

**HSD**

**ZIES**

# GUTES SOLAR DESIGN

EMPFEHLUNGEN ÜBER DIE PROJEKTERGEBNISSE HINAUS

Hans Peter Wirth

Hochschule Düsseldorf

ZIES Zentrum für Innovative Energiesysteme

27.02.2018

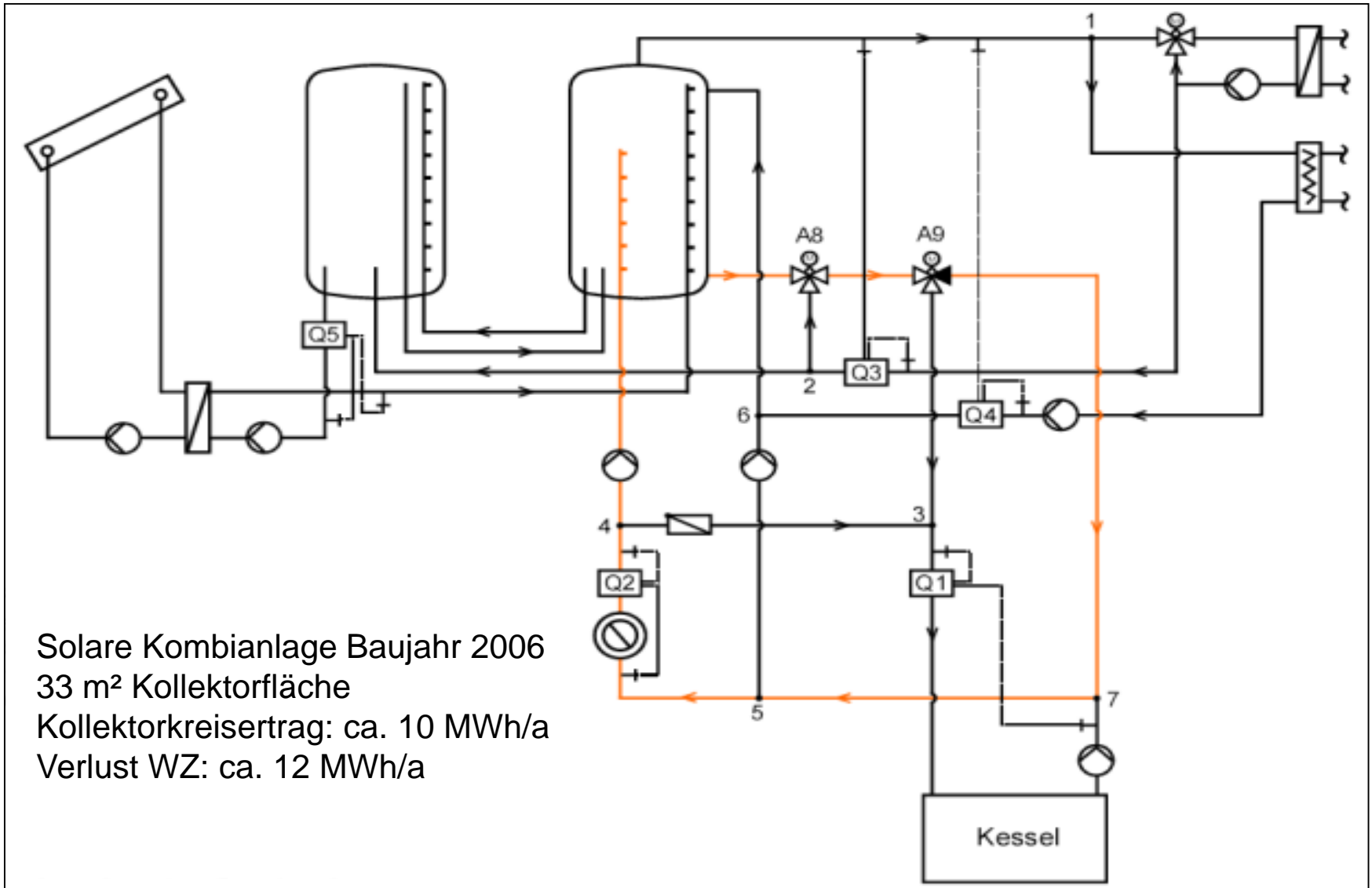
# ÜBERSICHT:

