



# Wärmepumpen – System - Modul

**Detailinformationen über die Anwendung und  
technische Umsetzung**

**Peter Hubacher, Qualitätssicherung**



# Inhalt

2.1 Pflichtenheft

2.2 Funktionsschemata

2.3 Datenerfassungs-Dokumente

2.4 IBN-Protokolle



## 2.1 Pflichtenheft

### Regelt die Verantwortung der Hauptbeteiligten (WP-Lieferant und Installateur)

- Der Installateur ist für die Gesamtinstallation verantwortlich
- Der Lieferant definiert seine Systemmodule, bestehend aus Wärmepumpe, Warmwasser-System, hydraulische Einbindungen, inkl. Speicher, sowie Steuerung/Regelung
- Der Lieferant unterstützt den Installateur bezüglich Dimensionierung EWS und Schallnachweis
- Installateur und Lieferant führen gemeinsam die Inbetriebnahme und eine Nachkontrolle der Wärmepumpenanlage durch



# Leistungsanforderungen Wärmepumpen

## Wärmepumpen (verantwortlich Lieferant)

- Wärmepumpe und Lieferfirma haben das internationale Gütesiegel
- Aktuelle min. COP-Werte für das internationale GS müssen erreicht werden  
- (Anforderungen Gütesiegel seit 01.01.2011)

- LW-WP	3.1	bei A2/W35
- SW-WP	4.3	bei B0/W35
- WW-WP	5.1	bei W10/W35

Darüber hinaus verlangt das Systemmodul:

- |         |     |             |
|---------|-----|-------------|
| - LW-WP | 1.7 | bei A-7/W55 |
|---------|-----|-------------|
- Der min. COP-Wert bei A-7/W55 wird mittelfristig (2–3 J.) auf 2.0 erhöht.

- LW-WP	2.6	bei A7/W55
- SW-WP	2.5	bei B0/W55
- WW-WP	3.3	bei W10/W55
  - Min. Vorlauftemperaturen: LW-WP bei A  $-7.0^{\circ}\text{C}$   $\rightarrow$  Tv  $55^{\circ}\text{C}$   
SW-WP bei B 0  $\rightarrow$  Tv  $60^{\circ}\text{C}$  und WW-WP bei W10  $\rightarrow$  Tv  $60^{\circ}\text{C}$



# Anforderungen Anlageseitig

## (verantwortlich Installateur)

- **Schallschutznachweis**

Einhaltung der gesetzlichen Bedingungen:

- Lärmschutz-Verordnung LSV (SR 814.41) und
- Bedingungen von Cercle Bruit

- **Wärmequelle Erdwärmesonden**

Erdwärmesonden werden nach SIA 384/6 dimensioniert.

- Nachweis via EDV Ausdruck
- Einfaches Berechnungstool nach SIA-Norm 384/6
- Erdsonden-Bohrfirma hat das Gütesiegel

Korrekte Füllung der Erdwärmesonden-Systeme unter Verwendung von entmineralisiertem Wasser (SWKI)



# Hydraulische Einbindung

## Lieferant gibt Funktionsschemas inkl. Fühlerplatzierungen vor

- Erprobte hydraulische Grundsaltungen
- Eigene Schaltungen müssen bei der Zertifizierungskommission beantragt werden
- Lieferant gibt die von der Zertifizierungstelle freigegebenen Funktionsschemas dem Installateur vor



# Weitere Komponenten mit Vorgaben

## Umwälzpumpen

**verantwortlich Installateur und/oder Lieferant falls in deren Lieferumfang enthalten**

- Energieeffizienzindex (EEI) max. 0.27, ab 2015 max. 0.23
- Umwälzpumpen müssen einstell- oder regelbar sein (Drehzahl)

Bei Erdsonden gilt zusätzlich folgende Regelung:

- bei 25er Sonden max. Länge 80 m,
- bei 32er Sonden max. Länge 150 m,
- bei 40er Sonden max. Länge 250 m



# Weitere Komponenten mit Vorgaben

## Wassererwärmer (verantwortlich Lieferant)

Einhaltung der einschlägigen Normen

- sicherheitstechnischen EN-Normen (EN 60335-1, 60335-2-21
- bei Wassererwärmern mit elektr. Heizelementen) und
- SVGW-Regelwerke (ENV 730.01 Energieverordnung und VO 730.012.1)

Wärmeübertrager sind so zu dimensionieren,

- dass eine Warmwassertemperatur von 50 °C mit der Wärmepumpe, ohne elektr. Nachwärmung, erreicht werden kann.
- Austrittstemperatur bei der WP muss gemäss SIA 385/1 Art. 5.7.2.2 mindestens 55 °C betragen.

