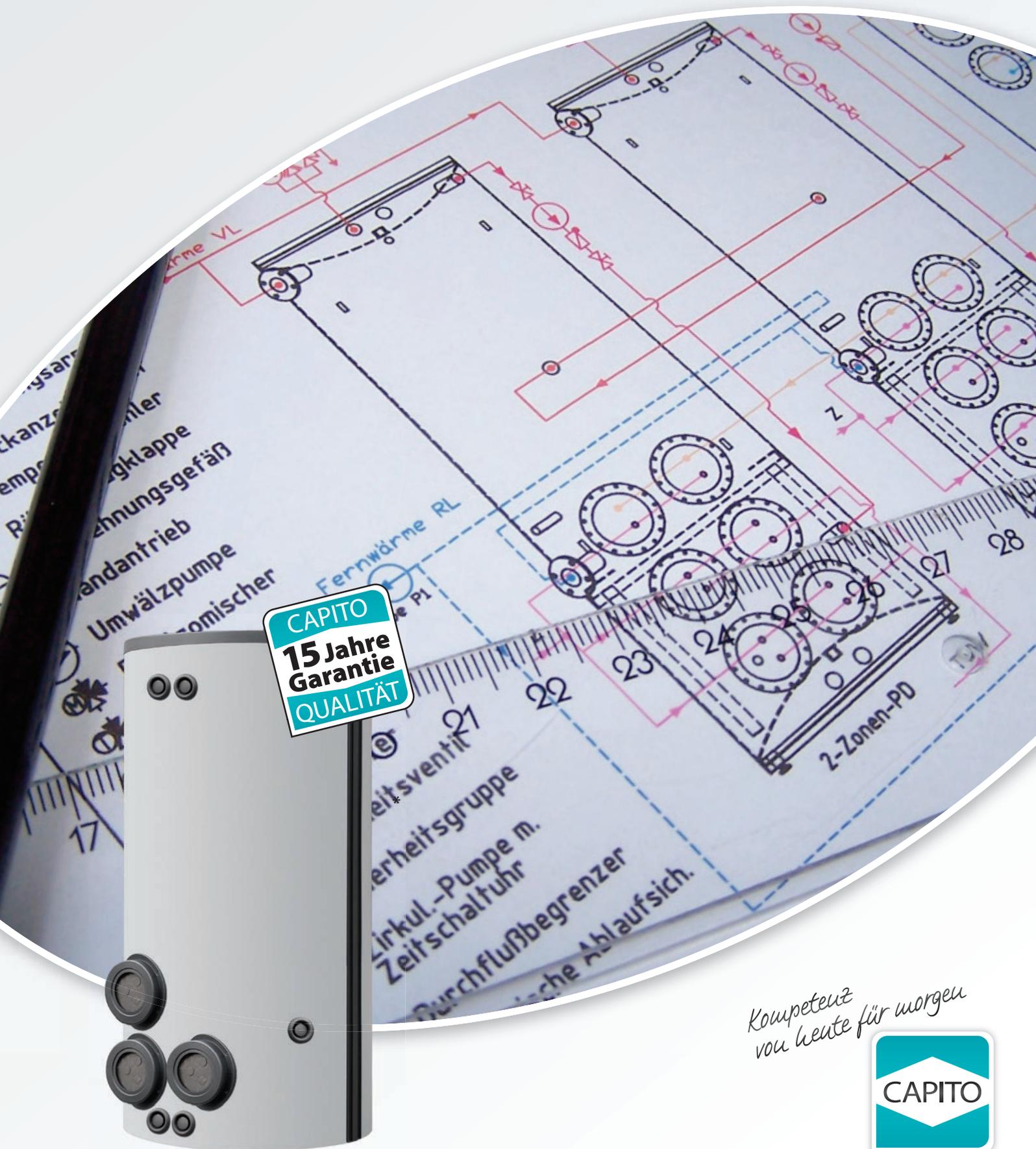


# CAPITO 2-Zonen-Technik

Energieeffiziente Puffertechnik und Legionellenprophylaxe  
im Wohnungsbau, in der Industrie und in öffentlichen Objekten



CAPITO  
**15 Jahre  
Garantie**  
QUALITÄT

*Kompetenz  
von heute für morgen*



## Der Aufbau des CAPITO 2-Zonen-PD

### Bereitschafts-Zone (Standard-Ausführung bis 95°C)

Die Bereitschafts-Zone kann von Wärmeerzeugern mit hohen Systemtemperaturen beladen werden, wie z.B. BHKW, Fernwärme, Feststoffkessel etc.

thermische Trennung durch spezielle Kunststoffronde

### geregelt Trinkwasserlade-Zone

In der Trinkwasserlade-Zone befinden sich die Wärmetauscher für die Trinkwasser-Versorgung



- 1 kompakte 2in1-Funktionseinheit**  
- Pufferspeicher  
- Trinkwassererwärmung im Durchflussprinzip (Legionellenprophylaxe)
- 2 140mm starke Vliesisolierung**
- 3 innenverzinnte Vorwärme-Wärmetauscher für die Trinkwassererwärmung**
- 4 innenverzinnte Trinkwasser-Wärmetauscher für die Bereitung von frischem Brauchwasser**
- 5 Hocheffizienz-Umschichtpumpengruppe**
- 6 individuell programmierbare und objektbezogene Regelung**  
- genaue Ausregelung der Warmwassertemperaturen  
- Überwachung der Warmwasser- und Zirkulationsrücklauftemperaturen  
- Störungsmeldungen, Fernüberwachung, Datenlogging
- 7 Schichtungsronde**  
für die thermische Trennung der Bereitschaftszone und Trinkwasserladezone

- entwickelt für den Einsatz in Gebieten mit sehr hohem Kalkgehalt im Trinkwasser
- optimale Einbindung alternativer Energien wie Solar, Festbrennstoff und Strom, Spezialist für Anbindung von BHKW
- risches Trinkwarmwasser im Durchflussprinzip (Legionellenprophylaxe) durch austauschbare innenverzinnte Rippenrohr-Wärmetauscher
- variable Auslauftemperaturen elektronisch gradgenau ausgeregelt
- geringste Wärmeverluste (0,039 W/m K) durch 140 mm starke Vliesisolierung (2.000 g/m<sup>2</sup>), feste Außenhaut
- 15 Jahre Garantie auf Pufferspeicher inkl. Isolierung und eingebauten Wärmetauschern
- individuell und objektbezogen programmierbare Regelungstechnik
- gelistet in der AMEV (Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik)

