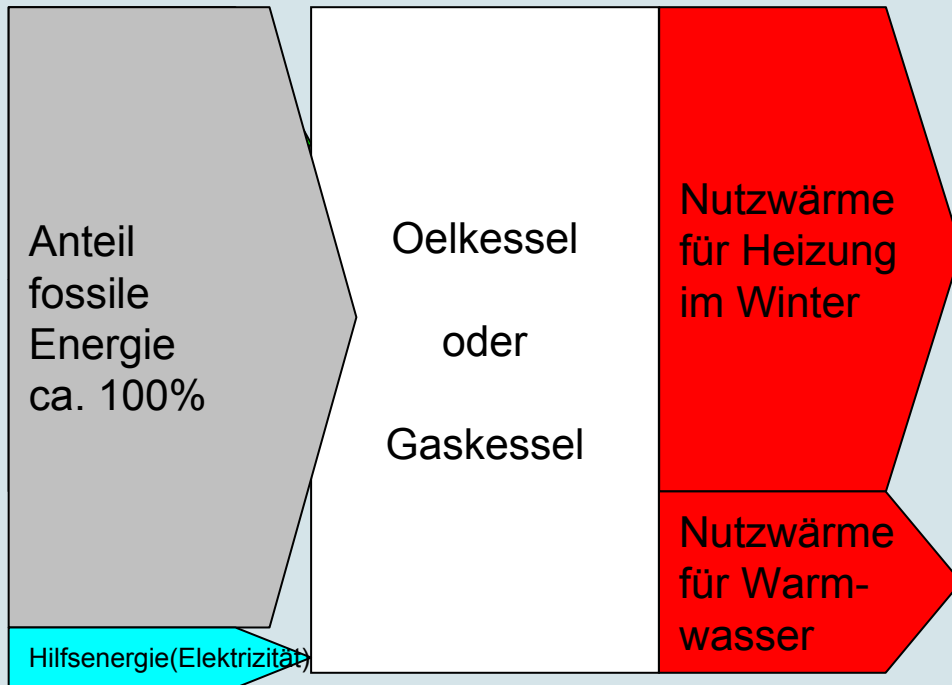


## 2. Wie hoch ist der Anteil erneuerbarer Energie mit WP ? Zwei Grundbedürfnisse – ein Bilanz



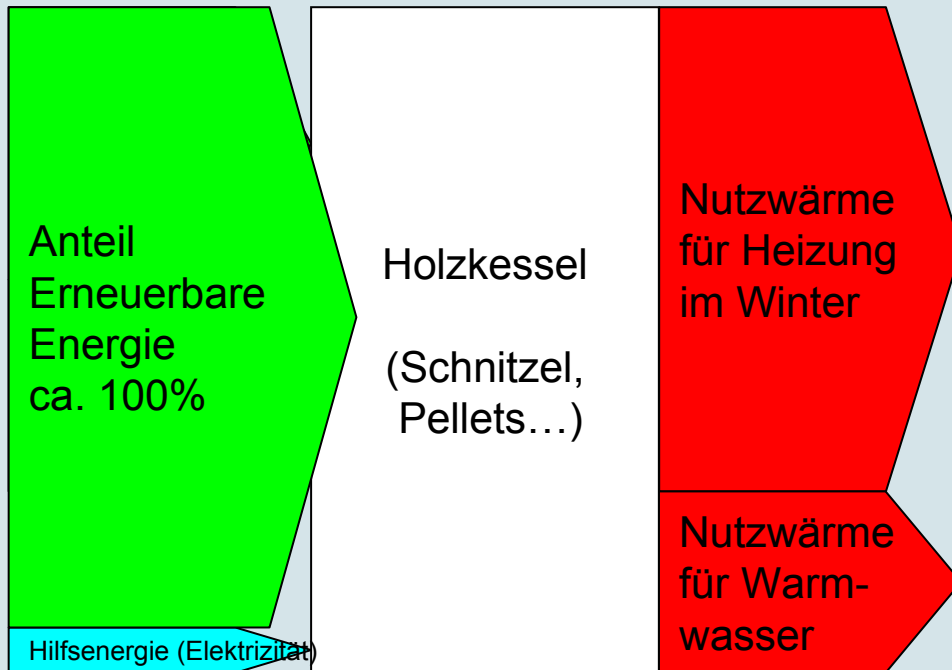


## 2. Wie hoch ist der Anteil erneuerbarer Energie mit WP ? Zwei Grundbedürfnisse – ein Bilanz



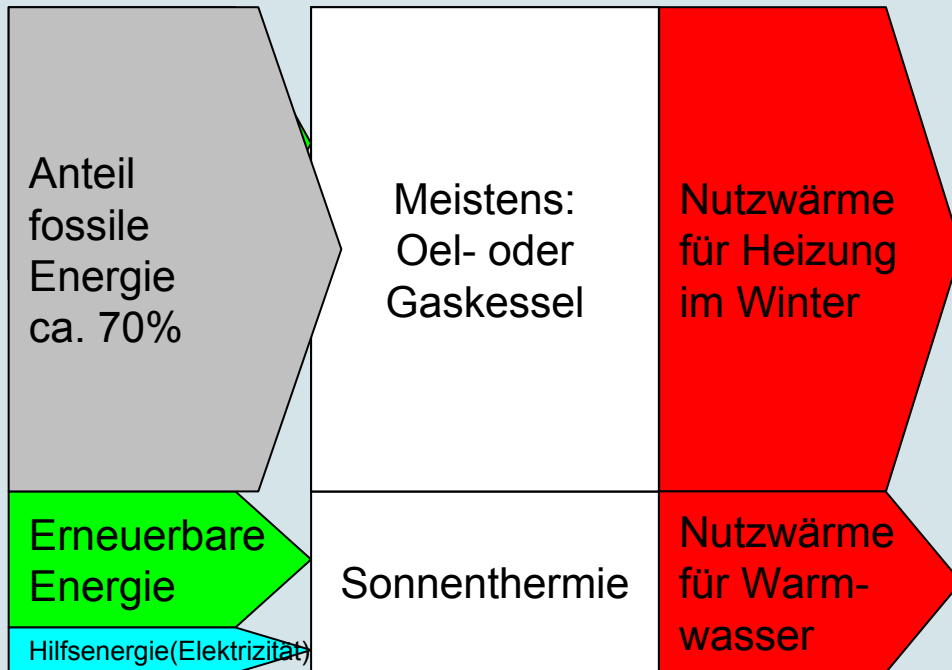


## 2. Wie hoch ist der Anteil erneuerbarer Energie mit WP ? Zwei Grundbedürfnisse - ein Bilanz



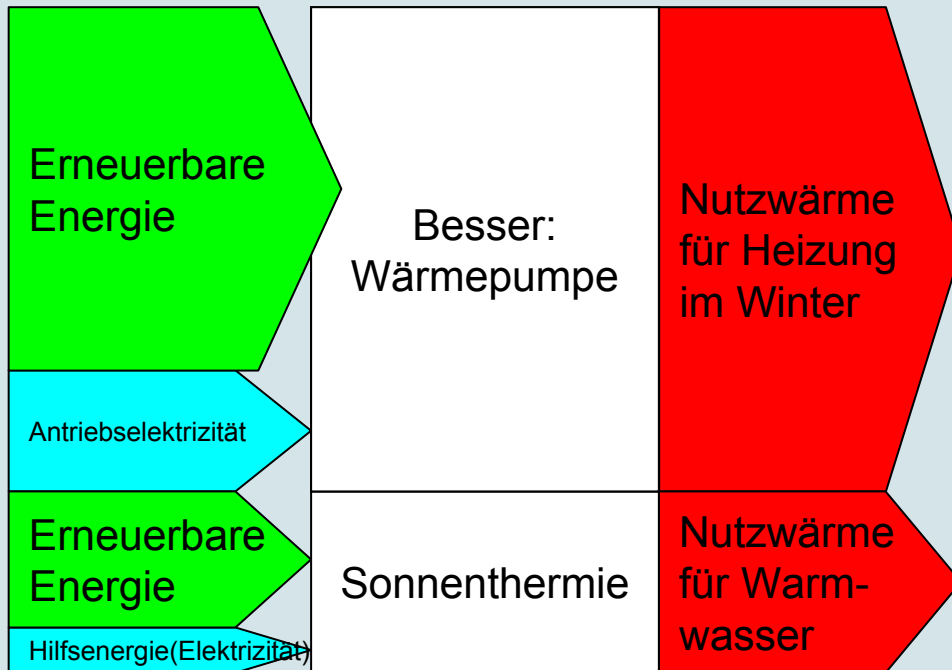


## 2. Wie hoch ist der Anteil erneuerbarer Energie mit WP ? Zwei Grundbedürfnisse – ein Bilanz



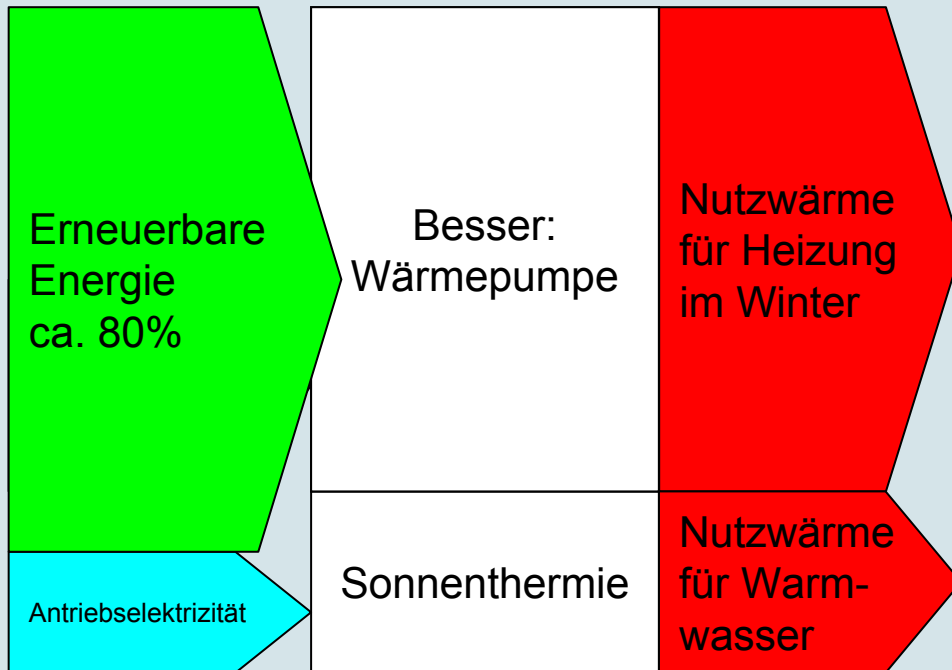


## 2. Wie hoch ist der Anteil erneuerbarer Energie mit WP ? Zwei Grundbedürfnisse – ein Bilanz



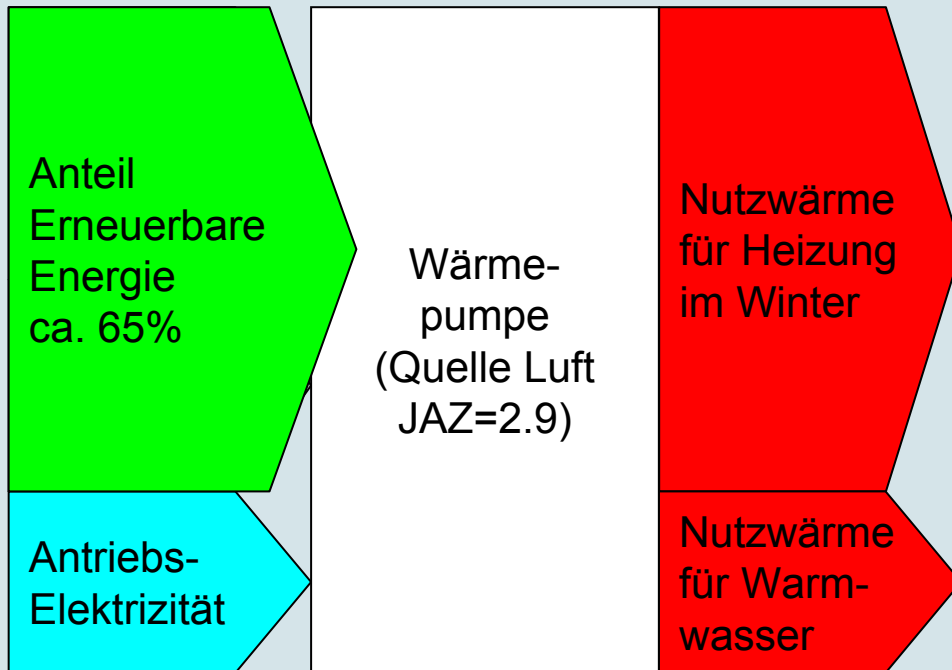