SIA Normen 385/1 und 385/2 sind zu erfüllen

Speicher mit innen liegenden Warmwasserspeichern, Wassererwärmer mit Edelstahlwellrohr) müssen individuell bewilligt werden

Im Neubau (EFH u. 2FH) werden keine Zirkulationsleitungen zugelassen

Im Sanierungsfall, Zirkulation mit Regelung, RAR, Rohrbegleitheizung





# Weitere Komponenten mit Vorgaben

- 1. Heizungsspeicher (verantwortlich Lieferant)**
  - Sicherheitstechnische EN-Normen und SVGW-Regelwerke sind einzuhalten. (Wärmedämmung, Anschlüsse etc.)
  - Brandschutz Merkblatt von GKS / suissetec befolgen
- 2. Wärmeabgabesystem (verantwortlich Installateur)**
  - Einhaltung Normen bezüglich maximaler Vorlauftemperaturen
  - Einstellung Massenströme pro Heizkreis, nach Berechnungen
  - Instruktion des Endkunden, sodass er Anlage bedienen kann
- 3. Steuerung/Regelung (verantwortlich Lieferant)**
  - Elektrische Zusatzheizungen dürfen nicht unkontrolliert laufen
  - Leistung der elektrischen Zusatzheizungen sind limitiert
  - Warmwasserladungen max. 2 Ladefenster pro Tag
  - Laufzeiten/Schaltungen müssen erfasst und angezeigt werden
- 4. Inbetriebnahmen (verantwortlich Lieferant/Installateur)**
  - Inbetriebnahme- und Funktionskontrolle mit Protokoll
  - Nachkontrolle der Betriebsparameter im 2. Betriebsjahr



