

Solare Systemarbeitszahl für Solarthermie – Wärmepumpen - Kombinationen



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

Kombination von Solarthermie, Wärmepumpe

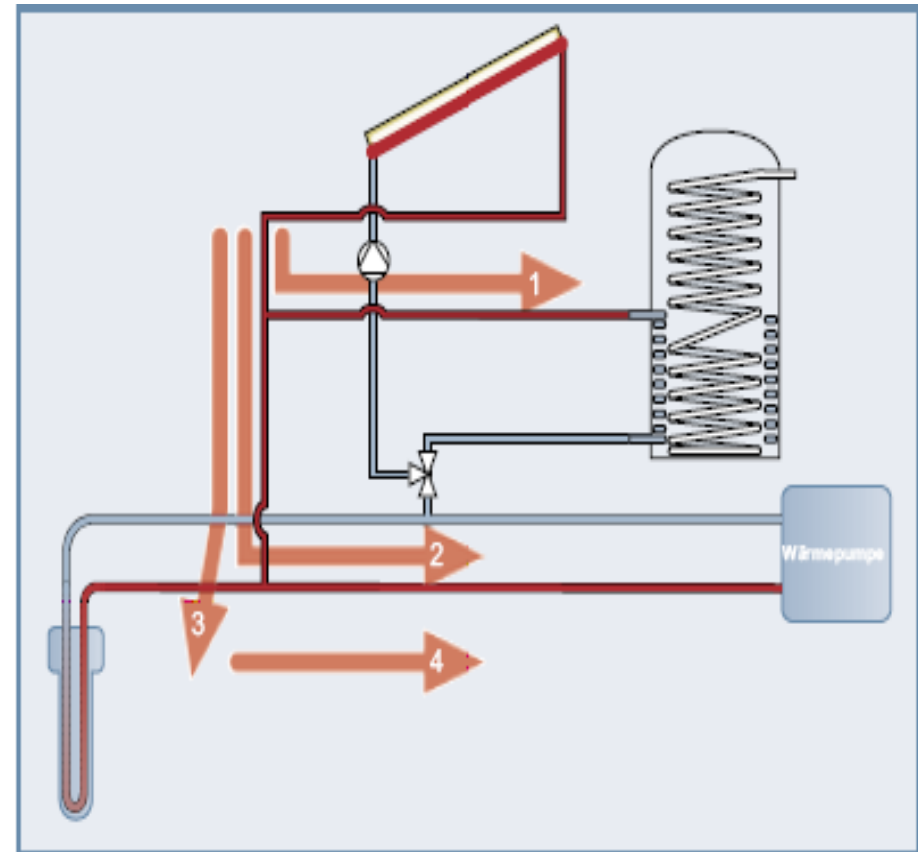
- **Heizungsunterstützende Solarthermische Anlage**
- **Sole/Wasserwärmepumpe**
- **Solare Erdreichregeneration**



Mehrfache Solarthermienutzung

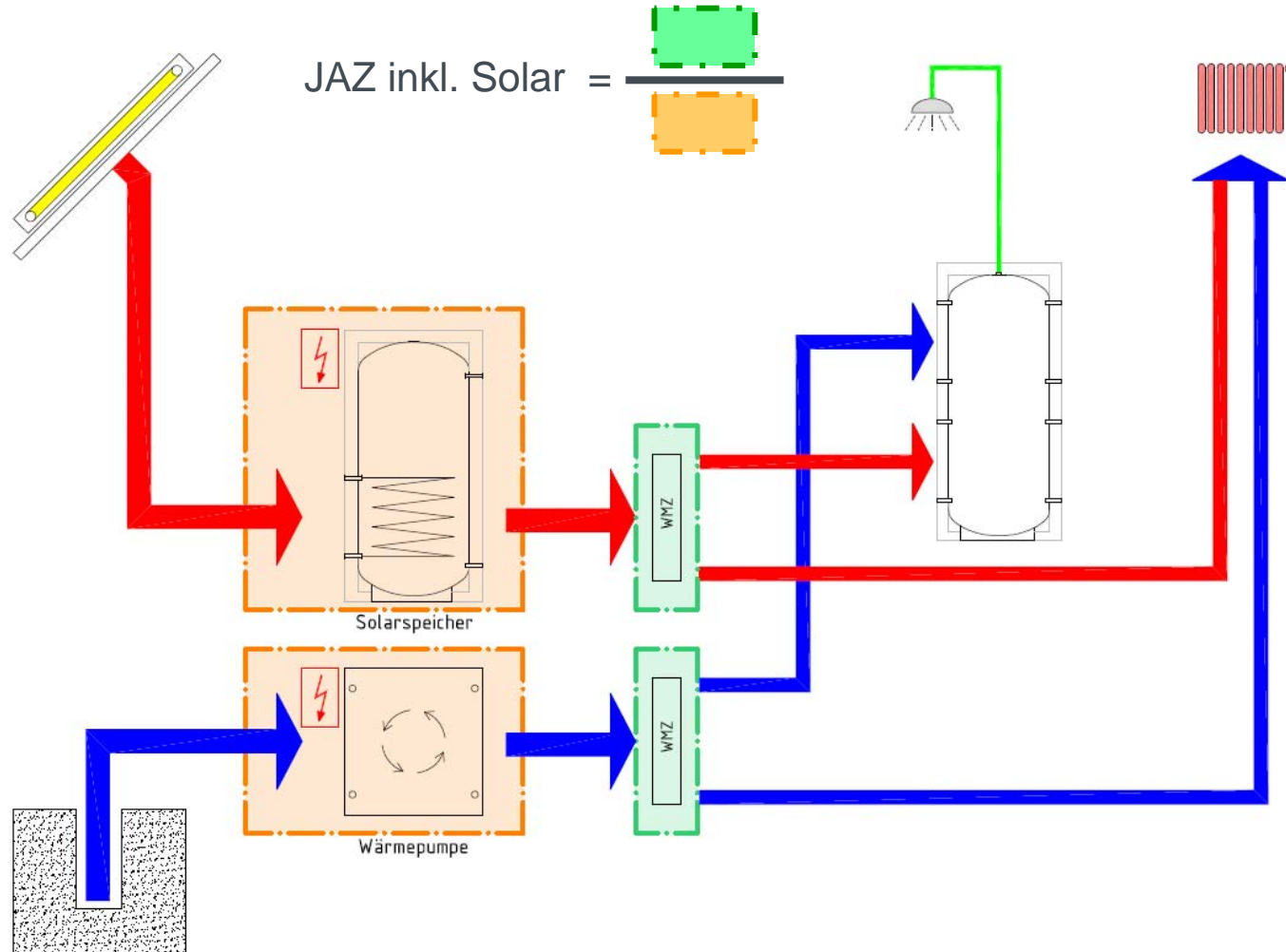
Konzept Solarthermie und Wärmepumpe

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

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

β_{WP} = Gesamtjahresarbeitszahl aus VDI 4650

β_{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