1. Systemaufbau, Regelung
2. Qualitäts- und Ertragssicherung

# SYSTEMAUFBAU

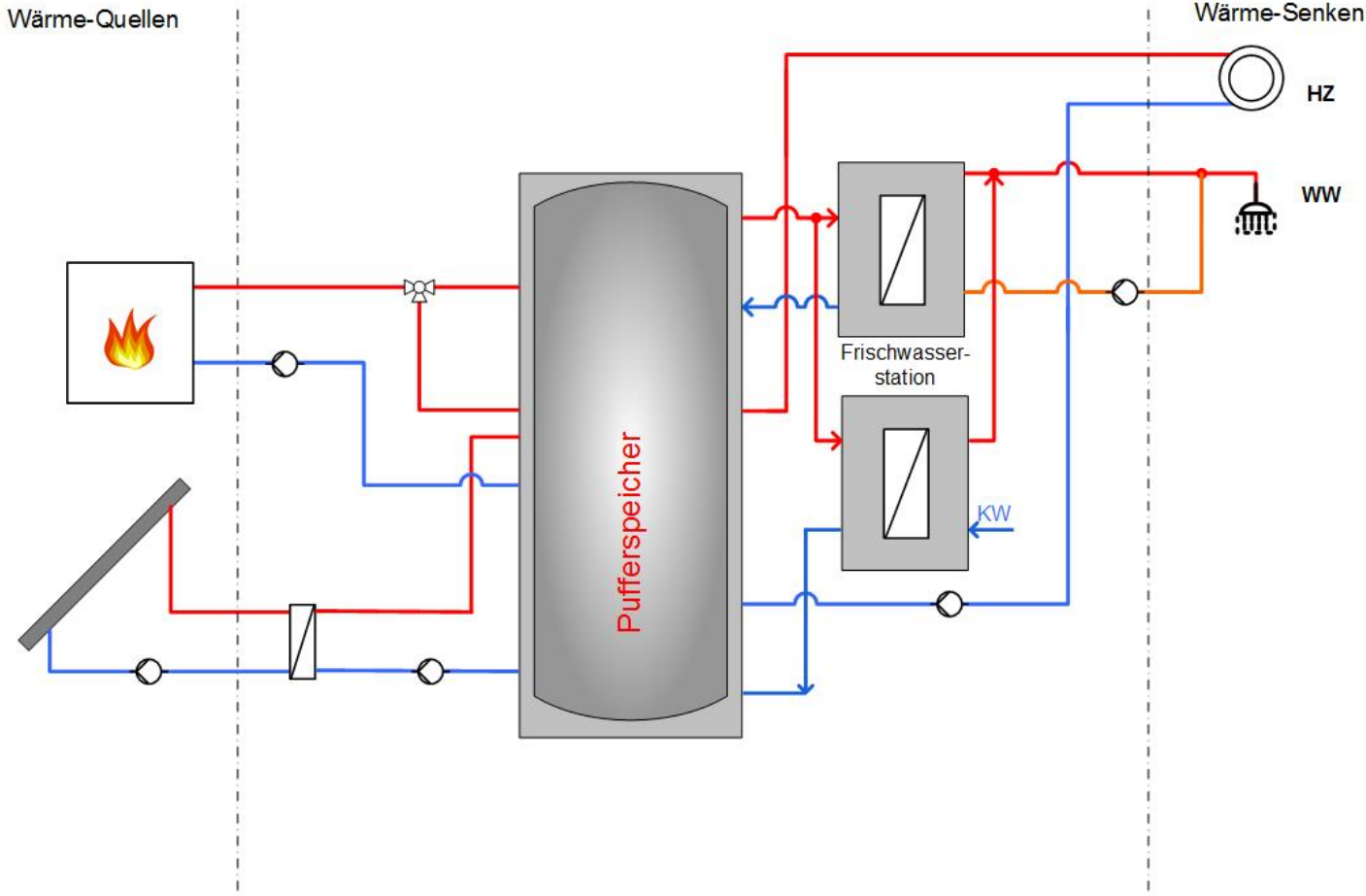
- Einfachere Verrohrungen sind grundsätzlich anzustreben (geringere Komplexität, weniger Wärmeverluste, geringere Fehleranfälligkeit)
- Speicherverluste minimieren: ein großer Speicher statt mehrere kleine
- Parallelschaltung von mehreren Speichern vermeiden (hydraulischer Abgleich erforderlich)
- Ziel: optimale Speicherschichtung, deshalb ist separate Anbindung unterschiedlich temperierter Verbraucherrückläufe empfehlenswert