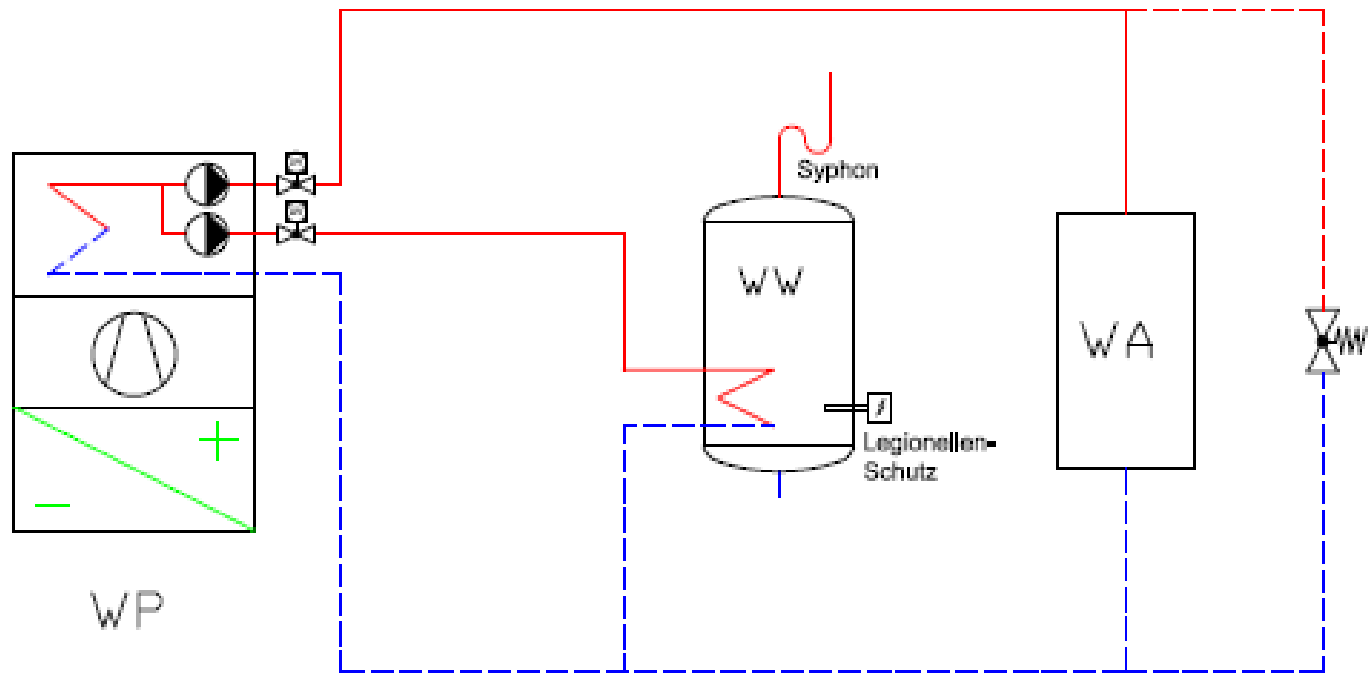
## 2.2 Funktionsschemata

**Für alle gängigen Schaltungen gibt es ein Funktionsschema.**

- 1 ohne Speicher, ohne Wassererwärmung, ohne Einzelraumregelung
- 1a wie 1, jedoch für Anlagen mit Einzelraumregelung
- 2 ohne Speicher, mit Wassererwärmung, Umschaltventil
- 2a wie 2, jedoch mit je einer Umwälzpumpe für Heizen und WW-Bereitung
- 2b wie 2, jedoch mit Umschaltung intern in WP
- 3 mit Serie-Speicher, ohne Wassererwärmung
- 4 mit Serie-Speicher, mit Wassererwärmung
- 5 mit Parallelspeicher, ohne Wassererwärmung
- 5a wie 5, jedoch für mehrere Heizgruppen
- 6 mit Parallelspeicher, mit Wassererwärmung
- 7.1 mit Wassererwärmung und Solar, ohne Heizungsspeicher
- 7.2 wie 7.1, jedoch mit Serie-Speicher
- 7.3 wie 7.1, jedoch mit Parallelspeicher
- 7.4 wie 7.3, jedoch für mehrere Heizgruppen



