

# - Handbuch Hausanschluss-Systeme mit 4-Leiternetz -

für zwei Temperaturniveaus mit Erzeugung, Speicherung, Verteilung und Nutzung der Wärme

Hydraulik, Funktionen, Regelung, Visualisierung und Energiemanagement

Gültig für alle HAS 2L/4L SolSpring® und Zubehör.



Wärme- und Kälteversorgung



Einbindung von Solar- und Abwärme



Wärmekostenregelung  
Wärmeleistungsregelung  
Internetleittechnik



Heizung, Lüftung, Klima  
mit Leistungsregelung



Trinkwasser-Erwärmung  
mit stetiger  
Thermischer Desinfektion

**Hinweis:** 2-Leiter Netze sind eine Untermenge von 4-Leiter Netzen. Eingeschränkt auf ein Temperaturniveau gelten diese Ausführungen entsprechend auch für 2-Leiter Netze.

### **Baugruppen Wärmenetz**

1. Vierleiternetz
2. Druckhaltung
3. Anschluss Sammler für Wärmeerzeuger
4. Anschluss Verteiler für Wärmenutzer
5. Anschluss Verteiler mit DP-Regelung für Wärmenutzer
6. Differenzdruck-, VL-Temperatur, Leistungs- und Kostenmanagement

### **Baugruppen Wärmeerzeuger**

7. Fernwärmestation FW
8. Ferndampfstation FD
9. Kessel für Öl und Gas KE
10. Kessel für Festbrennstoffe KE
11. Blockheizkraftwerk BK
12. Mikrogasturbine GT
13. Solarstation SO
14. Wärmepumpe Heizen WP
15. Wärmepumpe Heizen und Kühlen WP
16. Abwärmestation AW
17. Wärmeerzeuger-Energiespeicher-Management WEM
18. Wärmeerzeuger-Nahwärmepumpen-Management WPM

### **Baugruppen Energiespeicher**

19. Ein Energiespeicher oder zwei und mehr Energiespeicher in Reihe ESP
20. VL-Verteilung für zwei Temperaturzonen VVT
21. Ein E-Speicher oder zwei und mehr E-Speicher in Reihe in zwei Temperaturzonen ESZ

### **Baugruppen Zusammenschaltung von NT- und HT-Wärmequellen**

22. Einbindung von Niedertemperatur- in Hochtemperatur in Reihenschaltung NHR
23. Einbindung von Niedertemperatur- in Hochtemperatur in Parallelschaltung NHP
24. Einbindung von Hochtemperatur- in Niedertemperatur in Parallelschaltung HNP
25. Anschluss ein Wärmenutzer an HT und NT in Parallel- oder Reihenschaltung ANP ANR
26. Rücklaufbeimischung mit Einbindung RL in VL über Mischventil RLB

### **Baugruppen Nahwärmepumpen in Wärmeverteilungen**

27. Nahwärmepumpe mit Bypass und DP-Regelung für differenzdruckfreie Netze NPB
28. Nahwärmepumpe mit leistungsgeführter DP-Regelung für Netze mit Differenzdruck NPE
29. Zwei Nahwärmepumpen mit leistungsgeführter DP-Regelung für Netze mit Differenzdruck NPZ
30. Drei Nahwärmepumpen mit leistungsgeführter DP-Regelung für Netze mit Differenzdruck NPD

### **Baugruppen Wärmenutzung über Heizung**

31. Heizkreis mit Wärmeleistungsregelung über Volumenstromstellung HLR
32. Heizkreis mit VL-Temperaturregelung über RL-Beimischung HTV
33. Heizkreis mit Temperaturregelung und RL-Temperaturregelung über Volumenstromstellung HTR
34. Heizkreis mit Volumenstromstellung HVS
35. Verbindung der Heizkreise indirekt mit WT an die Heizung HID
36. Verbindung der Heizkreise an Lüftung und Trinkwassererwärmung HLT

### **Baugruppen Wärmenutzung in der Lüftung über Heizkreis**

37. Lüftung HT- und NT-Anschluss Zu-/Um- und Abluft mit Luftqualitätsregelung LÜF  
Alle weiteren Varianten siehe Kurzinformation Lüftung unter [www.baumsr.de](http://www.baumsr.de)

**Baugruppen Wärmenutzung in der Trinkwassererwärmung über Heizkreis**

38. TW- Erwärmung mit HT- bzw. HT- und NT-Anschluss ohne/mit stetiger Thermischer Desinfektion TWE  
Alle weiteren Varianten siehe Handbuch Trinkwassererwärmung unter [www.dretec.de](http://www.dretec.de)

