

# Solare Systemarbeitszahl für Solarthermie – Wärmepumpen - Kombinationen



2. Solarthermie Technologiekonferenz  
Dipl.-Ing. Frank Thole  
Schüco International KG

## Kombination von Solarthermie, Wärmepumpe

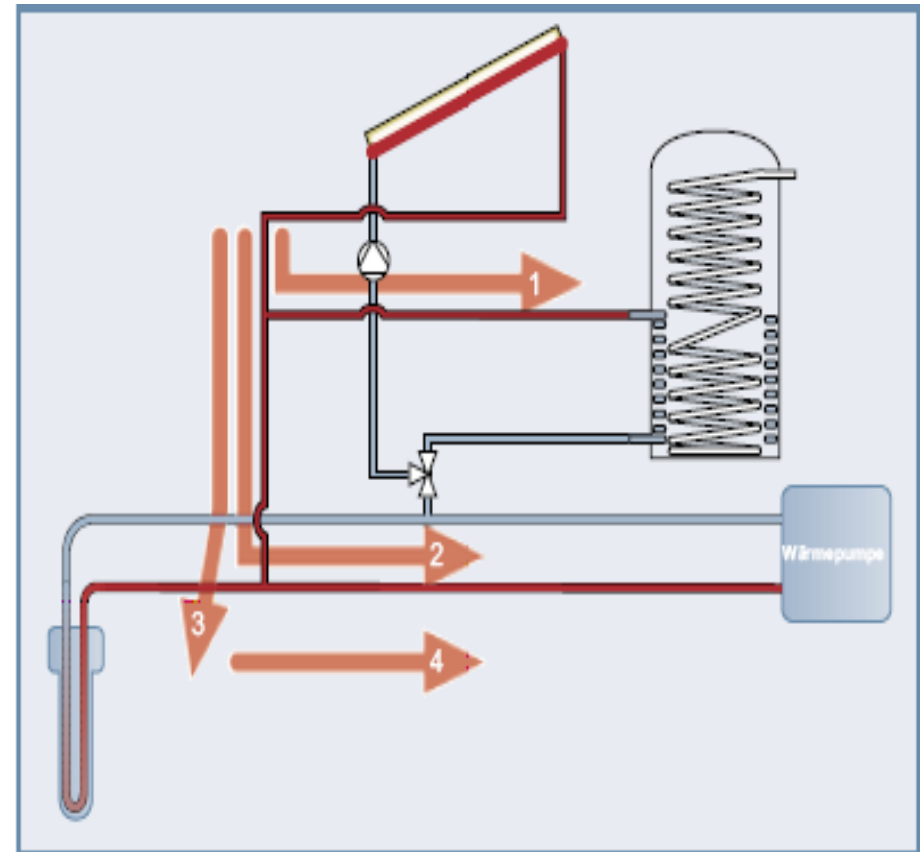
- **Heizungsunterstützende Solarthermische Anlage**
- **Sole/Wasserwärmepumpe**
- **Solare Erdreichregeneration**