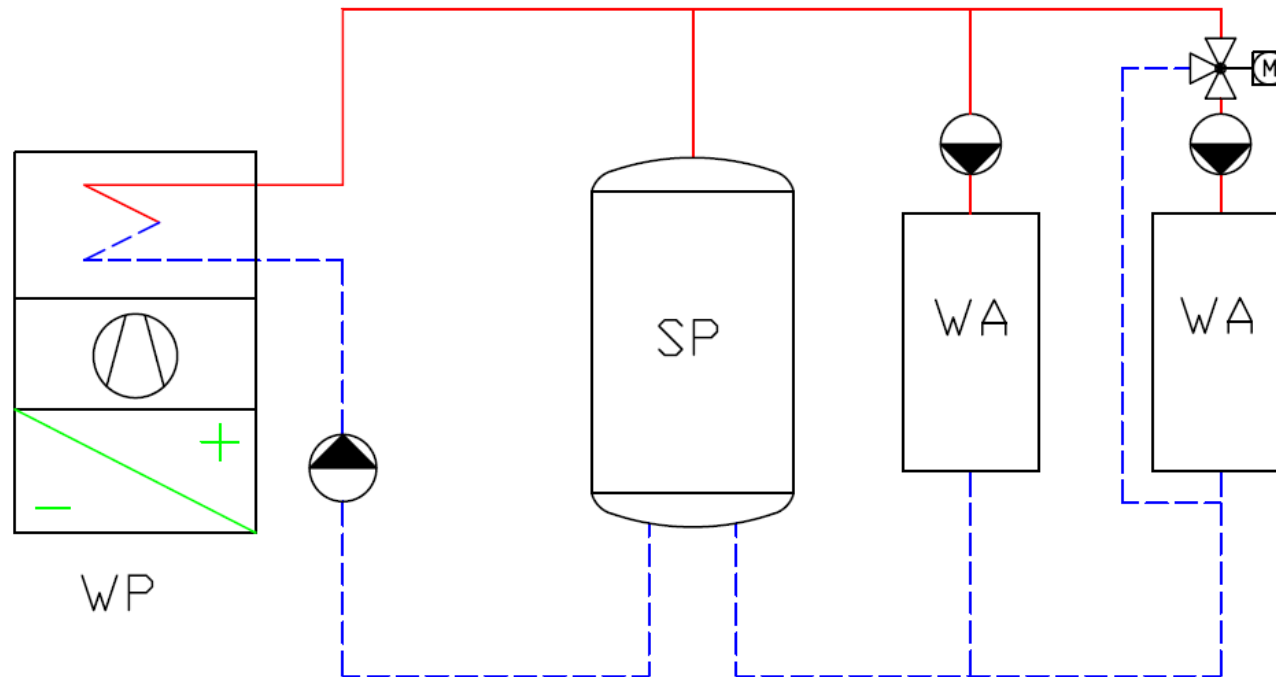
## Beispiel Funktionsschema 2b



WW-Umschaltung mit Absperrventilen und zwei Umwälz-pumpen direkt in der Wärmepumpe, je separat für Heizung und WW-Bereitung



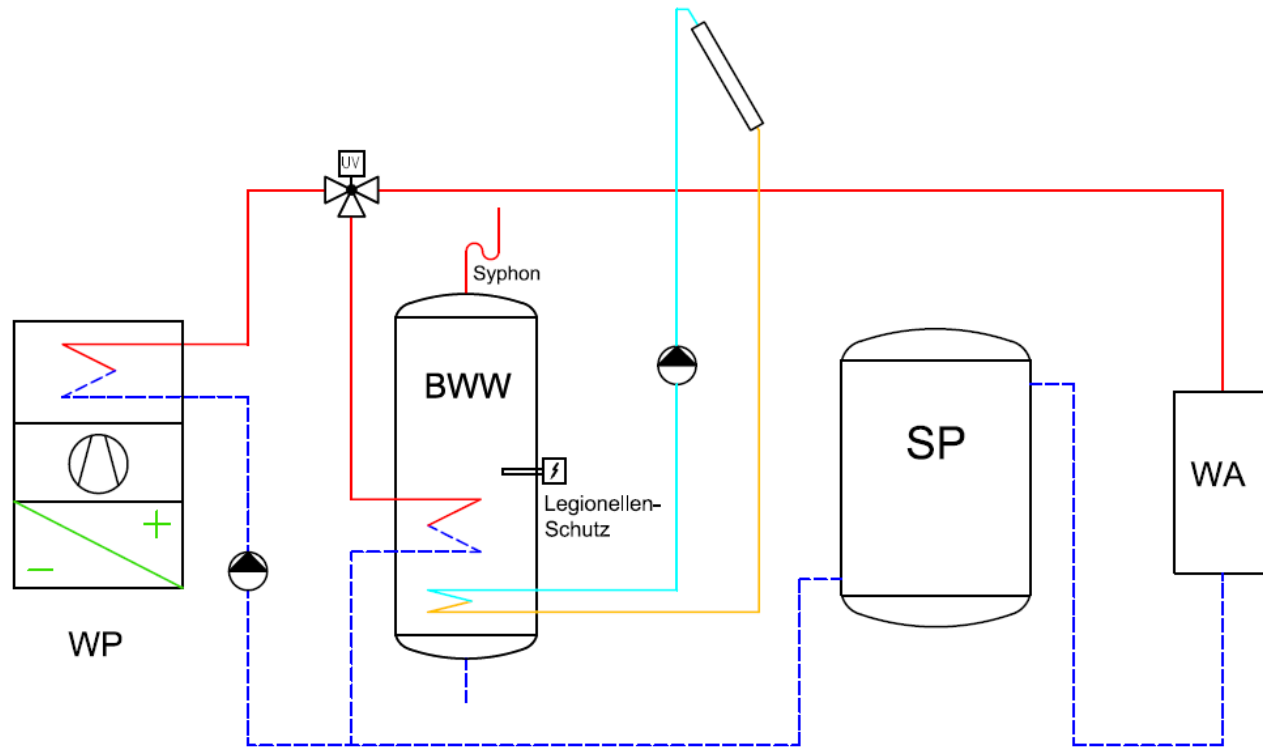
# Beispiel Funktionsschema 5a



Parallelspeicher, ohne Warmwasserbereitung, mit mehreren Heizgruppen. Die Heizgruppe mit der höheren Heiztemperatur wird direkt mit dem Wärmepumpenregler "gefahren".