## Individuelle Lösungen für IHR Bauvorhaben

**CAPITO** ist **IHR** Spezialist für effiziente Pufferspeicher-Technologie.

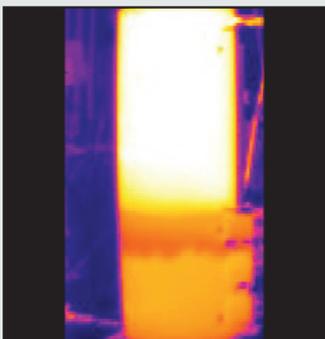
Ob im **Wohnungsbau**, in der **Industrie** oder bei **öffentlichen Objekten**, die **CAPITO** Pufferspeicher sorgen für eine umfassende Energieversorgung und können für jedes Bauvorhaben flexibel angepasst werden:

- in der Höhe gekürzt/verlängerbar
- geteilte Ausführung zum Verschweißen vor Ort
- variable Anordnung der Stützen und Muffen
- Vorschweißflansche bis DN 200
- objektbezogene Bestückung mit Wärmetauschern für die frische Trinkwasserwärmung, Kondensatrestwärmenutzung, Einbindung von Solar, Dampf oder Thermoöl, Wärmerückgewinnung, Systemtrennung
- variabler Einsatz von Trinkwasser-Wärmetauschern (20 bar), abhängig von Warmwasserbedarf und Schüttleistung
- frei programmierbare Regelung unserer Systemkomponenten für die optionale Einbindung in Ihr Projekt, projektbezogene Programmierung und Dokumentation
- Druckstufen des Pufferspeichers: 4 und 6 bar
- Sonderanfertigungen durch den **CAPITO** Apparatebau bis PN 16 oder über Systemtrennung bis 40 bar

**UNSER Know-How ist IHR Verdienst!**

## Das Schichtungs-Prinzip

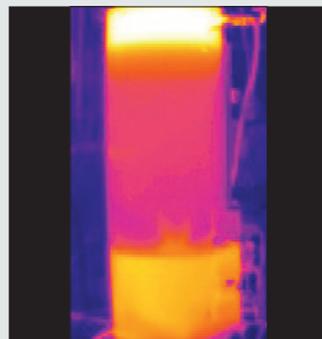
Speichertyp "2-Zonen-PD" für Energie aus Fernwärme, BHKW, Feststoff, Abwärme



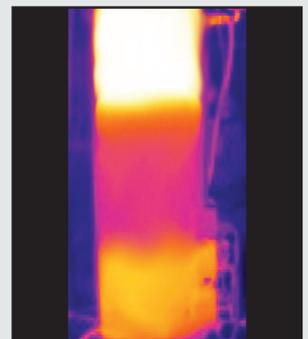
Bereitschafts-Zone (oben) und Trinkwasserlade-Zone (unten) sind geladen.



Zapfbetrieb mit Umladung von der Bereitschafts-Zone in die Trinkwasserlade-Zone.



Nahezu entleerte Bereitschafts-Zone. Es wird neue Energie vom Wärmeerzeuger angefordert.



Neue Beladung der Bereitschafts-Zone und stabile Temperatur in der Trinkwasserlade-Zone.

## Flexibilität und Multifunktionalität

**CAPITO** Pufferspeicher werden objektbezogen für Ihr Projekt konstruiert und gefertigt. Wir bieten die passende Lösungen für nahezu jeden Einsatzzweck.

Fundiertes und praxisgerechtes Ingenieur-Wissen sowie ein speziell entwickeltes Simulationsprogramm für das dynamische Verhalten von Pufferspeichern geben Sicherheit bei der Planung und Realisierung von Projekten.

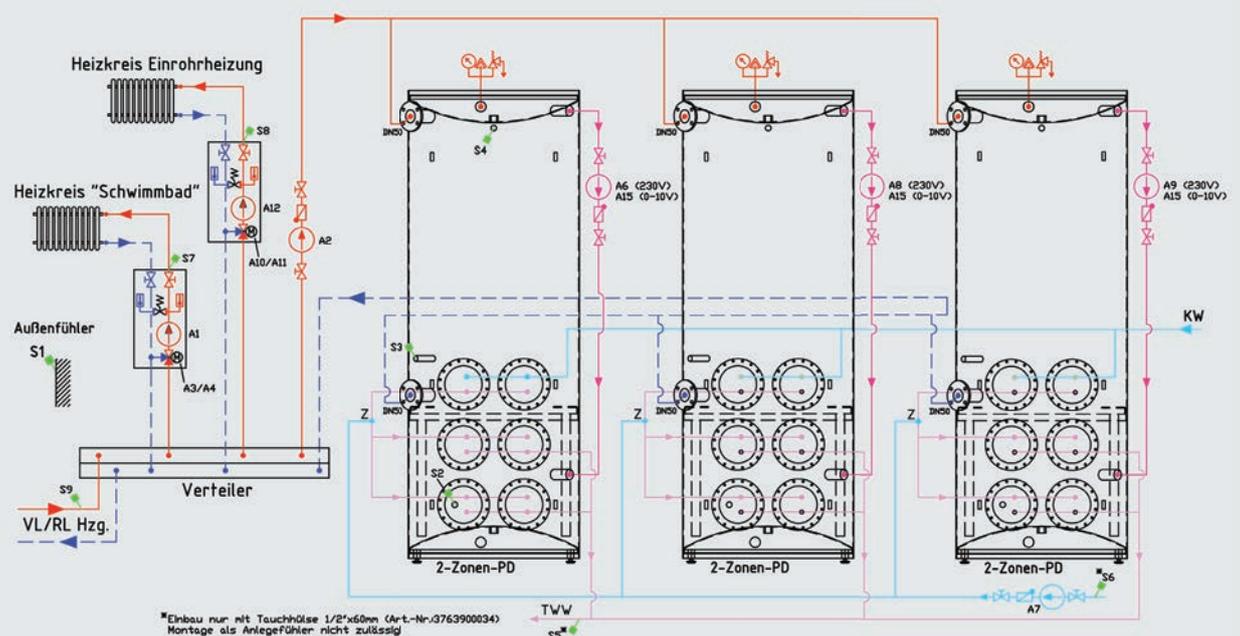
### **CAPITO System-Regelung - für Ihr Projekt konfiguriert**

Die **CAPITO** Regelung ist eine individuell programmierbare Regelung, abgestimmt auf die einzelnen Bedingungen und Anforderungen einer Anlage. Dadurch können **CAPITO** Produkte innerhalb komplexer Regelsysteme optimal eingebunden werden. Die Regelung ist 5-fach erweiterbar.