## 2. Wie hoch ist der Anteil erneuerbarer Energie mit WP ? Zwei Grundbedürfnisse – ein Bilanz



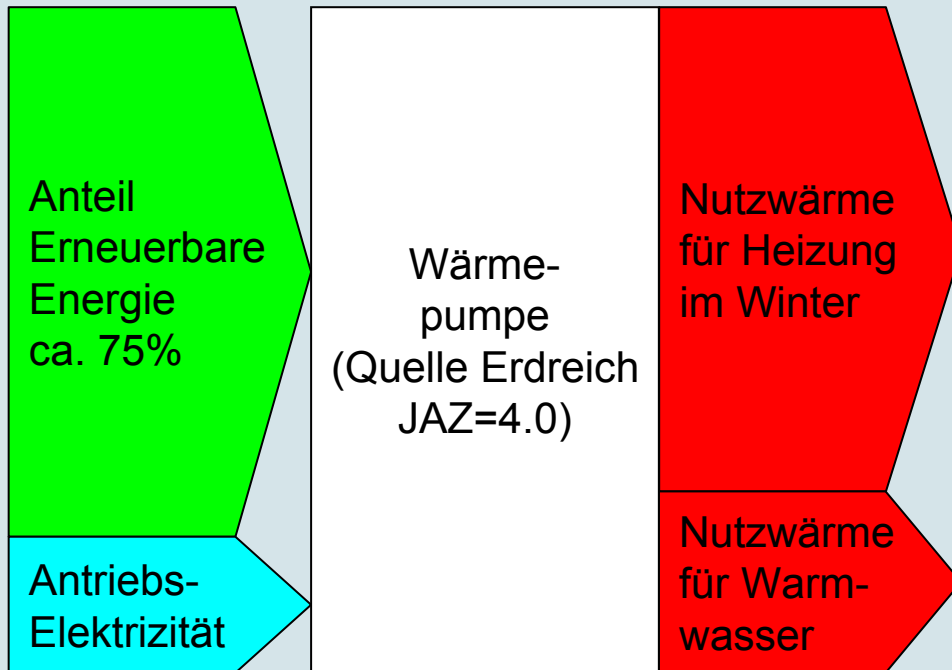


## 2. Wie hoch ist der Anteil erneuerbarer Energie mit WP ? Zwei Grundbedürfnisse – ein Bilanz





## 2. Wie hoch ist der Anteil erneuerbarer Energie mit WP ? Zwei Grundbedürfnisse – ein Bilanz





### 3. Wie effizient sind WP heute ? Kennzahl

Wärmeproduktion in kWh

Stromverbrauch in kWh

= Jahresarbeitszahl

**kWh steht für Kilowattstunde:**  
Wenn Leistung von 1 kW während  
einer Stunde dauernd geleistet wird  
= 1 kWh

Antriebs-  
Elektrizität

Wärme-  
pumpe

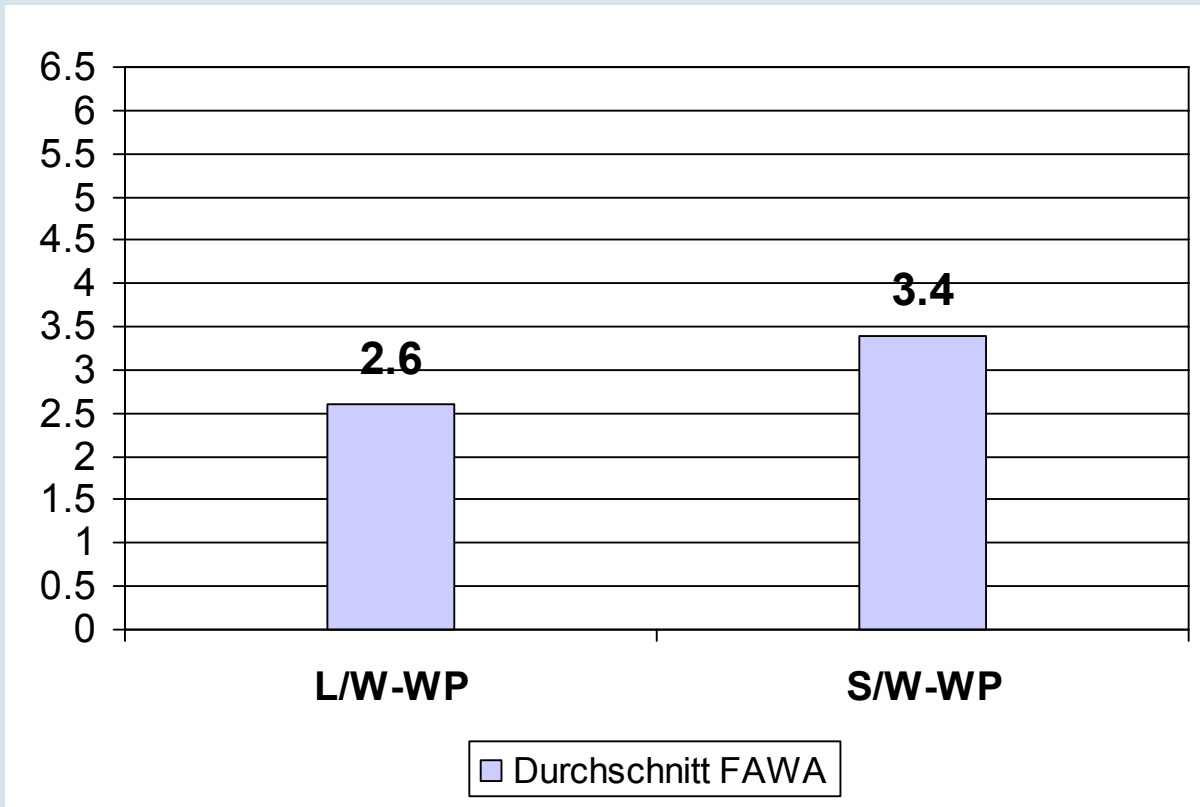
Nutzwärme  
für Heizung  
im Winter

Nutzwärme  
für Warm-  
wasser



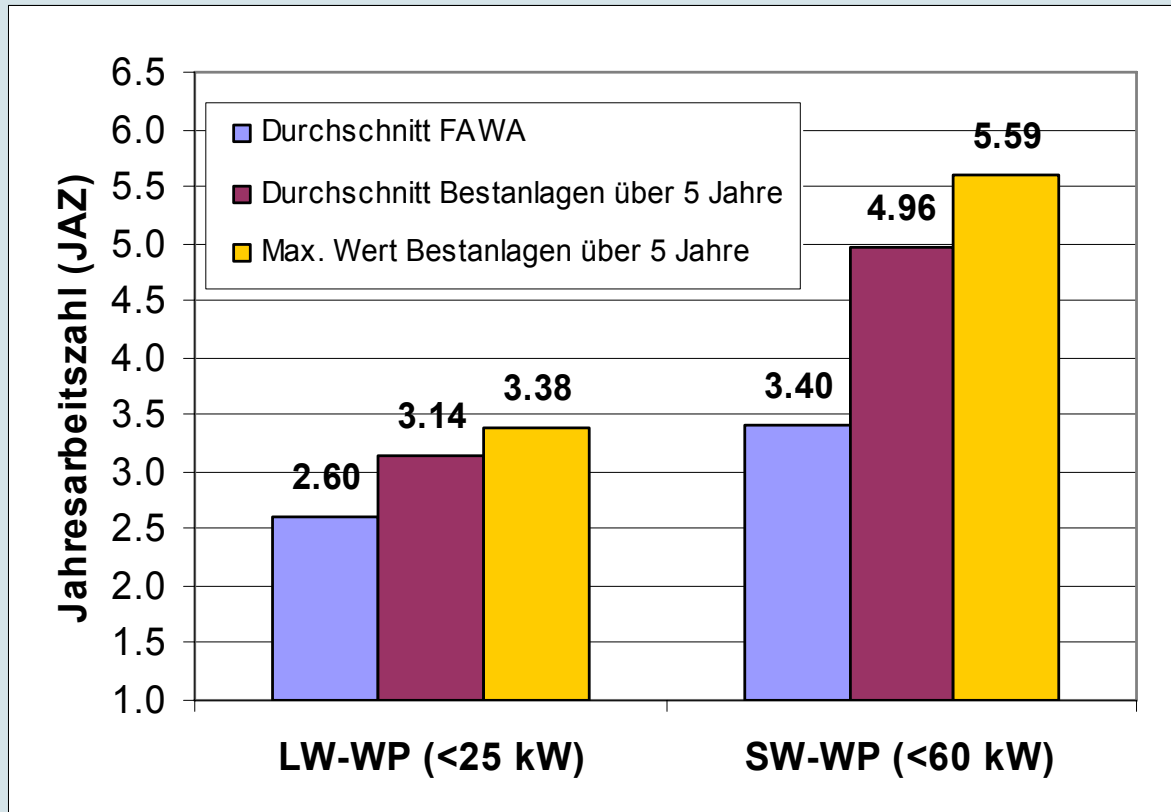
### 3. Wie effizient sind WP heute ?

Im Feld gemessene Werte von 221 Anlagen zwischen 1994 und 2003 (FAWA)