# SYSTEMAUFBAU



# SYSTEMAUFBAU

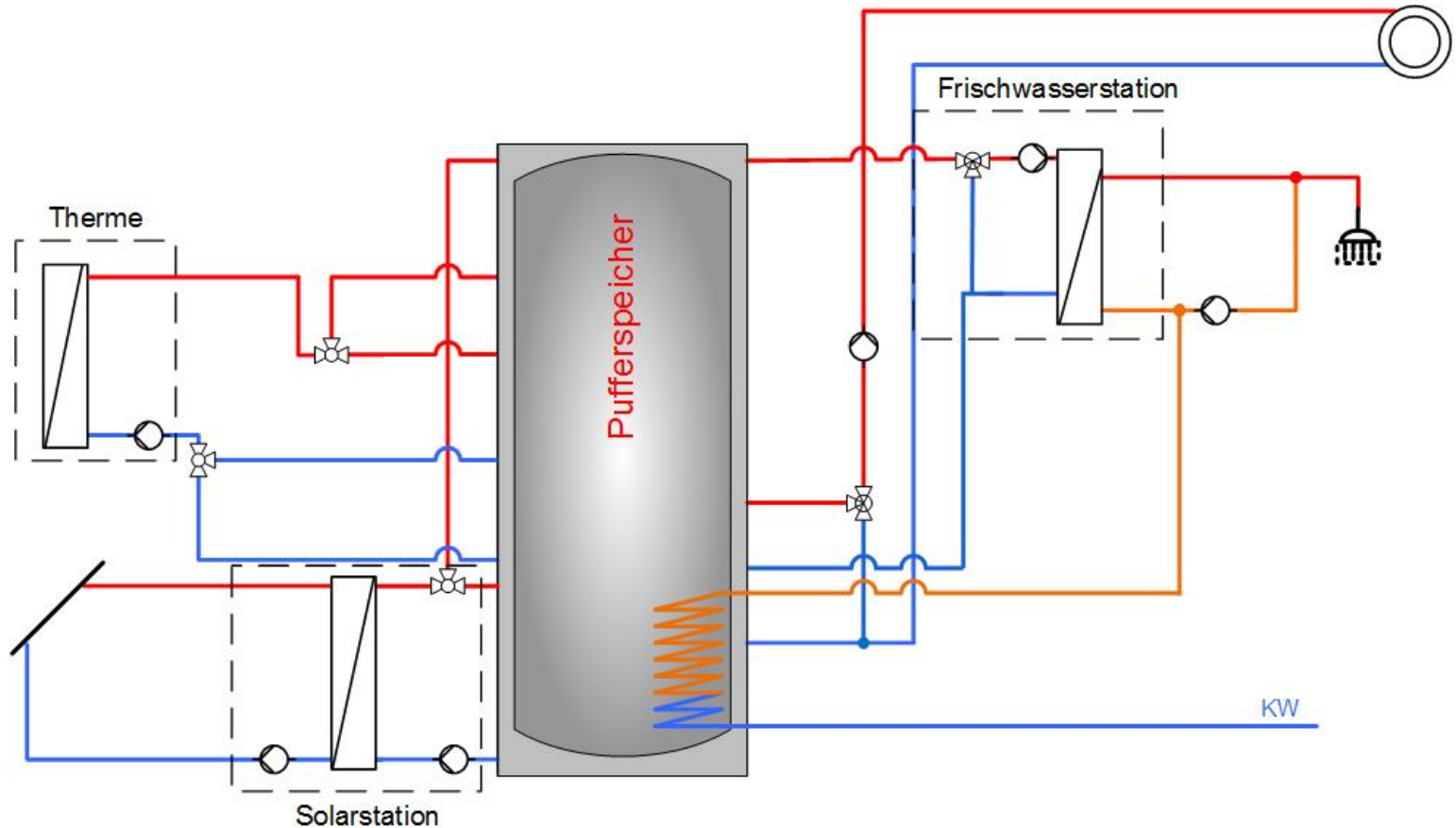
## Solare Kombianlage zur Raumheizung und Trinkwarmwassererwärmung