- Regelung bis zu 2 witterungsgeführten Heizkreisen
- Überwachung der Warmwasser-Systemtemperaturen gemäß DGUV Arbeitsblatt W551
- Legionellen-Prophylaxe-Funktion
- Überwachung der Rücklauftemperatur im Primärkreis
- hohe Regelgenauigkeit: Umschichtpumpengruppe sorgt für einen exakten Brauchwasseraustritt von 60°C
- Betriebsstörungen werden sofort in Schrift und Ton signalisiert und optional als Email weitergeleitet
- Fernüberwachung- und einstellung
- Datenlogging

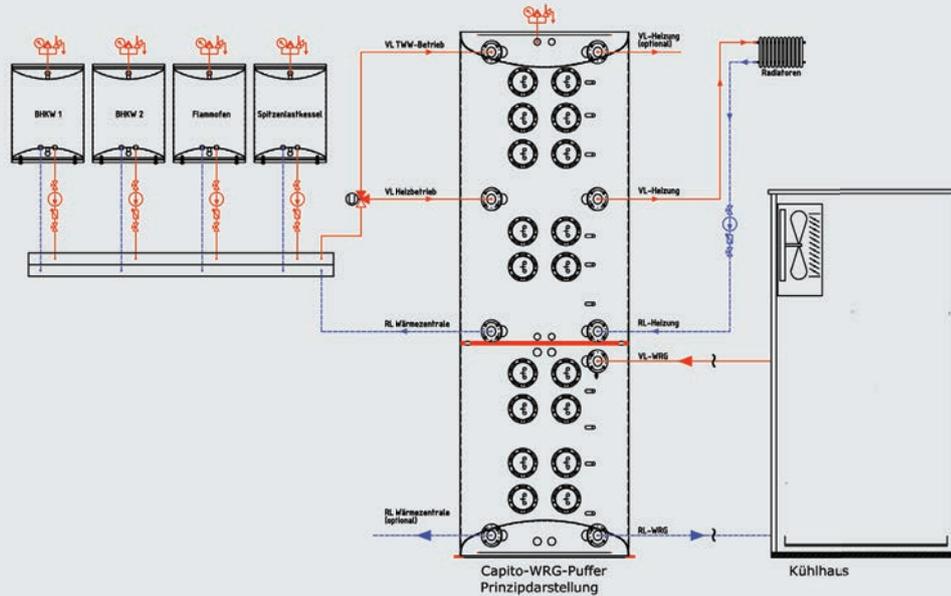
### **Klassische Trinkwasserbereitung**

3x 2-Zonen-PD 750 mit zwei Heizkreisen für die Trinkwasserbereitung



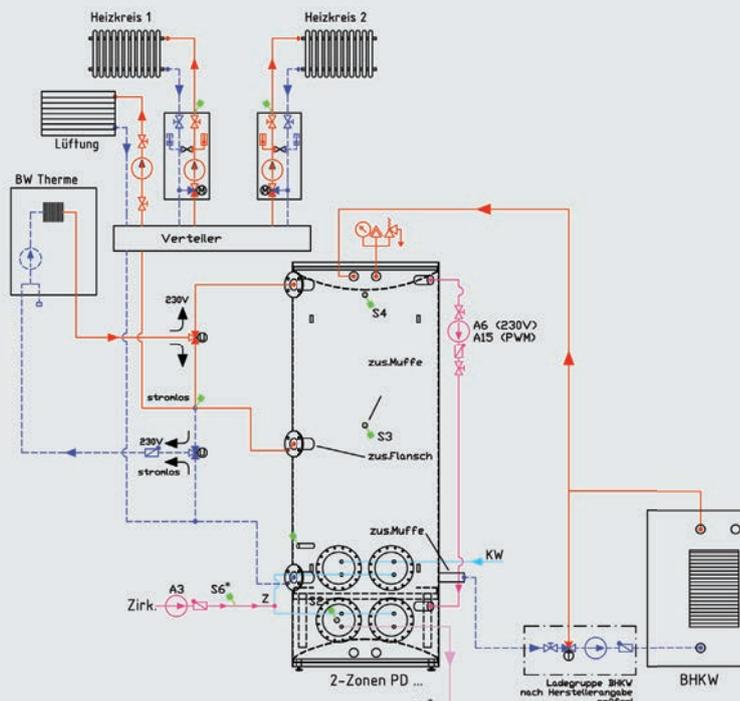
### Wärmerückgewinnungsprinzip

Insgesamt 6 Pufferspeicher zur Nutzung der Abwärme der Kühlhäuser für die Trinkwasserbereitung.  
 Für 250.000l benötigtes Brauchwasser pro Tag mit einer Temperatur von 60 - 80°C.  
 Kosteneinsparung: ca. 200.000,- €/a



### Einbindung BHKW

2-Zonen-PD für die Trinkwasserbereitung, Einbindung BHKW und Brennwerttherme, 2 Heizkreise und 1 Lüfterkreis





## Klassisches Trinkwarmwasser-System



Abb.: Gebäudekomplex mit 101 Wohneinheiten in Würzburg

### Legionellenprophylaxe: Hygienisch frischer Brauchwasserbereitung für 101 Wohneinheiten

#### Die Zielsetzung

Austausch der bisherigen Trinkwasserspeicher durch ein modernes **CAPITO** Trinkwassersystem um die Risiken einer Legionellenvermehrung und die Gefahren einer Infektion zu vermindern.