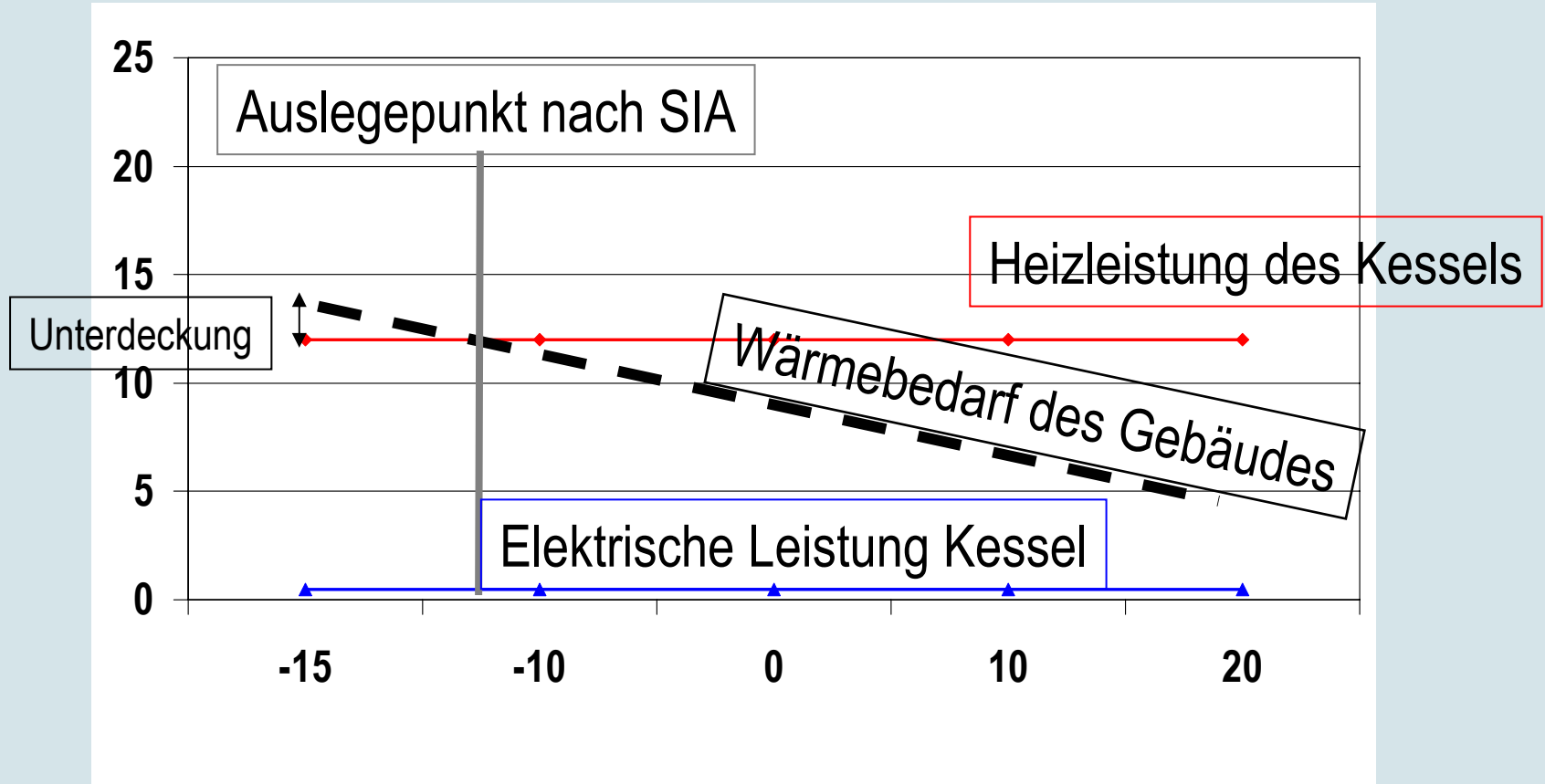


## 4. Kann die Effizienz der WP noch besser werden ?



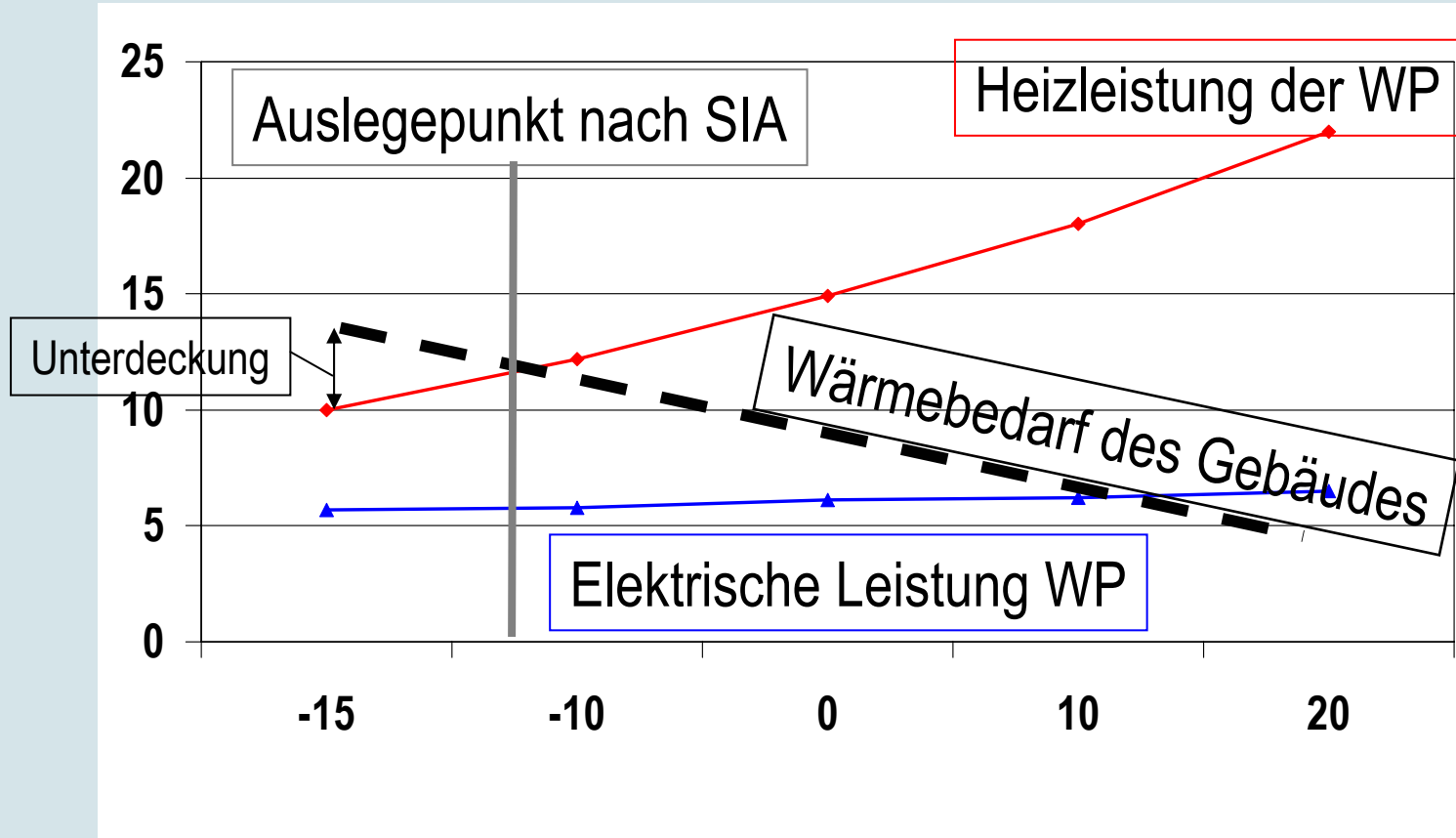


## 5. Kann im tiefen Winter das Gebäude ganz mit der Wärmequelle Luft beheizt werden ?





## 5. Kann im tiefen Winter das Gebäude ganz mit der Wärmequelle Luft beheizt werden ?

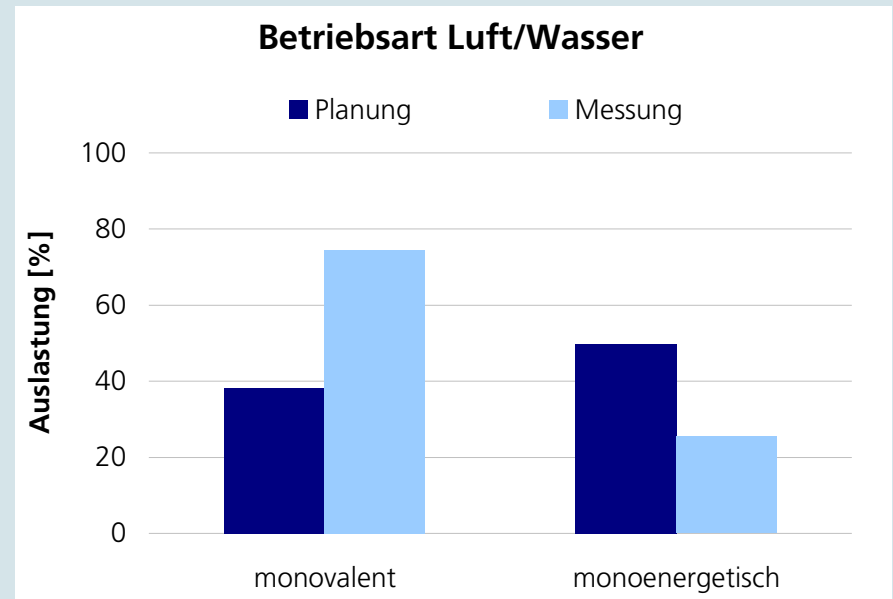