Nicht gezeichnet: Mischventile vor Plattenwärmetauschern, Bypassventil in Solarkreis, Sicherheitsventile, Rückschlagklappen, Regelung, usw. ...

# SYSTEMAUFBAU

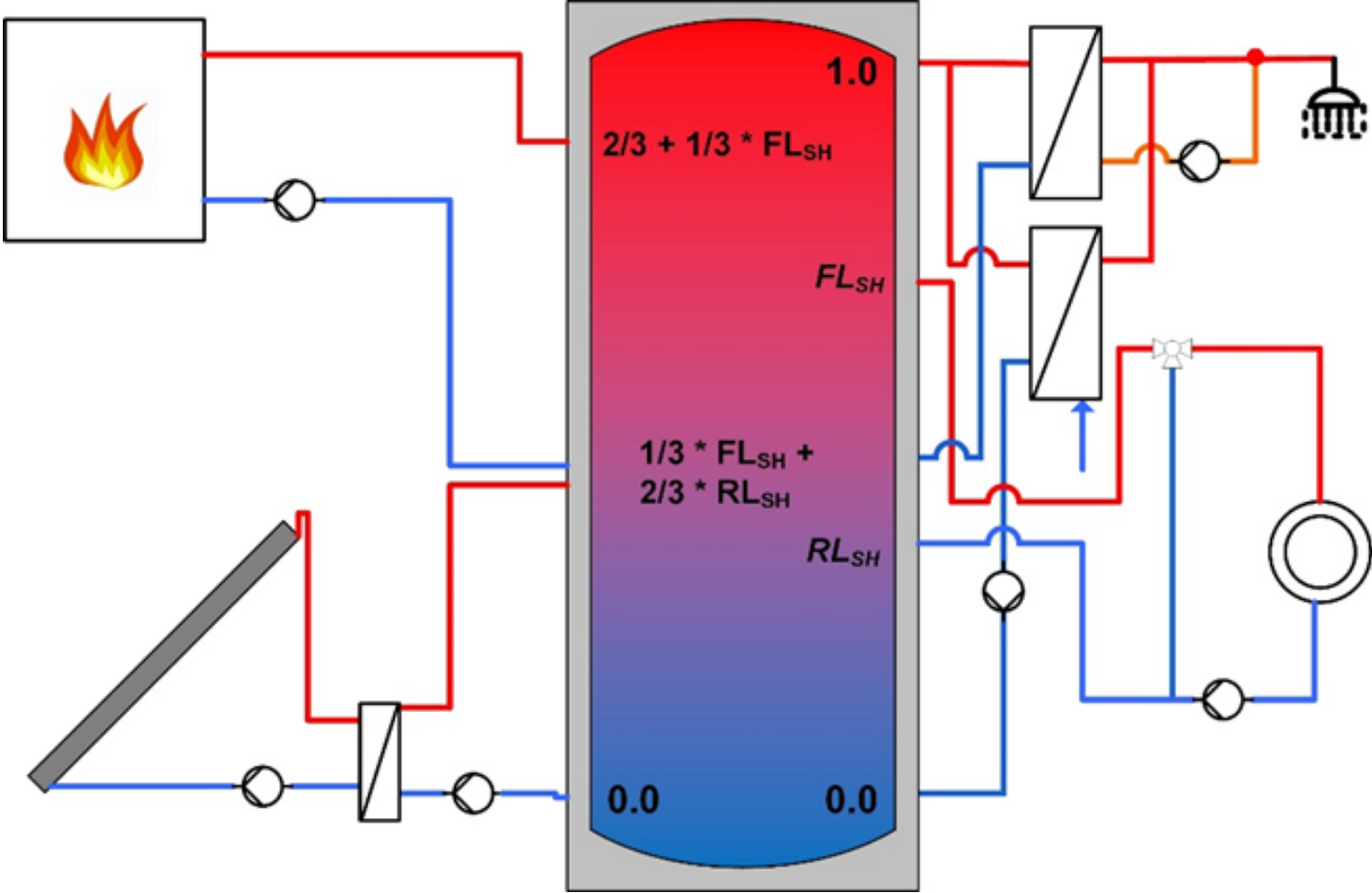
Solare Kombianlage zur Raumheizung und Trinkwarmwassererwärmung mit massebehafteter Vorwärmung