#### Das Konzept

Im Objekt ist derzeit eine etwa zehn Jahre alte Gas-Brennwertanlage vorhanden. Die alten tiefliegenden Warmwasserspeicher aus dem Jahr 1990 wurden ausgebaut. Im laufenden Betrieb wurde das Trinkwassersystem im Würzburger Mehrparteien-Haus erneuert: Drei **CAPITO** Spezial-Pufferspeicher 2-Zonen-PD 750, als 3er-Kaskade eingebaut, sind jeweils mit sechs Wärmetauschern bestückt. Geregelt wird nur ein Führungspuffer, die beiden Erweiterungen werden heizungsseitig und trinkwarmwasserseitig nach Tichelmann verrohrt und damit gleichmäßig durchströmt. Das System ist somit äußerst robust und wartungsfreundlich. Jeder der drei Pufferspeicher verfügt über ein Puffervolumen von 750 l Heizungswasser. Eine speziell entwickelte Kunststoff-Ronde sorgt für die thermische Trennung im Puffer, so dass dieser in eine Bereitschafts-Zone und eine Trinkwasserlade-Zone geteilt wird. Gerade dieses System hat sich in kalkhaltigen Gebieten (wozu auch Würzburg zählt) besonders bewährt. Die modulierend geregelte Hocheffizienzpumpe mit einer Förderleistung von 5 bis 110 l/min ermöglicht eine konstante Trinkwarmwasser-Auslauftemperatur ohne Brauchwassermischer.

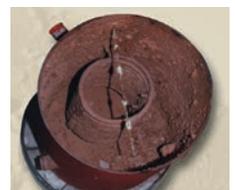
Bei 300 kW Nachheizung und mit 75 °C in der Bereitschafts-Zone des Pufferspeichers sowie 60 °C Auslauftemperatur erreicht die Trinkwarmwasser-Anlage eine NL-Zahl von 108. Die Bereitschafts-Zone wird vom Wärmeerzeuger mit hohen Systemtemperaturen von ca. 70 bis max. 95 °C beladen. Das Kaltwasser strömt durch die zwei Vorwärme-Wärmetauscher WT 36 in der Bereitschafts-Zone. Hier findet neben der Vorwärmung des Brauchwassers auch eine weitere Abkühlung des Heizungswassers statt. Von dort fließt es durch die vier Wärmetauscher WT 50 in der Trinkwasserlade-Zone, die das Wasser kontrolliert weiter auf die geforderten 60 °C erwärmen. Mittels der modulierenden drehzahlgeregelten Hocheffizienzpumpe findet bei der Warmwasserentnahme

eine bedarfsgerechte Umschichtung der Temperaturen von oben (Bereitschafts-Zone) nach unten (Trinkwasserlade-Zone) statt. Bei Unterschreiten der voreingestellten Mindest-Solltemperatur wird Energie vom Wärmeerzeuger angefordert, so dass stabile Auslauftemperaturen gewährleistet werden. Die Trinkwassererwärmung findet im Durchflussprinzip statt.

#### Hygienisch frisches Wasser ohne Grenzen: Trinkwassererwärmung im Durchflussprinzip

Mit der **CAPITO** Puffertechnologie lassen sich die Regelwerke der Trinkwasserverordnung und der VDI 6023 Trinkwasserhygiene optimal realisieren. Neben der desinfizierenden Wirkung von Kupfer zeichnet sich der CU-Rippenrohrwärmetauscher durch seine Resistenz gegenüber freiem Chlor und Chlorid aus (chemische Desinfektion). Bei der Trinkwassererwärmung im **CAPITO**-System werden leistungsfähige und lebensmittelgerecht innenverzinnte Kupfer-Wärmetauscher mit bis zu 2,5 l Wasserinhalt eingesetzt, die für eine effiziente Wärmeübertragung sorgen.

Das Brauchwasser wird unmittelbar vor der Verwendung im **CAPITO** Pufferspeicher erwärmt, so dass langes Lagern in Boilern vermieden wird. Risiken hinsichtlich einer unerwünschten Bakterien- und Keimvermehrung werden mit dem **CAPITO** Frischwassersystem drastisch reduziert. Sauberes und frisches Wasser steht jederzeit auch in ausreichender Menge für das 101-Wohneinheiten-Gebäude zu Verfügung.



## Intelligente Regelungstechnik

Optimal aufeinander abgestimmte Systemkomponenten garantieren einen dauerhaft sicheren Betrieb der Anlage und ermöglichen ein Höchstmaß an Effizienz. Gesteuert werden die drei Pufferspeicher 2-Zonen-PD 750 durch die **CAPITO** Regelung CC UVR 1611, die neben der Warmwasserbereitung auch zwei witterungsgeführte gemischte Heizkreise regeln.

In Anlehnung an das DGVW Arbeitsblatt W551 wird die Warmwassertemperatur permanent überwacht. Bei Unterschreitung der geforderten Temperatur von 60 °C inner halb eines bestimmten Zeitraums (nicht bestimmungsgemäßer Betrieb) wird der Störmeldeausgang eingeschaltet und es erscheint eine entsprechende Textmeldung auf dem Regelungs-Display sowie ein akustischer Signalton. Gleiches gilt für den Zirkulationsrücklauf, in dem die geforderte Temperatur von 55 °C permanent kontrolliert wird.

Das Einhalten der Temperaturen ist in Bezug auf die Legionellenprophylaxe von entscheidender Bedeutung, damit sich die Bakterien erst gar nicht vermehren können. Auch die Bereitschafts-Zone des Puffers wird durch die Überwachung der Wärmeanforderung auf einem bestimmten Temperaturniveau gehalten. Bei Unterschreitung des Warmwasser-Sollwerts wird die Umschichtpumpengruppe angesteuert, die für einen optimalen Temperatenausgleich sorgt. Durch die PWM-Modulation wird auch bei unterschiedlichen Warmwasserzapfmengen eine hohe Regelgenauigkeit der Warmwassertemperaturen gewährleistet.