## 5. Kann im tiefen Winter das Gebäude ganz mit der Wärmequelle Luft beheizt werden ? JA!

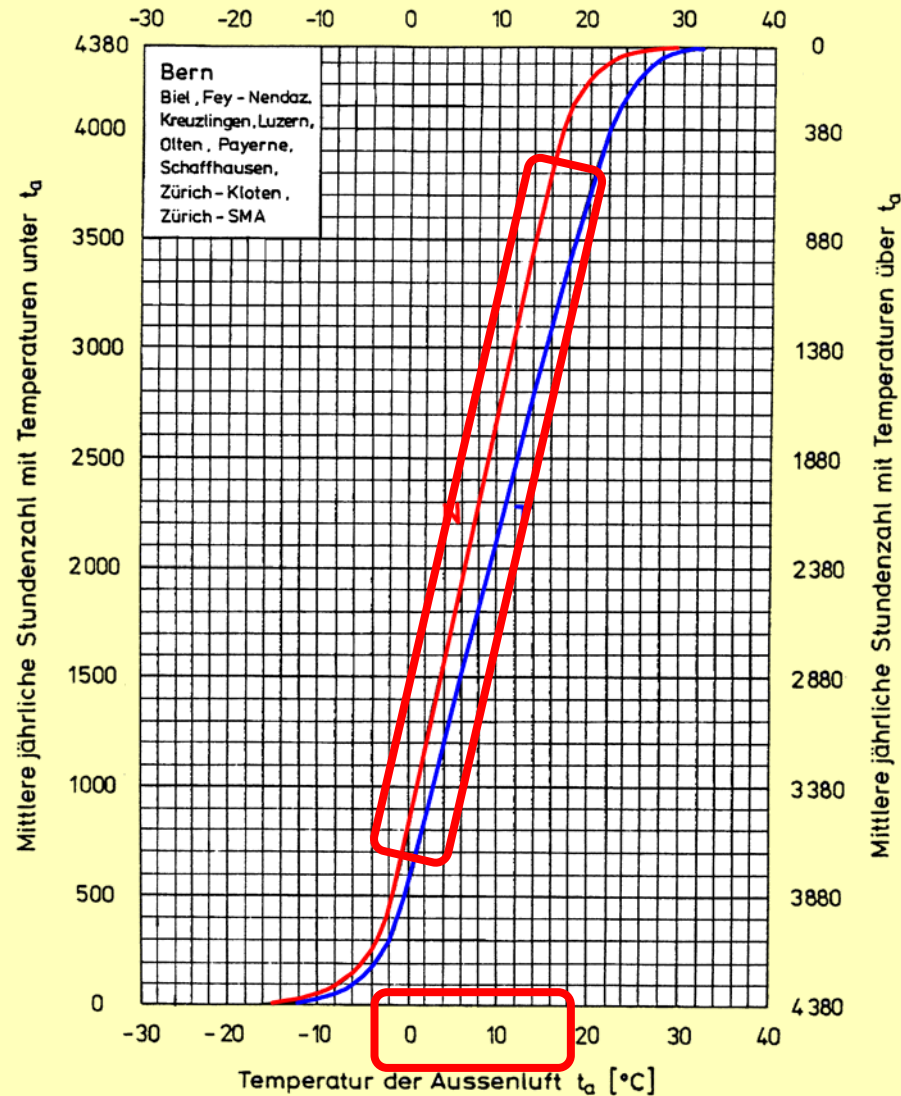
*Durch Feldanalyse bestätigt:*

- Anlagen mit Elektroregister:  
nur 1.5% der Wärme ab El.reg.  
(Auslastung<sub>dim</sub> 76%)
- Betrieb ohne Register: keine spürbare  
Komfortänderung!
- Elektroregister kann sinnvoll sein für  
Inbetriebnahme und Bauaustrocknung