# SYSTEMAUFBAU

- Einfachere Verrohrungen sind grundsätzlich anzustreben (geringere Komplexität, weniger Wärmeverluste, geringere Fehleranfälligkeit)
- Speicherverluste minimieren: ein großer Speicher statt mehrere kleine
- Parallelschaltung von mehreren Speichern vermeiden (hydraulischer Abgleich erforderlich)
- Ziel: optimale Speicherschichtung, deshalb ist separate Anbindung unterschiedlich temperierter Verbraucherrückläufe empfehlenswert
- Optimierte Speicheranslusshöhen wählen und in Verbindung mit geschichteter Ladung/Entladung die Schichtung im Speicher maximieren. (s. voriger Vortrag)

# SYSTEMAUFBAU

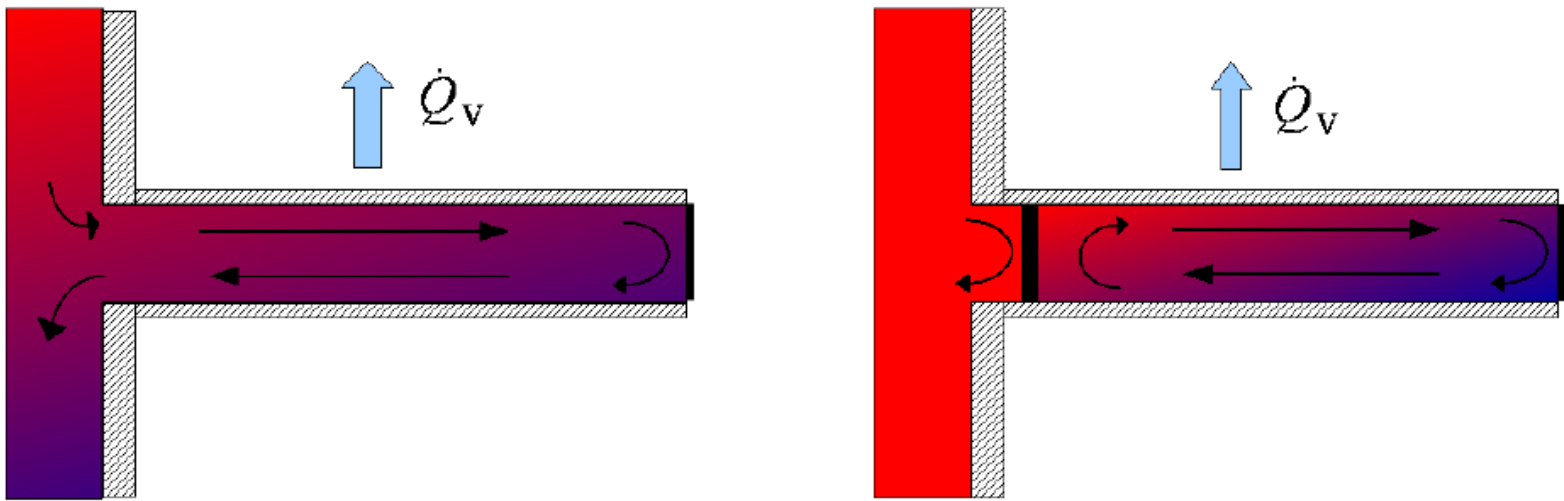




# SYSTEMAUFBAU

- Einfachere Verrohrungen sind grundsätzlich anzustreben (geringere Komplexität, weniger Wärmeverluste, geringere Fehleranfälligkeit)