Abb.: Trinkwasseranlage mit 3 CAPITO Pufferspeicher 2-Zonen-PD 750

### 1 CAPITO Pufferspeicher 2-Zonen-PD 750

### 2 CAPITO System-Regelung:

Ausregelung der Trinkwarmwasser-Temperatur gemäß Arbeitsblatt W551 mit Warmwassertemperatur von 60°C und Überwachung der Zirkulations-Rücklauftemperatur von 55°C.

Potentialfreie Ansteuerung des Wärmeerzeugers und/oder Pufferladepumpe

Sammelstörungen an GLT und bei Bedarf Auslösung einer thermischen Desinfektion

### 3 2 Vorwärme-Wärmetauscher WT36

für die frische Brauchwasser-Vorerwärmung

### 4 4 innenverzinnte Trinkwasser-Wärmetauscher WT 50

für die Bereitung von warmem Brauchwasser

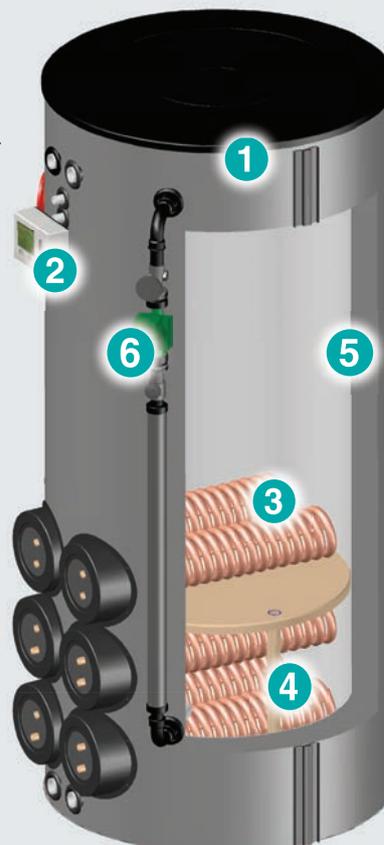
Hochwertige austauschbare Durchfluss-Wärmetauscher aus desoxidiertem nahtlos gezogenen Kupfer-Rippenrohr

Wärmeleitfähigkeit bei 20°C (nach DIN 17679) < 310 (W/mk), Werkstoff Cu-DHP nach EN 12454

### 5 140 mm Vliesisolierung (Einbaumaß 125 mm, 2000g/m<sup>2</sup>)

für geringste Wärmeverluste (0,039 W/mK), feste Außenhaut

### 6 Hocheffizienz-Umschichtpumpengruppe mit modulierender Förderleistung zwischen 5 - 110 l/min, kein Brauchwassermischer erforderlich, exakte Auslauftemperatur



### Bereitschafts-Zone

Die Hochtemperatur- Zone kann von Wärmeerzeugern mit Systemtemperaturen von bis zu 95°C beladen werden.

Thermische Trennung durch spezielle Kunststoffronde mit Strömungsrohren

### Trinkwasserlade-Zone

In der Niedertemperatur-Zone befinden sich die Wärmetauscher für die Versorgung der Zapfstellen mit Trinkwarmwasser.

Einstellbare Trinkwarmwasser-Auslauftemperatur.

Aktiver Verkalkungsschutz.



## Intelligentes Wärmerückgewinnungs-Prinzip



Abb.: Böseler Goldschmaus, Garrel

### Die Grundidee der Wärmerückgewinnung in einem Schlacht- und Zerlegebetrieb

Bei vielen industriellen Verfahren fällt unvermeidbare Abwärme an, die meist „sinnlos“ in die Umwelt „entsorgt“ wird. In dieser Abwärme steckt jedoch ein großes Potenzial, das durch den Einsatz intelligenter Technik zu erheblichen Energie- und Kosteneinsparungen führt sowie die Zufuhr an benötigter Primärenergie reduziert. Durch das Prinzip der Wärmerückgewinnung werden sowohl Energie recycelt als auch energiewirtschaftliche Bedürfnisse sowie ökologische Forderungen erfüllt.

Beim Abkühlen der Fleischprodukte in Kühlhäusern fällt Abwärme an, die effizient für die frische Trinkwasser-Erwärmung verwendet werden kann. **CAPITO** hat ein intelligentes Pufferspeicher-Verfahren entwickelt, um diese Abwärme der Schlacht- und Zerlegebetriebe bestmöglich für die Brauchwasser-Erwärmung zu recyceln und somit den Primär-Energiebedarf zu reduzieren.

### Zahlen, Daten, Fakten

Am Produktionsstandort in Garrel werden pro Jahr ca. 1,6 Mio. Tiere geschlachtet, das entspricht ca. 30.000 Tieren pro Woche bzw. 5.000 Tieren pro Tag. Bei 310 Betriebstagen im Jahr werden pro Tag ca. 250.000 l Brauchwasser mit einer Temperatur von 60 bis 85 °C benötigt.

### Die Zielsetzung

Das Unternehmen unterliegt bei der Schlachtung und Zerlegung strengsten Hygienevorschriften und verfolgt entlang der gesamten Wertschöpfungskette ein nachhaltig wirtschaftliches und ökologisches Denken im Sinne der Umwelt. Die Zielsetzung ist klar definiert: Mittels eines effizienten

### Effizientes Energie-Recycling: Wärmerückgewinnung zur Warmwasserbereitung in einem Schlacht- und Zerlegebetrieb

#### Die Zielsetzung

Mittels eines Wärmerückgewinnungs-Prinzips ein Höchstmaß an Effizienz und ausreichend zu Verfügung stehendes Frischwasser gewinnen. Abwärme effizient nutzen und den Primär-Energiebedarf reduzieren.

Wärmerückgewinnungs-Prinzips ausreichend zu Verfügung stehendes Frischwasser zu gewinnen.

