Einbindung einer BHKW-Anlage

Abb.: freie Waldorfschule Gütersloh

Hygienisch frische Warmwasserbereitung und -versorgung einer Schule

Die Zielsetzung

Sanierung der alten Trinkwasser-Anlage. Ausstattung mit einem effizienten *CAPITO* Trinkwasser-System, sodass jederzeit ausreichend warmes und hygienisch frisches Wasser zu Verfügung steht.

Das Konzept

Im Zuge der energetischen Komplett-Sanierung des Hauptgebäudes der freien Waldorfschule in Gütersloh, wurde die 15 Jahre alte Heizungsanlage erneuert.
Neben dem bestehenden Spitzenlastkessel wurde ein BHKW eingebaut, das sowohl für die Strom- und Wärmeversorgung als auch in Kombination mit den beiden *CAPITO* Pufferspeichern für die Warmwasserbereitung dienen soll. Das gasbetriebene BHKW mit einer elektrischen Leistung von 20 kW und einer thermischen Leistung von 40 kW deckt die Grundlast des gesamten Gebäudekomplexes bis zu 90%. Für Spitzenlastzeiten kann der Brennwertkessel mit 300 kW zugeschaltetet werden.

Die *CAPITO* Pufferspeicher *UNI- PS 1250* und *2-Zonen-PD 750* sorgen für eine effiziente und hygienisch frische Trinkwassererwärmung, sodass jederzeit ausreichend warmes Wasser zu Verfügung steht.
Der *UNI-PS* wird durch das BHKW mit Energie versorgt, die vorrangig für die Beladung des *2-Zonen-PD* verwendet wird oder aber bei Überschuss an das Heizsystem abgegeben werden kann.
Sollte die Energiezufuhr aus dem *UNI-PS* für den *2-Zonen-PD* nicht ausreichend sein, wird Energie von dem Brennwertkessel angefordert, sodass jedezeit die Wärmeanforderung des *2-Zonen-PD* gewährleistet wird und ein entsprechendes Temperaturniveau für die Warmwasserbereitung zu Verfügung steht.

Regelungstechnik 2-Zonen-PD

Geregelt wird die gesamte Heizungsanlage mit der *CAPITO* Regelung *CC UVR 1611*. Optimal aufeinander abgestimmte Systemkomponenten garantieren einen dauerhaft sicheren Betrieb und ermöglichen ein Höchstmaß an Effizienz.
Die Regelung *CC UVR 1611* kann neben der Warmwasserbereitung bis zu 2 witterungsgeführte Heizkreise regeln.

Warmwasserbereitung

Abb.: Regelung CC UVR 1611

Die obere Pufferzone wird auf einem bestimmten, einstellbaren Temperaturniveau gehalten. Die Wärmeanforderung überwacht der Fühler S4 und die Abschaltung der Fühler S1. Es wird vorrangig durch den Sensor S8 geprüft, ob Energie aus dem *UNI PS* durch die Ladepumpe A2 entnommen werden kann. Reicht das Energieangebot nicht aus, wird der Wärmeerzeuger über den potentialfreien Kontakt A5 angefordert. Die Ladepumpe A3 und das Zonenventil A4 werden erst eingeschaltet, wenn eine entsprechende Temperaturdifferenz von S7/S1 vorhanden ist. Dadurch kann eine ungewünschte Entladung der oberen Temperaturzone sichergestellt werden.
Die Warmwasser-Temperatur wird durch die Sensoren S2 & S5 ausgeregelt und überwacht. Bei Unterschreitung des Warmwasser Sollwerts wird die Umschichtpumpe A6 angesteuert. Die Ansteuerung wird über eine Drehzahlregelung der Umschichtpumpe, mit einem analogen PWM Signal (A15) optimiert. Dadurch ist auch bei unterschiedlichen Warmwasser Zapfmengen ein exaktes Ausregeln der WW-Temperatur möglich. Die Drehzahl erhöht sich bei steigender Temperaturdifferenz zwischen Sollwert und Istwert Warmwasser. Die Zirkulationspumpe A7 kann über ein Zeitprogramm unterbrochen werden.

Ein automatisches Programm zur Legionellen-Prophylaxe kann bei Bedarf entweder durch manuelle Betätigung im Display oder durch ein einstellbares, regelmäßiges Zeitinter

vall aktiviert werden. Eine Aktivierung über einen potentialfreien Kontakt, z.B. durch eine übergeordnete GLT, ist ebenfalls möglich.