- Speicherverluste minimieren: ein großer Speicher statt mehrere kleine
- Parallelschaltung von mehreren Speichern vermeiden (hydraulischer Abgleich erforderlich)
- Ziel: optimale Speicherschichtung, deshalb ist separate Anbindung unterschiedlich temperierter Verbraucherrückläufe empfehlenswert
- Optimierte Speicheranslusshöhen wählen und in Verbindung mit geschichteter Ladung/Entladung die Schichtung im Speicher maximieren. (s. voriger Vortrag)
- Vermeidung von Wärmeverlusten durch Einrohrzirkulation

# SYSTEMAUFBAU

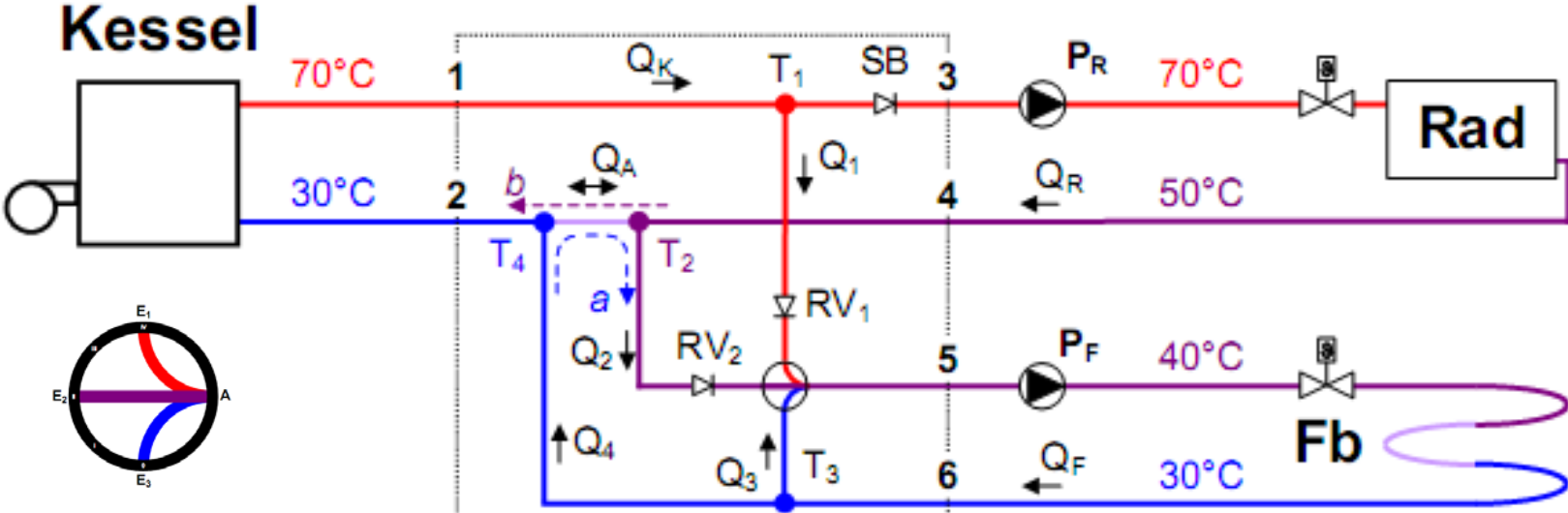


Prinzip der Einrohrzirkulation mit waagrecht angeschlossenen Rohr, links ohne und rechts mit Absperrung zum Speicher