Anstatt das 5 bis 10 °C kalte Wasser aus der Wasserversorgung mit konventioneller Energie zu erwärmen, soll die Abwärme aus den Kühlhäusern mittels **CAPITO** Pufferspeichern für die Vorerwärmung des Wassers genutzt werden. Gleichzeitig sollen die Laufzeiten der vorhandenen BHKW's und Wärmerückgewinnungsanlagen durch große Heizungspuffervolumina optimiert werden. Aufgrund des gestiegenen Produktionsvolumens bei Böseler Goldschmaus in den letzten Jahren soll die Wasserversorgung erweitert und optimiert sowie im Hinblick auf die Novelle der Trinkwasser-Verordnung angepasst werden. Ziel ist es, möglichst hohe Schüttleistungen zu gewährleisten und gleichzeitig ein hohes Einsparpotenzial an Primärenergie zu erreichen.

Ausgehend von 2 BHKW's mit je 500 kW als Grundlast, der Wärmerückgewinnung durch die Flammöfen mit je 500 kW und die Kühlanlagen sowie einem Spitzenlast-Kessel mit 2,15 MW sollen die **CAPITO** Pufferspeicher optimal und effizient für die Nutzung der Abwärme eingebunden werden.

### Das Konzept

Mittels eines speziell entwickelten Simulationsprogramms für das dynamische Verhalten von Pufferspeichern wurden im Hause **CAPITO** Auslegungsdaten zur Wirtschaftlichkeitsanalyse ermittelt und die passenden Pufferspeicher zur effizienten Wärmerückgewinnung ausgelegt:

6 Schichtungs-Pufferspeicher S-PD 12500 mit insgesamt 75.000 l Puffervolumen und einer Wärmetauscher-Ausstattung für einen maximalen Volumenstrom von 600 l/min bei 70 °C Auslauftemperatur. Je Pufferspeicher:

- 4 verschiedene Temperaturzonen
- 20 Trinkwarmwasser-Wärmetauscher WT 50
- 12 Trinkwarmwasser-Wärmetauscher WT 36
- 8 Blindhalsstutzen zur optionalen Leistungserweiterung

## Aufbau und Funktionsweise eines CAPITO Wärmerückgewinnungs-Pufferspeicher

Der Schichtungs-Speicher S-PD 12500 mit einer Höhe von knapp 9 m und einem Durchmesser von knapp 1,7 m wird durch eine Kunststoff-Ronde in zwei Zonen geteilt, die so genannte Hochtemperaturzone im oberen Bereich des Puffers und die Niedertemperaturzone im unteren Bereich. Die Ronde sorgt für die thermische Trennung und verhindert die Durchmischung dieser beiden Zonen. Die Niedertemperaturzone wird für die Wärmerückgewinnung aus der Kälteanlage genutzt. Hier wird die aus der Abwärme gewonnene Energie zur Vorerwärmung des 5 bis 10 °C kalten Wassers verwendet. Aus dem unteren Bereich der Niedertemperaturzone gelangt das Brauchwasser über die Kupfer-Wärmetauscher in den oberen Teil der Niedertemperaturzone und wird auf ca. 30 bis 40 °C vorgewärmt. Anschließend durchläuft das Brauchwasser die Hochtemperaturzone. Hier wird die Energie der beiden BHKW's, die als Grundlast der Anlage permanent laufen, für die weitere Erwärmung des Brauchwassers eingebunden. Je nach Energieauslastung kann das Wasser bis auf 90 °C vorgeheizt werden. Im Zeitraum von 4.00 Uhr bis 19.00 Uhr werden die größten Mengen an Warmwasser im Garreler Schlachtbetrieb benötigt. Zu Spitzenzeiten werden bis zu 600 l Wasser/min. gezapft. Gleichzeitig wird noch Energie für das Heizen von

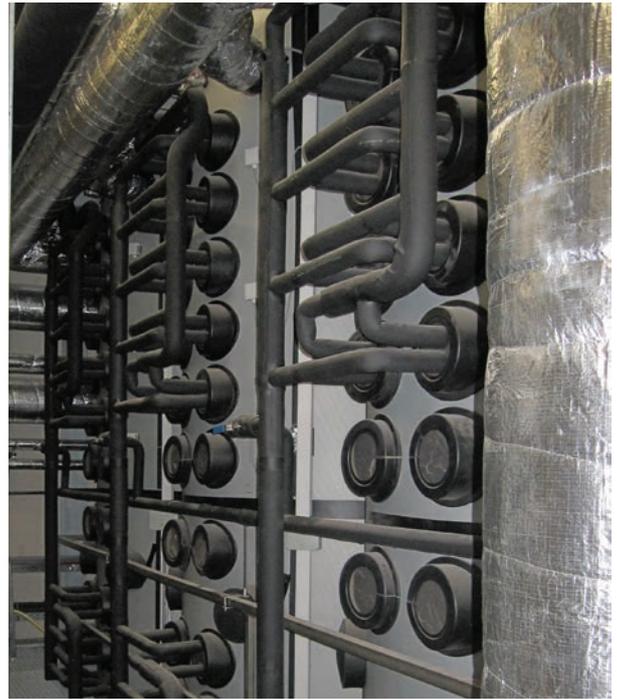


Abb.: Ausschnitt der Anlage mit CAPITO Pufferspeichern



Abb.: Einbau erfolgte aufgrund der Größe der 6 Pufferspeicher mit Hilfe eines Krans durch das Dach des Gebäudes

Maschinen, die für die einzelnen Produktionsschritte eingesetzt werden, benötigt. Um in diesem Zeitraum eine optimale Energieausnutzung zu gewährleisten, kann zusätzlich die Energie, die durch Wärmerückgewinnung aus den Flammöfen entsteht, effizient eingebunden werden.

Die sechs **CAPITO**-Speicher sind in zwei Reihen mit jeweils drei nebeneinander stehenden Speichern aufgestellt. Alle Speicher sind mit einer 125 mm starken Weichschaum-Isolierung ummantelt, die für geringste Wärmeverluste sorgt.