# Mehrfache Solarthermienutzung

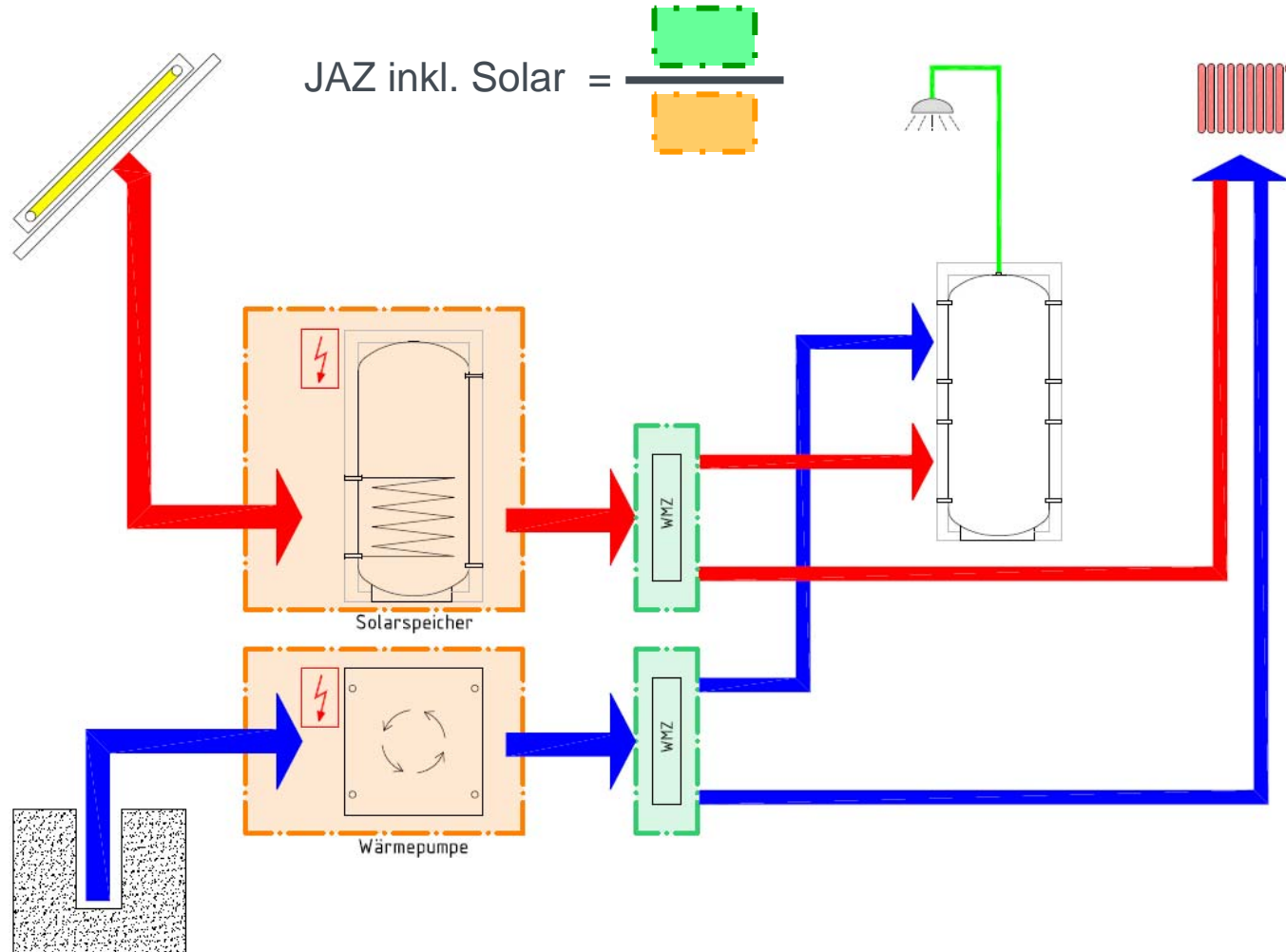
## Konzept Solarthermie und Wärmepumpe

1. Direkte Nutzung der Solarenergie bei ausreichenden Temperaturen im Kombispeicher zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung.
2. Unterstützung der Wärmepumpe durch Anheben des Temperaturniveaus im Solekreis.
3. Regeneration des Erdreiches bei Wärmepumpenstillstand und Solarertrag.
4. Nutzung der im Erdreich zwischengespeicherten Solarwärme beim nächsten Wärmepumpenstart.



# Jahresarbeitszahl inkl. solare Gewinne

## Berechnungsansatz



# Jahresarbeitszahl inkl. solare Gewinne

Berechnungsvorschlag

Berechnungsformel für JAZ inkl. Solar

$$\beta_{WP+Solar} = a * \beta_{WP} + b * \beta_{Solar}$$

$\beta_{WP}$  = Gesamtjahresarbeitszahl aus VDI 4650

$\beta_{Solar}$  = Jahresarbeitszahl Solaranlage

a = Leistungsanteil Wärmepumpe

b = Leistungsanteil Solaranlage

Beispielgebäude

$$\beta_{WP+Solar} = 96 \% * 4,1 + 4 \% * 30 = 5,1$$

Feldtestergebnisse (2 Heizperioden)

Jahresarbeitszahl WP = 3,8

**Solare Gesamtarbeitszahl = 5,1**

Jahresarbeitszahl Wärmepumpe  
VDI 4650

Gebäudeenergiebedarf  
DIN EN 12831 (DIN 4701)

Solarenergieertrag  
DIN 4701-10

Jahresarbeitszahl Solar  
Auslastung, Betriebsstunden,  
elektr. Leistung DIN 4701-10

Faktoren a + b  
Anteil der elektr. Arbeit  
am Gesamtverbrauch