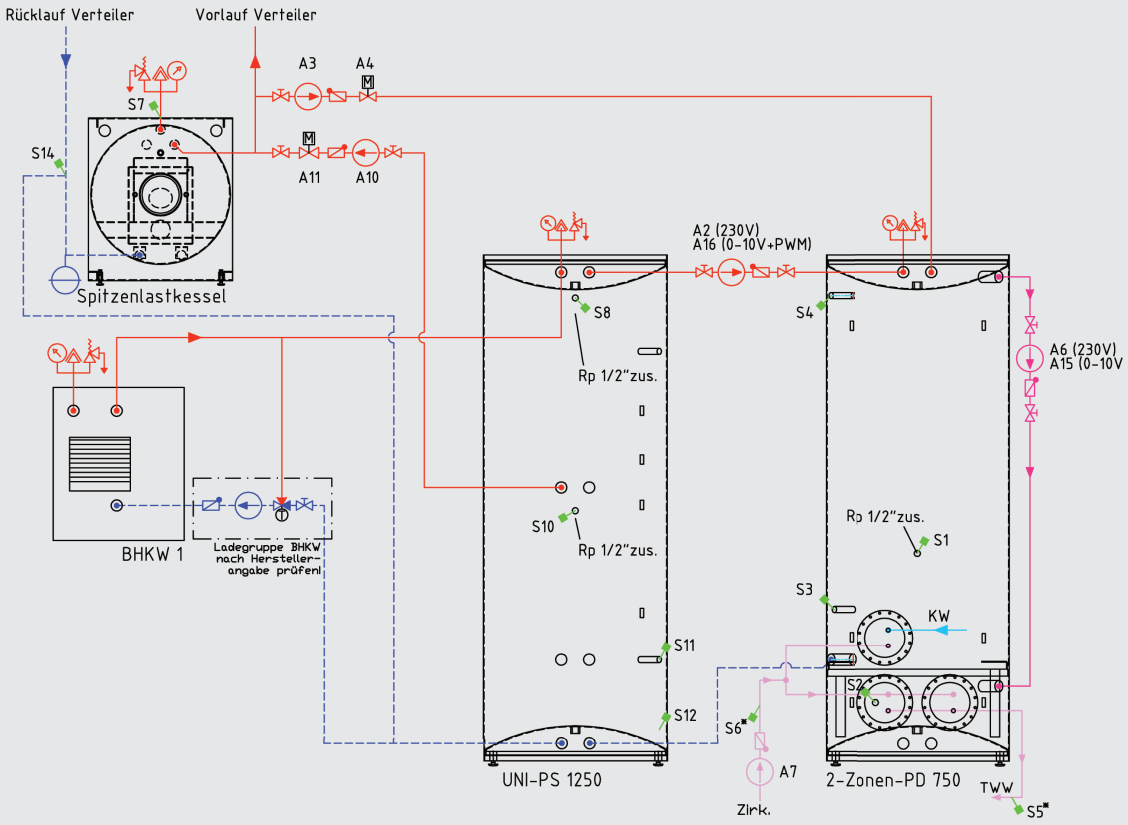
Überwachungsfunktion der Sensoren
Bei Kurzschluss oder Unterbrechung eines Temperatursensors erscheint eine Meldung im Display.
In Anlehnung an das DVGW Arbeitsblatt W 551 wird die Warmwasser-Temperatur durch den Sensor S5 permanent überwacht. Wird die geforderte Temperatur von 60°C innerhalb eines bestimmten Zeitraums unterschritten (nicht bestimmungsgemäßer Betrieb), erscheint eine entsprechende Meldung im Display.
In Anlehnung an das DVGW Arbeitsblatt W551 wird die Temperatur des Zirkulationsrücklaufs durch den Sensor S6 permanent überwacht. Wird die geforderte Temperatur von 55°C innerhalb eines bestimmten Zeitraums unterschritten (nicht bestimmungsgemäßer Betrieb), erscheint eine entsprechende Meldung im Display.

Regelungstechnik UNI-PS

Beladung *UNI-PS*
Der Pufferspeicher *UNI-PS* wird durch das bauseitige BHKW autark mit Wärmeenergie versorgt. Die eingelagerte Energie wird vorrangig für die Beladung des *2-Zonen-PD* verwendet.

Abführung von Überschussenergie des *UNI-PS*
Damit das BHKW eine möglichst lange Laufzeit erzielen kann, wird bei einem nahezu durchgeladenen Betriebszustand des *UNI PS*, die Überschussenergie in den *2 Zonen-PD* oder in das Heizsystem abgegeben.
Wird am Sensor S11 eine Temperatur von > 68°C gemessen, kann die Überschussenergie sowohl in den *2 Zonen-PD* (Vergleich S8 mit S3, Ladepumpe A2 schaltet ein), als auch in das Heizsystem abgegeben werden (Vergleich S10 mit S14, Ladepumpe A10 inkl. zugehörigem 2-Wege-Ventil A11 schalten ein).
Die Wärmeabführung wird beendet, sobald der Sensor S10 eine Temperatur <65°C erreicht.

*Abb.: Anlage mit 2 **CAPITO** Pufferspeichern im Hauptgebäude der Schule*

Anlagenschema

- 1 *2-Zonen-PD 750,*
- 1 *UNI-PS 1250*
- 1 BHKW,
- 1 Spitzenlastkessel
- Warmwasser-bereitung