**Baugruppen Einspeisungen für Wärmenutzung**

39. Einspeisung direkt mit Durchgangsventil und RL- Beimischung über Rückschlagventil EDI  
40. Einspeisung indirekt mit Durchgangsventil und Wärmetauscher EID

**Teil-Systeme mit Wärmeerzeuger in einem Temperaturniveau**

41. Kessel mit Energiespeicher  
42. Zwei Kessel an einem Energiespeicher  
43. Zwei Kessel und ein BHKW an einer Pumpe  
44. Zwei Kessel an einer Pumpe auf einem Energiespeicher

**Teil-Systeme mit Wärmeerzeuger in zwei Temperaturniveaus**

45. Fernwärmestation HT und Solarstation mit E-Speicher NT  
46. Kessel HT und Solarstation mit E-Speicher NT  
47. Kessel mit E-Speicher HT und Solarstation mit E-Speicher NT  
48. Kessel HT und Solarstation mit VL-Verteilung und E-Speicher in 2 Temperaturzonen NT  
49. Kessel HT und Solarstation mit ESP NT, NT/HT-Einbindung in Reihe  
50. Fernwärmestation HT und Solarstation mit ESP NT, NT/HT-Einbindung parallel

**Teil-Systeme Wärmenutzer auf Verteiler DP negativ**

51. HK mit Q'-/T.VL-Regelung, HK mit T-/T.RL-Regelung, Lüftungsanlage, Zwei HK HT/NT mit T-Regelung, TW-Erwärmung 2T5 SO  
52. HK mit Q'-/T.VL-Regelung, HK mit Q'-Regelung, HK mit T.VL-Regelung, HK mit T-/T.RL-Regelung, Pumpenabgang, Zwei HK mit HT/NT T-Regelung  
53. HK mit Q'-/T.VL-Regelung und HT/NT-Rücklaufverteilung, HK indirekt mit T-Regelung und HT/NT-Vorlaufbeimischung, Zwei HK mit T-/T.RL-Regelung, TW-Erwärmung 2T6 SO

**Teil-Systeme Wärmenutzer auf Verteiler DP positiv**

54. HK mit Q'-/T.VL-Regelung, HK mit T-/T.RL-Regelung, Lüftungsanlage, Zwei HK HT/NT mit T-Regelung, TW-Erwärmung 2T5 SO  
55. HK mit Q'-/T.VL-Regelung, HK mit Q'-Regelung, HK mit T.VL-Regelung, HK mit T-/T.RL-Regelung, Pumpenabgang, Zwei HK mit HT/NT T-Regelung  
56. HK mit Q'-/T.VL-Regelung und HT/NT-Rücklaufverteilung, HK indirekt mit T-Regelung und HT/NT-Vorlaufbeimischung, Zwei HK mit T-/T.VL-Regelung, TW-Erwärmung 2T6 SO

**Teil-Systeme Wärmenutzer mit NW-Einspeisung vom Netz DP positiv auf Verteiler DP negativ**

57. Einspeisung direkt, HK mit Q'-/T.VL-Regelung, HK mit Q'-Regelung, HK mit T.VL-Regelung, HK mit T-/T.RL-Regelung, Pumpenabgang  
58. Einspeisung indirekt, HK mit Q'-/T.VL-Regelung, Zwei HK HT/NT mit T-Regelung, TW-Erwärmung 2T5 SO

**Hausanschlussysteme mit mehreren Wärmeerzeugern und Wärmenutzern**

59. Fernwärme HT und Solar mit ESP NT im Netz DP negativ, Verteiler DP negativ mit zwei HK mit Q'-/T.VL-Regelung und HT/NT Vorlaufbeimischung  
60. Zwei Kessel, ein ESP, NW.PU2 in HT, Solar, ESP, NW.PU2 in NT, Netz DP positiv, Verteiler1 DP positiv mit HK mit Q'-/T.VL-Regelung und HT/NT Vorlaufbeimischung, Verteiler2 DP positiv mit zwei HK mit T-/T.VL-Regelung, TW-Erwärmung 2T6 SO  
61. Kessel, BHKW, NW.PU in HT und Abwärme, ESP, NW.PU in NT, Netz DP positiv, Verteiler1 DP positiv mit Wärmenutzer HT/NT, Verteiler2 mit DP-Regelung auf DP negativ mit Wärmenutzer HT/NT