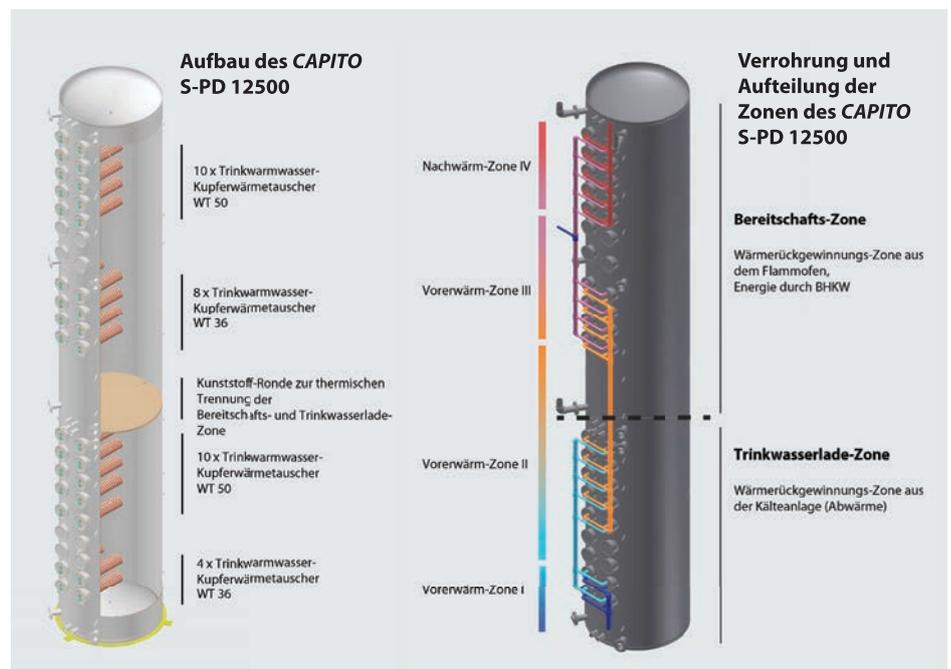
Abhängig vom Energiebedarf und der nötigen Schütteleistung kommen neben der Wärmerückgewinnungs-Energie aus den Kühlhäusern und den Flammöfen die beiden BHKW's als Energielieferanten zum Einsatz, die flexibel zur Energiezufuhr für die Trinkwasser-Vorerwärmung gesteuert werden können. Sollte zu Spitzenlast-Zeiten die Energie aus den BHKW's und den Flammöfen nicht ausreichen, liefert der Spitzenlastkessel automatisch weitere Energie, so dass jederzeit genug Energie zur Trinkwasser-Erwärmung zu Verfügung steht.

### Einsparpotential

Bei einer Puffertemperatur von 70 °C (nur allein aus der Kälteanlage):

- **Einsparung Primärenergie:**  
ca. 4.100.000 kWh/a
- **Einsparung Gas:**  
ca. 410.000 m<sup>3</sup>/a
- **Kosteneinsparung:**  
ca. 200.000 €/a

Die Amortisationszeit der Investition liegt aufgrund dieser Messer-gebnisse bei nur 1-1,5 Jahren.





## 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 zugeschaltet 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 jederzeit 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

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-



Abb.: Regelung CC UVR 1611

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 W 551 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

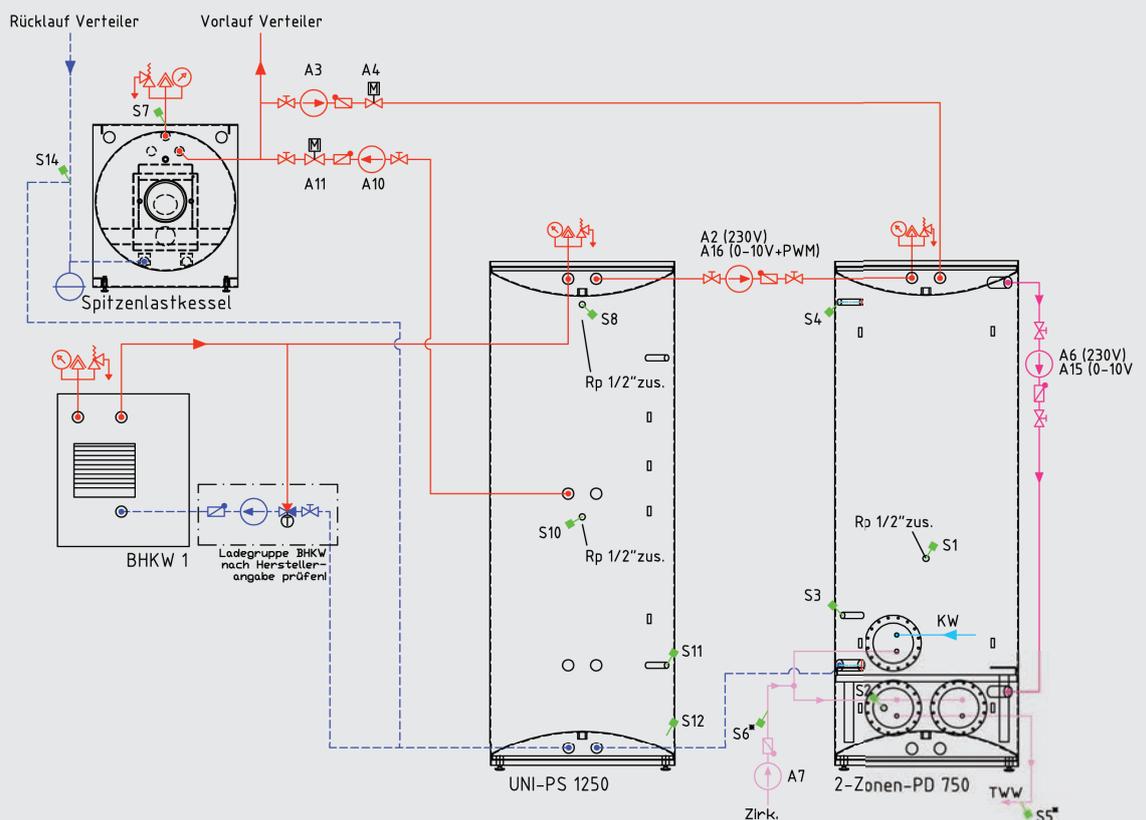
2 Zonen-PD oder in das Heizsystem abgegeben. Wird am Sensor S11 eine Temperatur von > 68°C gemessen, kann die Überschussenergie sowohl in den 2 Zonen-PD (Vergleich S8 mit S3, Ladepumpe A2 schaltet ein), als auch in das Heizsystem abgegeben werden (Vergleich S10 mit S14, Ladepumpe A10 inkl. zugehörigem 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