# Temperaturhäufigkeit

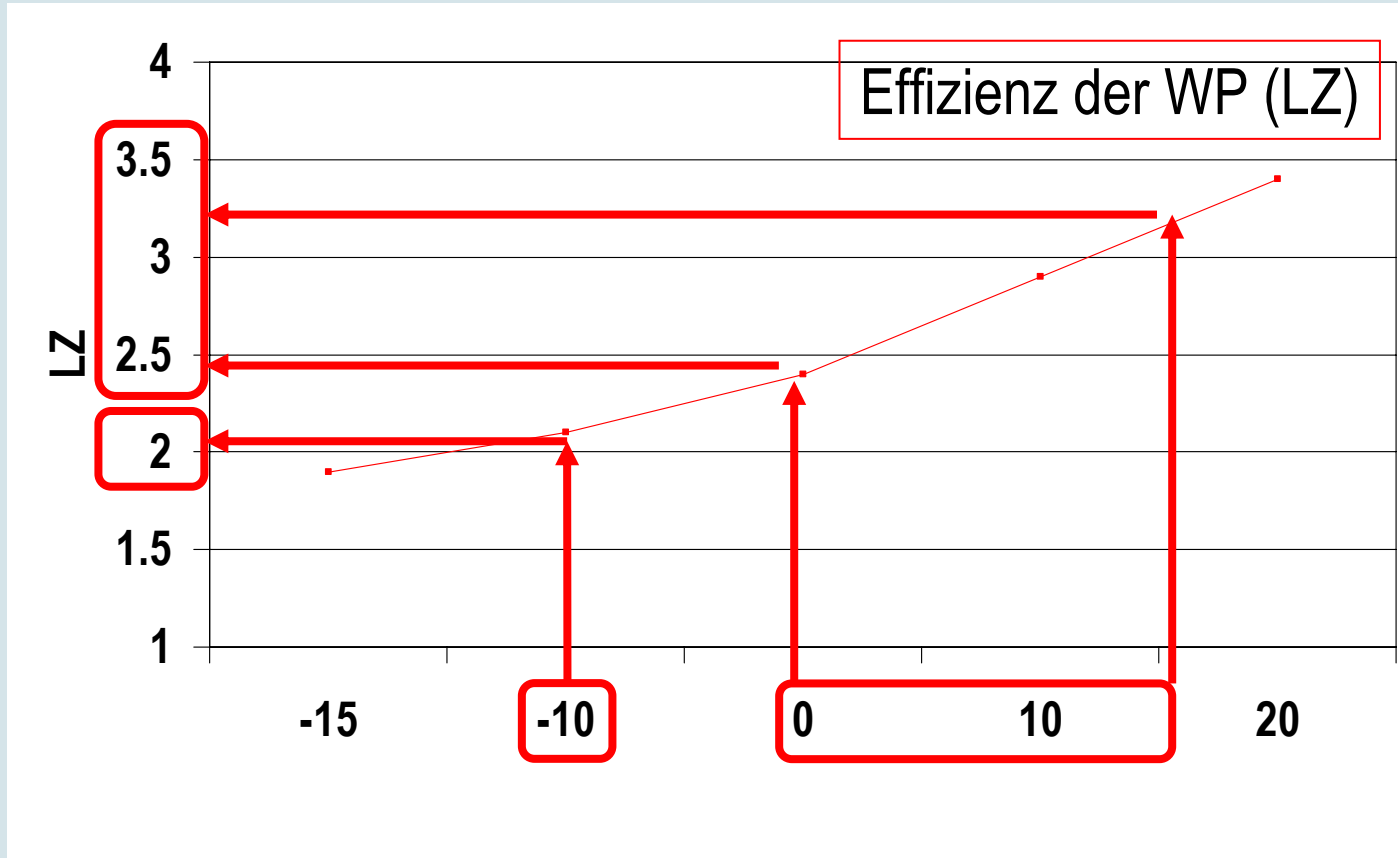


**T = Tagesstunden**  
**07:00 bis 19:00 Uhr**

**N = Nachtstunden**  
**19:00 bis 07:00 Uhr**



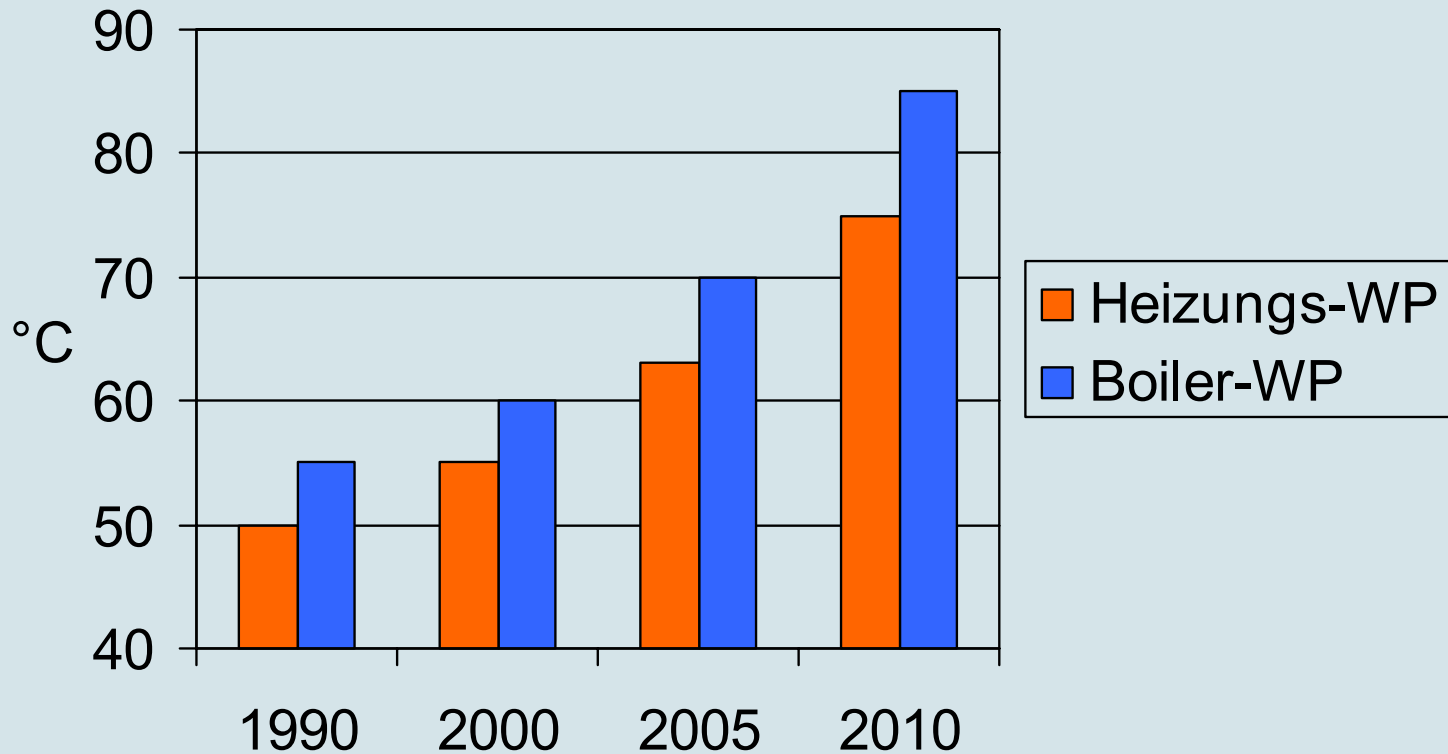
## 5. Kann im tiefen Winter das Gebäude ganz mit der Wärmequelle Luft beheizt werden ? JA!





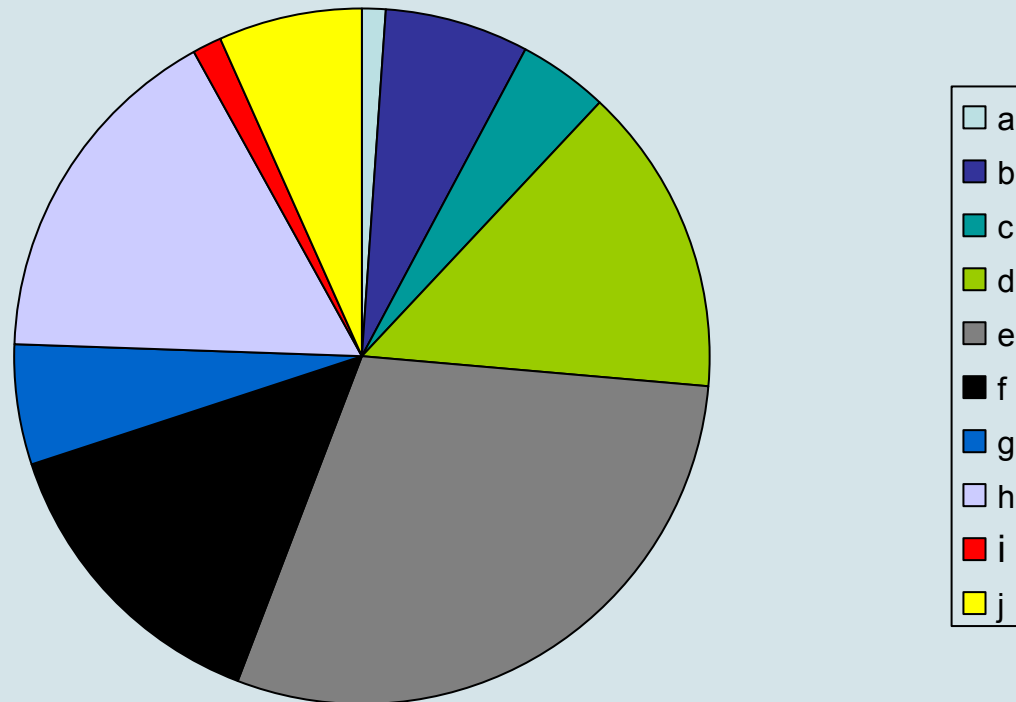
## 6. Eignen sich WP für Radiatoren ? JA