Weitere Beispiele in der Kurzinformation Hausanschlussysteme [www.dretec.de](http://www.dretec.de)

**Schutzrechte**

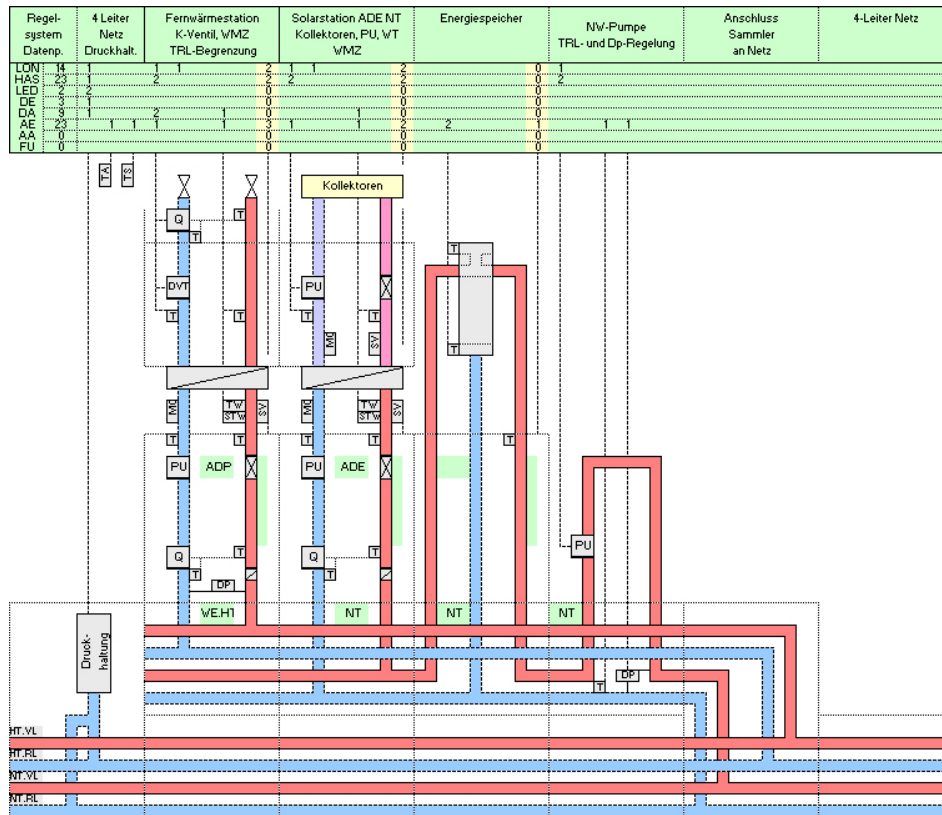
Die aufgeführten hydraulischen Schaltungen und die beschriebenen Regelfunktionen benutzen die Schutzrechte 102005034021, 102007037988, 202008011719.4, 202009000530.5, 10217272, 102008045496 und 102008004126.2