# SYSTEMAUFBAU

- Einfachere Verrohrungen sind grundsätzlich anzustreben (geringere Komplexität, weniger Wärmeverluste, geringere Fehleranfälligkeit)
- Speicherverluste minimieren: ein großer Speicher statt mehrere kleine
- Parallelschaltung von mehreren Speichern vermeiden (hydraulischer Abgleich erforderlich)
- Ziel: optimale Speicherschichtung, deshalb ist separate Anbindung unterschiedlich temperierter Verbraucherrückläufe empfehlenswert
- Optimierte Speicheranschlusshöhen wählen und in Verbindung mit geschichteter Ladung/Entladung die Schichtung im Speicher maximieren. (s. voriger Vortrag)
- Vermeidung von Wärmeverlusten durch Einrohrzirkulation
- Idee: Bessere Ausnutzung der Rücklauftemperaturen führt zu geringerer Speicherdurchmischung

# SYSTEMAUFBAU



Quelle: Baunach.net

# SYSTEMAUFBAU

- **Schlüssiger und verständlicher Systemaufbau (incl. Regelkonzept)**, der auch für neues Personal (Betreiber und Installateur) langfristig bedienerfreundlich ist.
- **Regelung:**
  - Keine „black box“, sondern verständliche und vollständige Beschreibung
  - Regellogik schlüssig und nicht zu komplex
- **Endenergie statt Solarertrag:** Der Systemgedanke muss die konventionelle Nachheizung miteinschliessen

# SYSTEMAUFBAU

## Wunschliste

- **Standardisierte Hydraulikzeichnungen**, die die Lesbarkeit und Einordnung der Systemhydrauliken erleichtern
- **Auslegungsempfehlungen** für Komponenten von Kombianlagen

analog zur VDI 6002:

„Solare **Trinkwassererwärmung** – Allgemeine Grundlagen, Systemtechnik und Anwendung im Wohnungsbau“

# ÜBERSICHT:

1. Systemaufbau
2. Qualitäts- und Ertragssicherung

# QUALITÄTS- UND ERTRAGSSICHERUNG

## Wartungs- und Reparaturfreundlichkeit

- Gute Planung und Dokumentation erleichtern Wartung und Reparatur der Wärmezentrale

## Langzeitstabilität

- Die Planung der Anlage hinsichtlich **Auslegung und Hydraulik** können maßgeblichen Einfluss auf die Langzeitstabilität haben
- Installationsqualität (Installationsfehler, Leckagen, Materialauswahl,...)
- Qualität der Komponenten (Ventile, Pumpen, Verbindungen,...)

Laut Christian Keilholz, Sachverständiger von Solarklima:

Als Verursacher (Industrie, Planung, Handwerk) von Mängeln dominiert das **Handwerk** seit Jahren konstant mit über 60%.



# QUALITÄTS- UND ERTRAGSSICHERUNG

## Betriebsüberwachung

Dem Anlagenbetreiber sollten folgende Informationen zur Verfügung stehen:

1. Funktioniert die Solaranlage?
2. Liefert die Solaranlage den erwarteten Ertrag?
3. Gibt es Anzeichen für eine Fehlfunktion?

Geräte und Methoden zur Funktionsüberwachung (s.a. VDI 2169) mit unterschiedlicher Analysetiefe sind verfügbar, weitere in Entwicklung.

Analog zur Photovoltaik – Wechselrichter liefert dort die Infos.



**VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT !**