### Maximale Betriebstemperatur



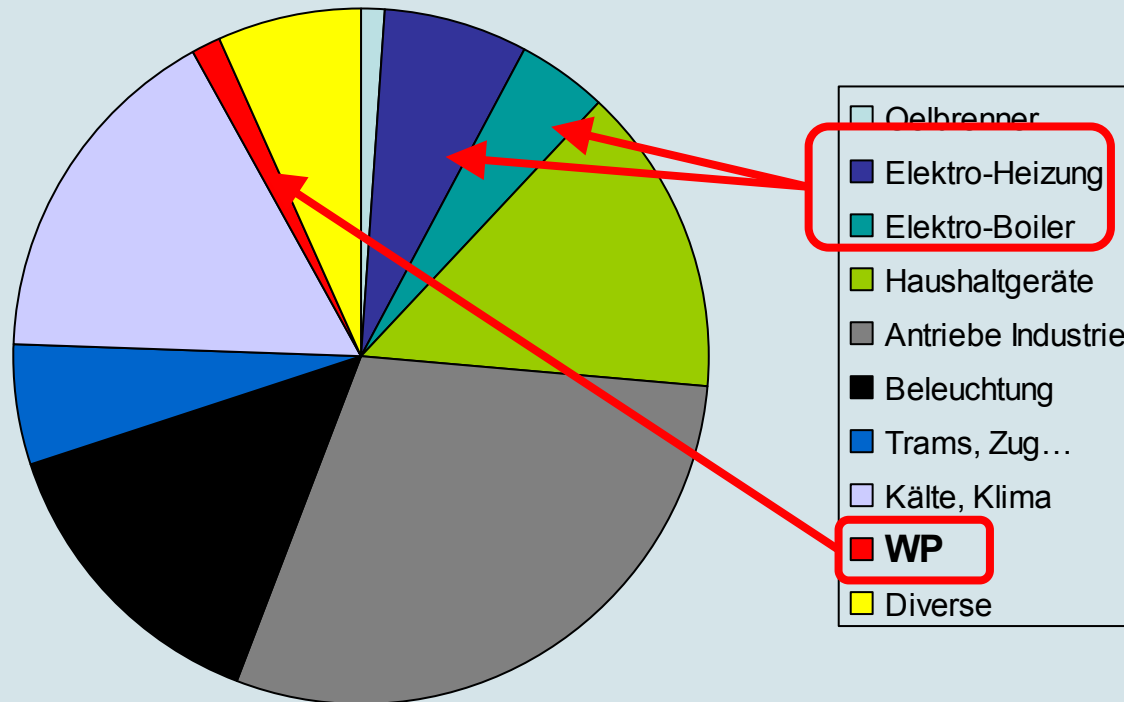


## 7. Wieviel Strom brauchen WP ? Elektrizitätsverbrauch nach Gruppen





## 7. Wieviel Strom brauchen WP ? Elektrizitätsverbrauch nach Gruppen





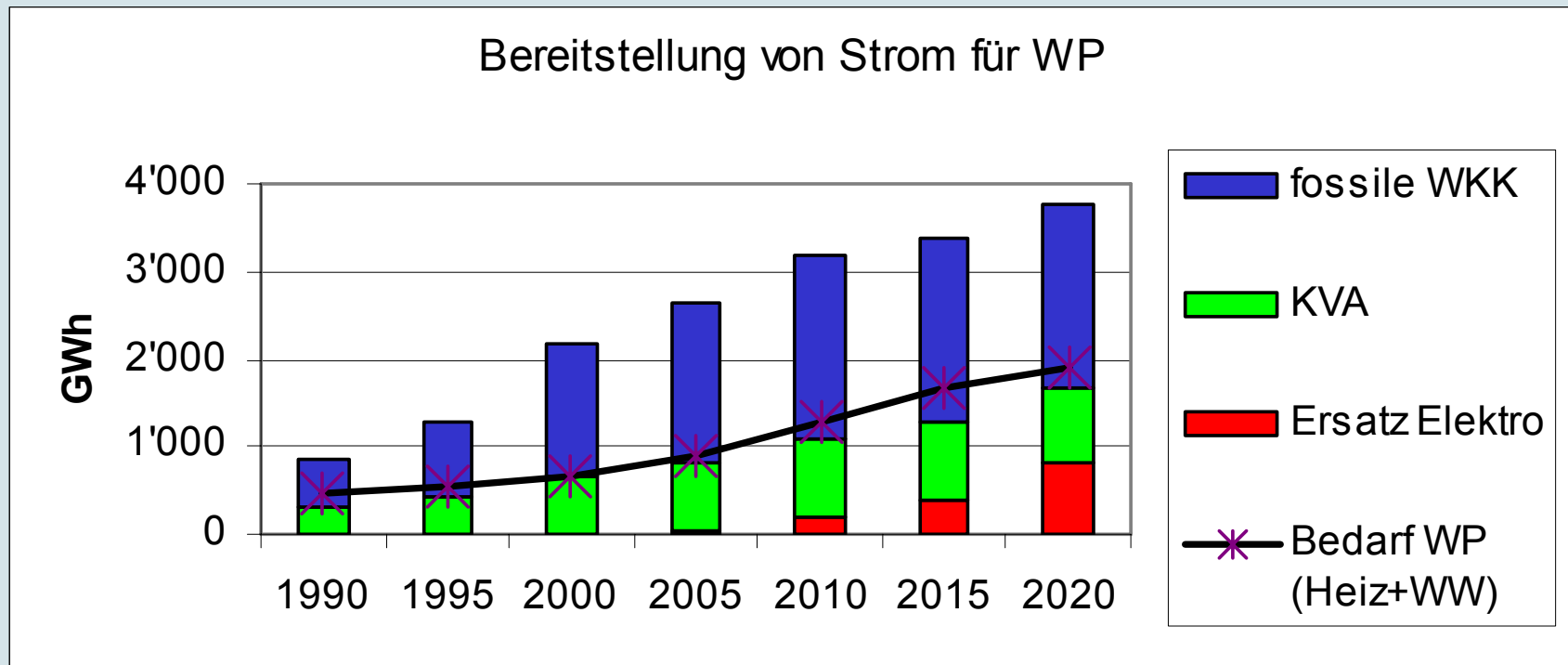
## 7. Wieviel Strom brauchen WP ?

### Stromverbrauch 2005 in %

Die ganze Schweiz	100%
Davon:	
Oel- und Gasbrenner	1%
Züge, Trams, Seilbahnen...	5%
Elektrische Widerstandsheizungen + WW (nur die permanent bewohnte, ohne Ferienhäuser!)	10%
Haushaltgeräte	13%
Beleuchtung	13%
Gewerbliche- + Industriekälte	15%
Antriebsmotoren in der Industrie	27%
100'000 WP	1.3%
400'000 WP (Ziel 2020)	4.0%



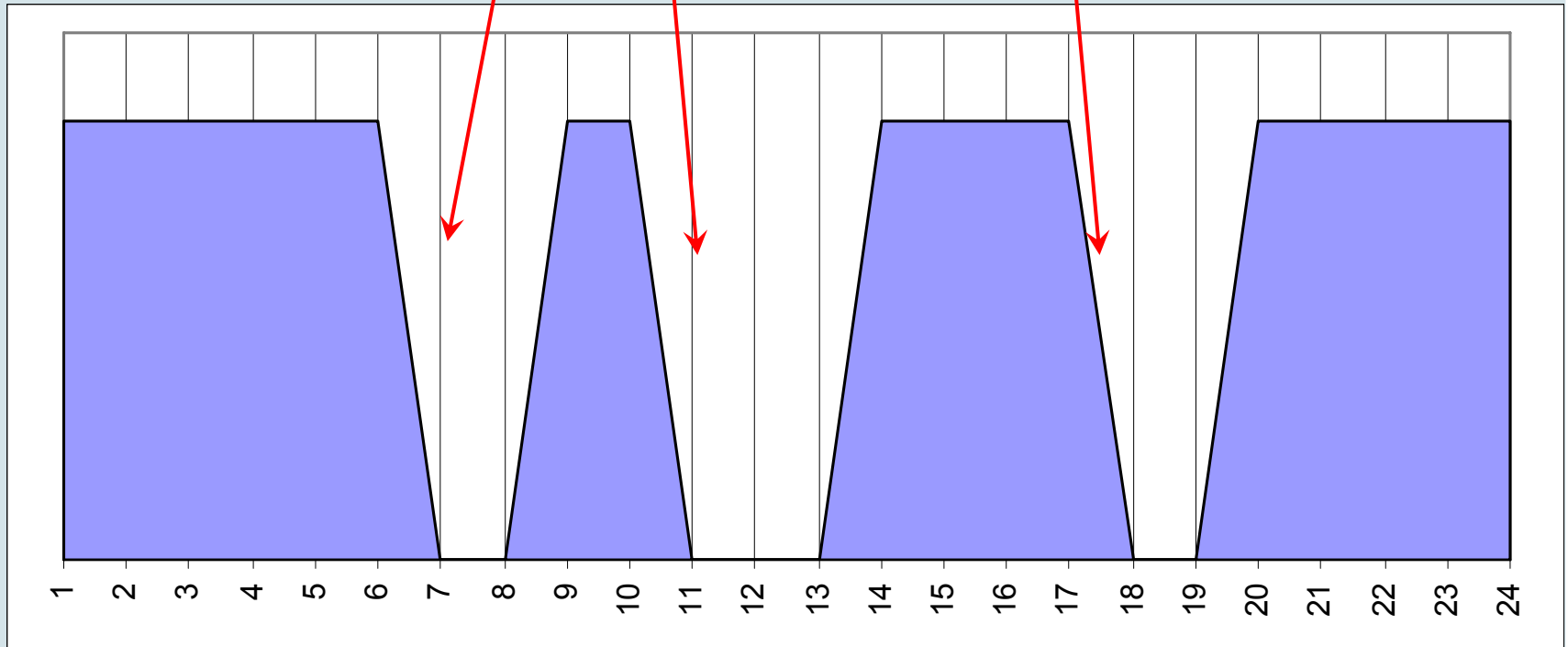
## 8. Verursacht der breite Einsatz von WP Import von Strom aus Kohlekraftwerken ? Nein