# Beispiel Funktionsschema 7.2



Solarunterstützung für Warmwasserbereitung, mit einem Wärmetauscher für Solarenergie und einem Seriespeicher für die Vergrößerung des Wasserinhalts. WW-Ladung hydraulisch vor Speicher abnehmen.



# Mögliche Wärmequellen

Bei der Wahl der hydraulischen Systeme (Schemata 1-7) sind gemäss der nachstehenden Tabelle die Einsatzmöglichkeiten der Wärmequellen zu beachten

Wärmequelle	Schema 1	Schema 1a	Schema 2	Schema 3	Schema 4	Schema 5	Schema 5a	Schema 6	Schema 7.1	Schema 7.2	Schema 7.3
Erdwärmesonden	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Aussenluft	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Wasser	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓

Bei Schema 3 und 4 ist für die Wärmequellen "Erdwärmesonden" und "Wasser" zu prüfen, ob zwecks Inhaltsvergrösserung ein Seriespeicher notwendig ist.



# Aufnahmeformulare

## Neubauobjekt:

- Aufnahmedaten sind etwas umfangreicher, alles was man benötigt
- Formular soll mithelfen, dass die Aufnahmen vollständig sind
- Berechnungswerte Wärmeleistung (SIA 384.201)
- Wärmequellen, mögliche Lösungen
- Auslegetemperaturen des Heizsystems
- Warmwasserbereitung, Warmwasserbedarf (Vorgaben)
- Elektroversorgung

## Sanierungsobjekt:

- Grundlagedaten über das Objekt, wie Baujahr, Zustand, Sanierungen
- Energieverbrauch (Primärenergie), Wärmeerzeuger
- Wassererwärmung, Warmwasserbedarf
- Raumheizung, System, Temperaturen, Heizgruppen, etc.
- Vorabklärungen für Wärmepumpen, Möglichkeiten, Elektro, etc.
- Erstellen einer Disposition für Planung und Berechnung



# Inbetriebnahme und Nachkontrolle

## Installateur und Lieferant (gemeinsame Durchführung)

### Installateur:

- Angabe/Kontrolle von Leistungen, Temperaturen, Massenströmen
- Anlagenkontrolle: Drücke Expansionsgefässe  
Drehrichtungen Umwälzpumpen, Ventilatoren  
Einbaupositionen Ventile, Umwälzpumpen, etc.
- Anlage gefüllt nach SWKI (BT 102-01), entlüftet
- Umwälzpumpen Einstellwerte für Drehzahl (Stufen, Frequenz)
- Heiztemperaturen ( $T_v/T_r$ )
- Glykolanteil in Solekreislauf kontrollieren, Anteil (%), Typ
- Wasserqualität (Wasserhärte, ph-Wert)
- Erdwärmesonden, Anzahl, Dimension, Länge
- Wärmeleistungsbedarf und wie ermittelt
- Erfassung Laufzeit/Einschaltungen für WP und Zusatzheizung
- Wärme- und Schalldämmung Heizleitungen, Soleleitungen (Feuchteschutz)





# Inbetriebnahme und Nachkontrolle

## Installateur und Lieferant (gemeinsame Durchführung)

### Lieferant/Hersteller:

- Leistungen, Heiztemperaturen (Heizkurve)
- Erdwärmesonden, Anzahl, Dimension, Länge
- Wärmeleistungsbedarf und wie ermittelt
- Heizkurve, Zeitfenster, etc.
- Leistungen, Heiztemperaturen (Heizkurve)
- Kontrolle von Sicherheitseinrichtungen (Druck, Frostschutz, Strömungswächter, etc.)
- Elektrische Absicherung Wärmepumpenanlage
- Erfassung Laufzeit/Einschaltungen für WP und Zusatzheizung

**Nachkontrolle der Betriebsparameter hinsichtlich  
Anlageeffizienz-Optimierung im 2. Betriebsjahr**