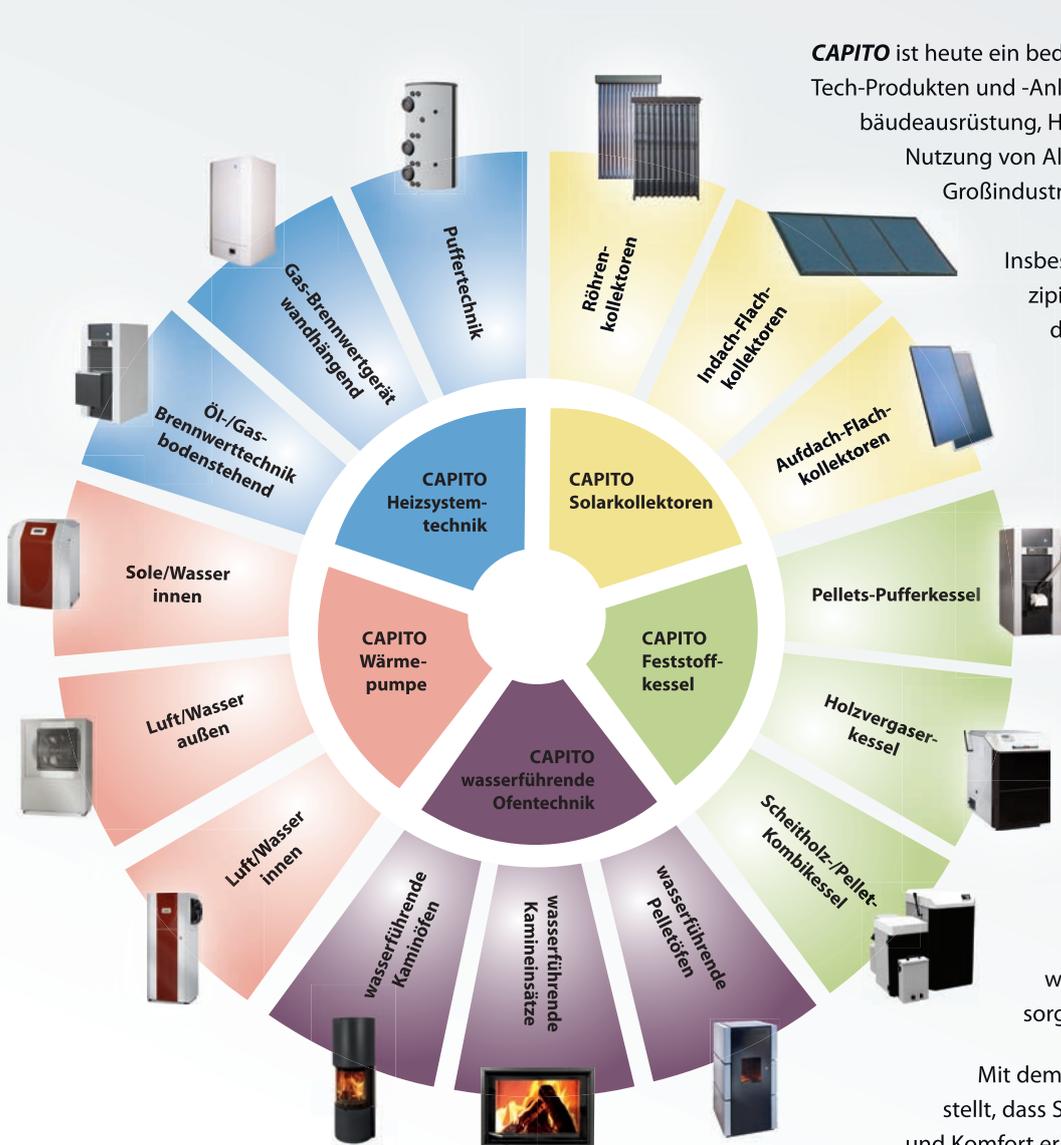
**Anlagenschema**

- 1 2-Zonen-PD 750,
- 1 UNI-PS 1250
- 1 BHKW,
- 1 Spitzenlastkessel
- Warmwasserbereitung



## Die CAPITO-Philosophie

# innovative Produkte in Top-Qualität



**CAPITO** ist heute ein bedeutender Hersteller von High-Tech-Produkten und -Anlagen, wie z. B. Anlagen für die Gebäudeausrüstung, Heiztechnik, Anlagen zur Gewinnung und Nutzung von Alternativ-Energien, Apparatebau für die Großindustrie, sowie Transportgeräten.

Insbesondere beim Bau individuell konzipierter Heizungsanlagen zeigt sich das Ingenieur-Wissen und der hohe Qualitätsanspruch zur Sicherstellung der Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit aus dem Anlagenbau. Nur der fachgerechte Einbau und der Service garantieren, dass die erstklassigen Leistungsmerkmale der **CAPITO**-Technik voll zur Wirkung kommen.

Neben der Heizsystemtechnik zeigt **CAPITO** ein breites Spektrum an Produkten zur Nutzung von Alternativ-Energien. **CAPITO** bietet eine Vielfalt an Solar-Kollektoren, sowie Pellets- und Scheitholzkes-seln als auch Wärmepumpen an. Auch für den Wohnraumbereich fertigt **CAPITO** wasserführende Kaminöfen und -einsätze, die für ein wohliges Ambiente im Wohnzimmer sorgen.

Mit dem fachgerechten Einbau wird sichergestellt, dass Sie das Optimum an Energieeinsparung und Komfort erhalten und dabei alle bauphysikalischen Bedingungen für gesundes Wohnen beachtet werden.

\* Garantiebedingungen gemäß AGB auf Speicherkörper inkl. Isolierung und eingebauten Wärmetauschern.



**CARL CAPITO Heiztechnik GmbH**  
Mühlenbergstraße 12  
D. 57290 Neunkirchen/Siegerland

☎ +49 (0) 27 35/760 - 0  
📠 +49 (0) 27 35/770 - 903  
✉ heiztechnik@capito-gmbh.de  
🌐 www.capito-heiztechnik.de