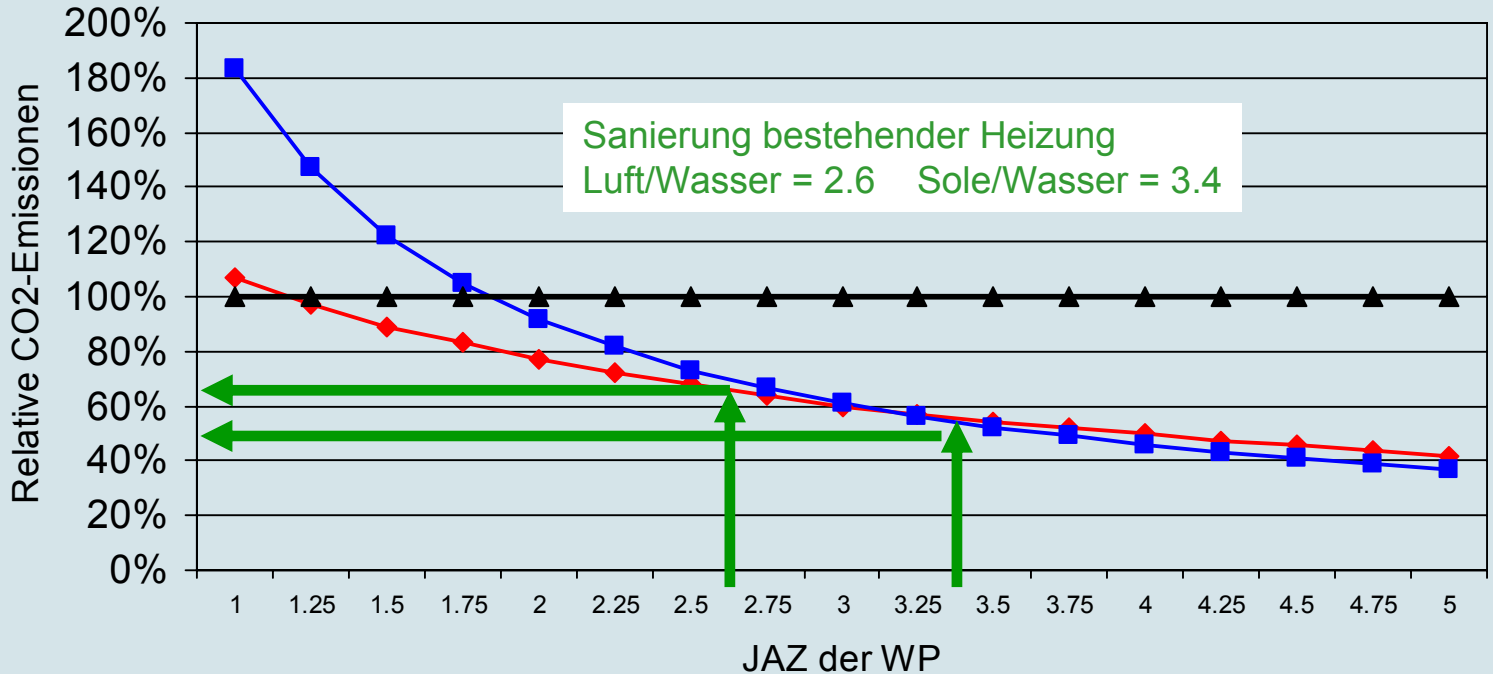
## 8. Verursacht der breite Einsatz von WP Import von Strom aus Kohlekraftwerken ? Nein

Stromnetz stark belastet, WPs ausgeschaltet





## 9. Wenn der Strom in der Schweiz zunehmend fossil erzeugt wird, tragen WP zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen bei ? JA



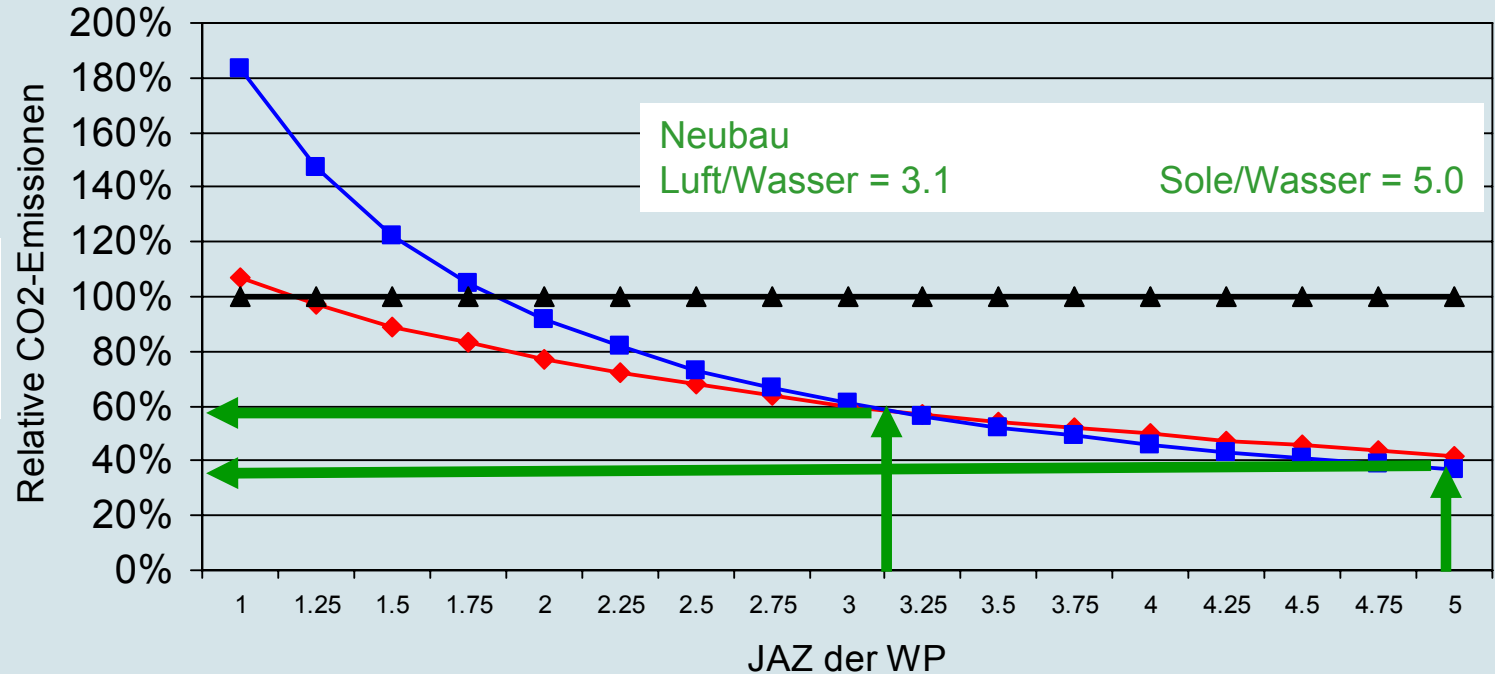
CO<sub>2</sub>-Reduktion  
35 bis 50%  
wenn Gaskessel

CO<sub>2</sub>-Reduktion  
55 bis 70%  
wenn Oelkessel

- ◆ WP mit WKK (35% elektr. / 55% thermisch)
- WP mit GuD (56% elektr. / 0% thermisch)
- ▲ Gaskessel (Referenz)



## 9. Wenn der Strom in der Schweiz zunehmend fossil erzeugt wird, tragen WP zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen bei ? JA



CO<sub>2</sub>-Reduktion  
40 bis 60%  
wenn Gaskessel

CO<sub>2</sub>-Reduktion  
60 bis 80%  
wenn Oelkessel

- ◆ WP mit WKK (35% elektr. / 55% thermisch)
- WP mit GuD (56% elektr. / 0% thermisch)
- ▲ Gaskessel (Referenz)