**Abkürzungen** (Mehrfachnennungen in Reihe angeordnet mit einem Punkt getrennt)**Baugruppen**

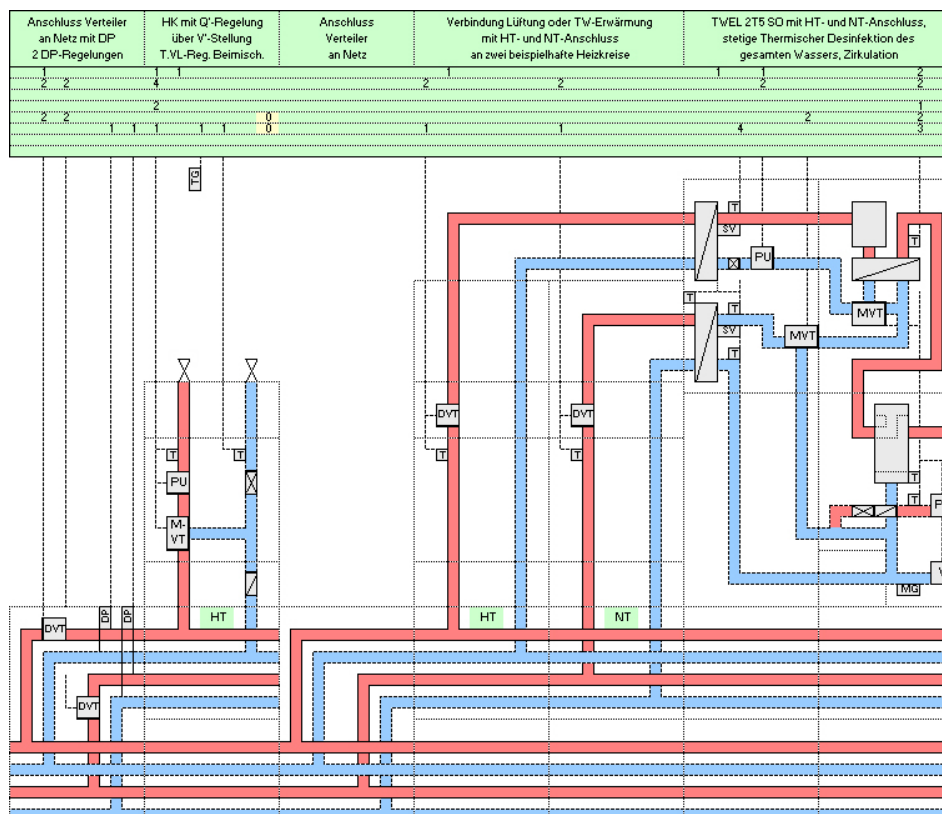
AW	Abwärme	BK	Blockheizkraftwerk	DVT	Durchgangsventil
ES	Energiespeicher	FS	Fernwärmestation	FW	Fernwärme
HA	Hausanschlusssystem	HZ	Heizung	KE	Kessel
KL	Kollektor	MK	Motorklappe	MVT	Mischventil
NW	Nahwärme	PU	Pumpe	RL	Rücklauf
SA	Sammler	SO	Solar	SS	Spitzenspeicher
STW	Sicherheitstemperaturwächter	TRW	Temperaturwächter	TW	Trinkwasser
TWE	Trinkwassererwärmung	VL	Vorlauf	VT	Verteiler
VVT	Verteilventil	WE	Wärmeerzeuger	WM	Wärmemengenzähler
WP	Wärmepumpe	WQ	Wärmequelle	WS	Wärmesenke
WT	Wärmetauscher	ZK	Zirkulation		

**Physikalische Größen**

D	Differenz	DP	Differenzdruck	DT	Differenztemperatur
HT	Hochtemperatur	KO	Kosten	MAX	Maximum
MIN	Minimum	NT	Niedertemperatur	PRI	Primär
P	Druck	Q	Wärmemenge	Q'	Wärmeleistung
SEK	Sekundär	SW	Sollwert	T	Temperatur
V	Volumen	V'	Volumenstrom		



**Muster Bild 1** HA-System Wärmezeugung mit FW- Station mit NW-Pumpe, Solarstation mit E-Speicher und NW-Pumpe, Netz DP positiv



**Muster Bild 2** Verteiler1 mit DP-Regel. für DP negativ, Heizkreis Q'-/T.VL-Regel., Verteiler2 DP positiv, 2 HK HT-/NT-Anschluss mit T-Regel., TWE mit Desinfektion, HA.DP-Messung



## Einleitung

(siehe HA-System Bilder) Die Grundfunktion der Hausanschlussysteme besteht in der effizienten Erzeugung, Speicherung, Verteilung und Nutzung von Wärme innerhalb eines Gebäudes oder einer Liegenschaft. Zur Gewährleistung von Behaglichkeit, Sicherheit, Emissionsreduzierung und Kostensenkung erfolgt der Betrieb im energetisch günstigsten Bereich. Dies wird erreicht über funktionelle Hydraulik, effiziente Baugruppenregelung bei ganzheitlicher Systemregelung, informative Visualisierung und qualifiziertes Energiemanagement. Die Beschreibung erfolgt für Aufbau und Anordnung der Baugruppen, Struktur der Hydraulik, der Regelfunktionen und der Visualisierung. Für Programmierung, Gebäudeleittechnik und Kundendienst erfolgt eine Erweiterung der Beschreibung hinsichtlich der detaillierten Aufgabenstellung für Regelung und Visualisierung.