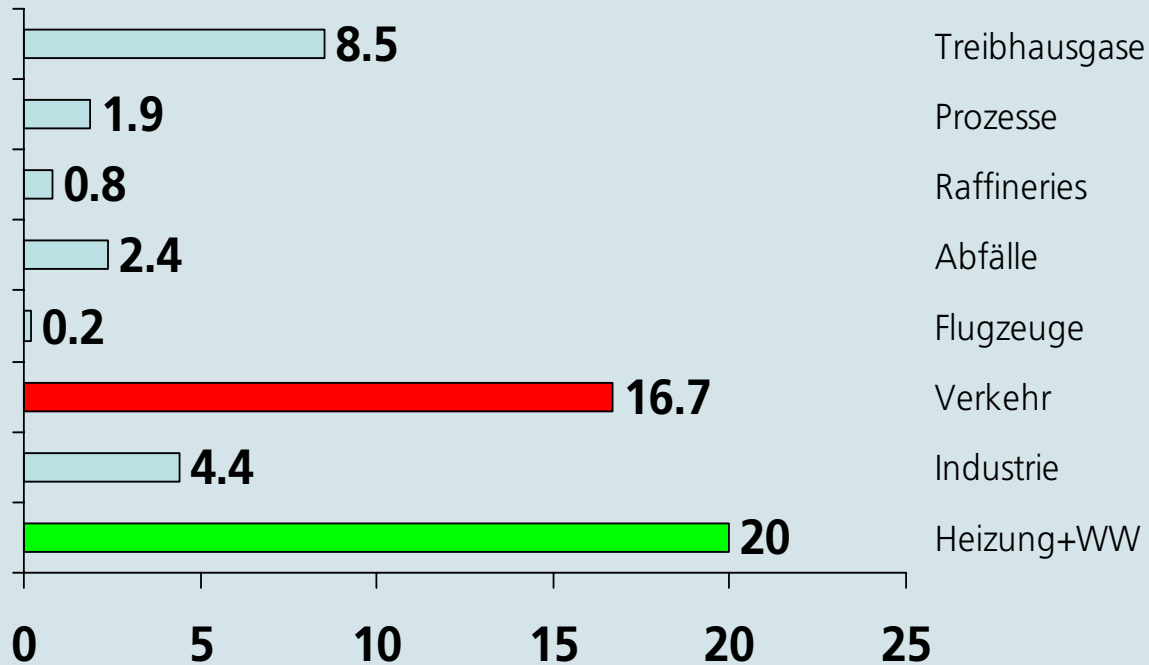


## 10. Wie gross ist das Potenzial für WP ?



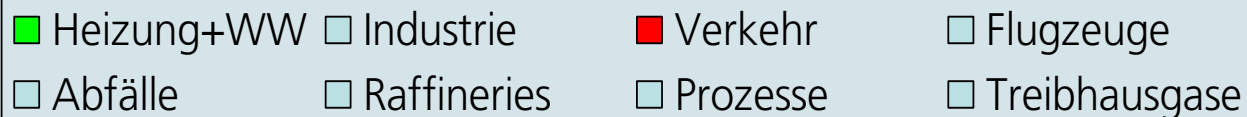
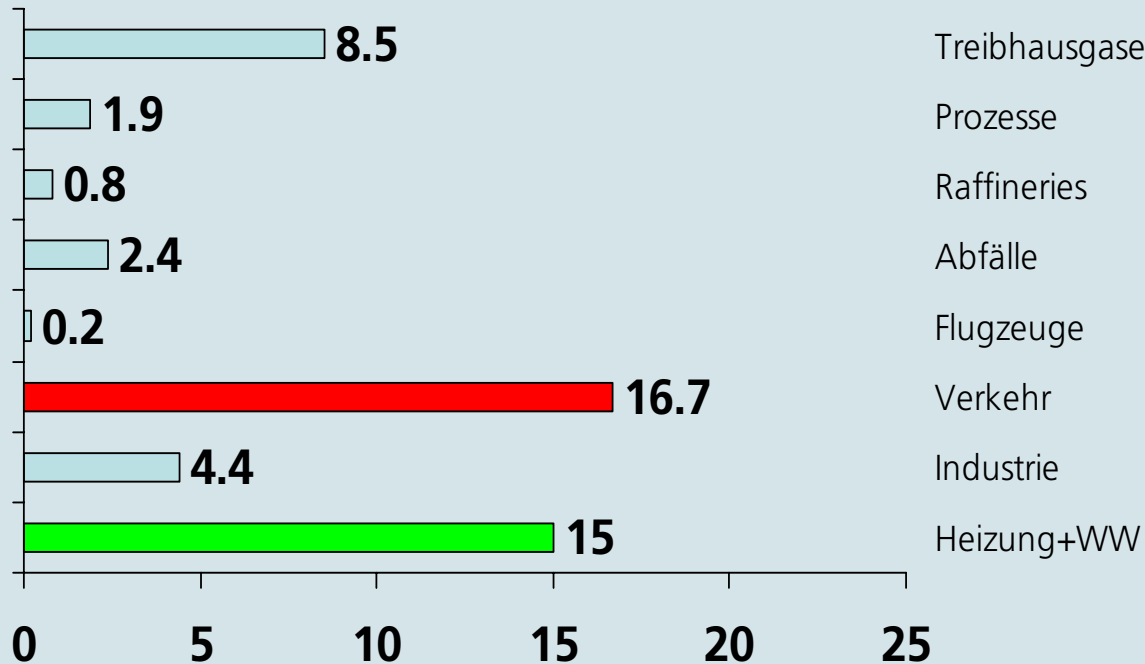


## 10. CO<sub>2</sub>-Emissionen gemäss Kyoto-Protokoll Stand heute



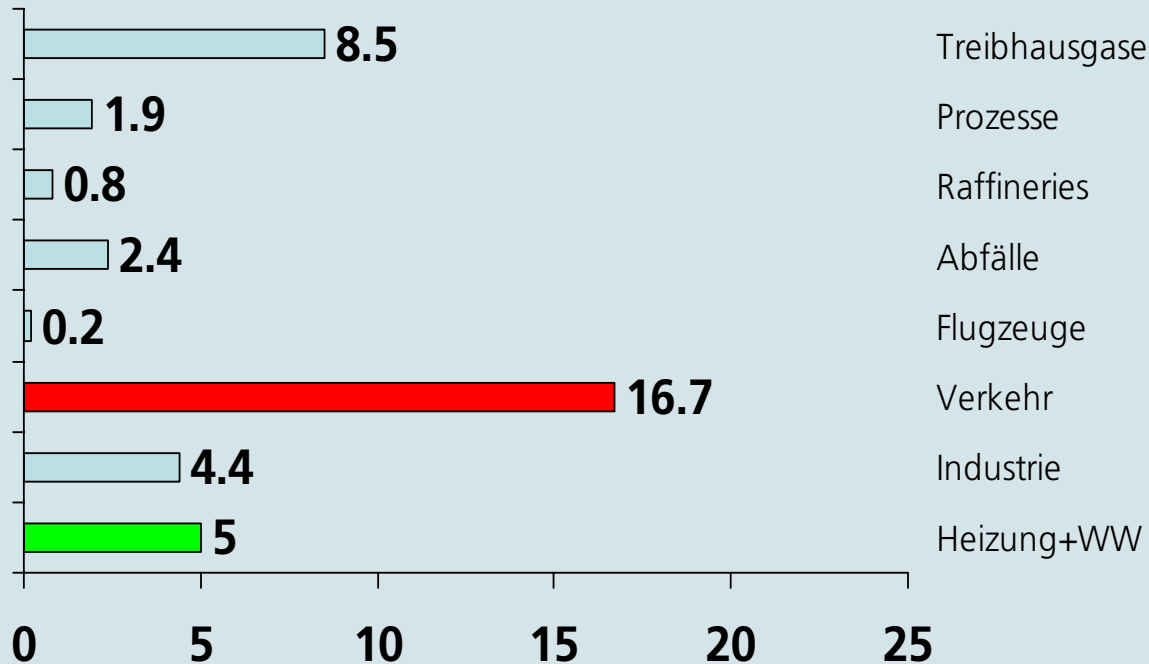


## 10. CO<sub>2</sub>-Emissionen gemäss Kyoto-Protokoll mit 400'000 WP (Strom aus 20'000 WKK)





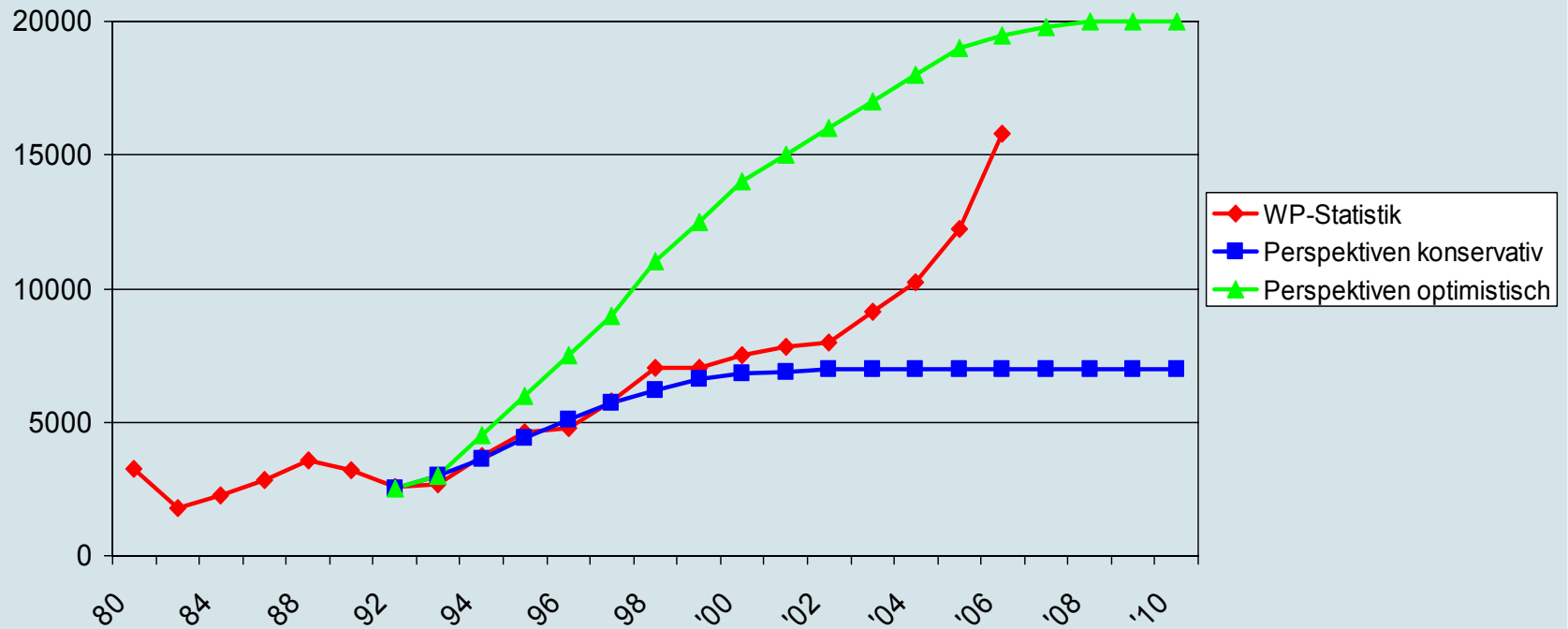
## 10. CO<sub>2</sub>-Emissionen gemäss Kyoto-Protokoll mit WP (Strom aus WKK), Holz, Solar, Gebäudehülle





## 10. Wie gross ist das Anwendungspotenzial von WP ?

Anzahl WP jährlich





# Danke für Ihre Aufmerksamkeit

## Kontakte

- Bundesamt für Energie, Bereichsleitung Umgebungswärme

fabrice.rognon@bfe.admin.ch

- Bundessamt für Energie, Leitung des Forschungsprogrammes WP  
Thomas Kopp, tkopp@hsr.ch

## Weitere Infos

- [www.fws.ch](http://www.fws.ch)

- Bundesamt für Energie

Ueberblick: [www.bfe.admin.ch/themen/00490/00502/index.html?lang=de](http://www.bfe.admin.ch/themen/00490/00502/index.html?lang=de)

EnergieSchweiz: [www.bfe.admin.ch/energie/00559/00598/index.html?lang=de](http://www.bfe.admin.ch/energie/00559/00598/index.html?lang=de)

Forschung: [www.waermepumpe.ch](http://www.waermepumpe.ch)