Alle hier beschriebenen Baugruppen und Systeme beziehen sich auf ein 4-Leiternetz für 2 Temperaturniveaus. Diese zwei Temperaturniveaus können an einzelnen Baugruppen weiter unterteilt sein. Die HT-Wärme bezeichnet das Temperaturniveau, welches die Wärmenutzung in bedarfsgerechter T.VL beliefern kann. Die NT-Wärme bezeichnet das Temperaturniveau, welches nur eingeschränkte T.VL erreicht. Weiterhin unterscheiden sich HT- und NT-Wärme durch unterschiedliche Wärmekosten, Wärmeleistungen, Differenzdrücke und ihren Anforderungen hinsichtlich Rücklauftemperatur. HT- und NT-Wärme können hydraulisch getrennt oder verbunden sein. Gegenseitige Wärmenutzungen sind entsprechend direkt oder indirekt ausgeführt. Geeignete Baugruppen und Systeme werden so auch im 2-Leiternetz verwendet.

Die Ausführungen der hydraulischen Bauteile und der Regelung werden baugruppenbezogen in drei Klassen eingeteilt. Baugruppen unterschiedlicher Klassen können in einem HA-System betrieben werden.

**Effizienz-Klasse C** beinhaltet Temperaturregelungen, konstante Volumenströme, EIN/AUS-Schaltungen, Kommunikation über physikalische Signale und ein Störungsmanagement vor Ort.

**Effizienz-Klasse B** beinhaltet Leistungs- und Temperaturregelungen, Management für Energie- und Differenzdruck, variable Volumenströme, stetige Stellungen, Solarerfassung, Kommunikation zwischen Baugruppen und Pumpen über ein standardisiertes Bussignale und strukturierte GLT und EM.

**Effizienz-Klasse A** beinhaltet die **Effizienz-Klasse B** und Berechnung und Regelung von Kosten und Wirkungsgraden mit Korrektur der Gradtagszahlen, zentrale EM-Funktionen und Kommunikation zwischen Baugruppen mit verschiedenen, standardisierten und individuellen Bussignalen.

## Baugruppen Wärmenetz

### 1. Wärmenetz in 4-Leiterschaltung (HA)

Das Wärmenetz besteht aus 4 Leitern, in denen sich das Heizungsmedium in 2 verschiedenen Temperaturniveaus befindet. Zur Strukturierung von Sammlern und Verteilern ist das Netz in zwei Ebenen unterteilt. (Bild 1) Das Netz kann ohne oder mit Differenzdruck betrieben werden.

#### Regelfunktionen

**EK C:** Die Außentemperatur wird gemessen und dem HAS übergeben. Die Störungen aus dem HAS werden übernommen und zur Sammelstörung zusammengefasst.

**EK B:** Außentemperatur und Solarstrahlung werden gemessen und dem HAS übergeben. Die mittlere Außentemperatur wird berechnet und dem HAS übergeben. Die Störungen aus dem HAS werden übernommen und zur Sammelstörung zusammengefasst. Eine standardisierte Schnittstelle zu den Baugruppen und der GLT wird bereitgestellt. Die Auswahl der Wärmequellen erfolgt fest über den Differenzdruck.

**EK A:** Die Wärmeleistungen werden aus den Wärmeerzeugern übernommen und zu den Netzleistungen summiert. Die Wärmekosten für HT- und NT-Netzeingang werden aus den Wärmeerzeugern übernommen, für die Netzeingänge summiert und unter Einbeziehung der Netzkosten für die Netzausgänge berechnet. Nach HT/NT- bzw. NT/HT-Einbindungen werden die Wärmekosten für das Netz je neu berechnet. Die Auswahl der Wärmequellen erfolgt kostengeführt über den Differenzdruck.

### 2. Druckhaltung (DH)

Die Druckhaltung erfolgt entweder bei vorhandener Rücklaufverbindung für HT- und NT-Netz zusammen mit einer Druckhalteanlage (Bild 2) oder für getrennte Netze mit 2 Druckhalteanlagen.

**Hinweis:** Bei getrennten Netzen ist darauf zu achten, dass eventuelle VL-Verbindungen auch entsprechende RL-Verbindungen benötigen.

Regelfunktionen

**EK B:** Die Betriebs- und Störmeldung wird erfasst und angezeigt.

**EK A:** Druck und Nachspeisemenge wird gemessen und angezeigt.

**3. Anschluss Sammler für Wärmeerzeuger (SA)**

Der Anschluss Sammler verbindet auf dem Sammler angeordnete Wärmeerzeuger, Energiespeicher, Einbindungen und Nahwärmepumpen mit dem Netz (Bild 3). Die Baugruppen können auch direkt an das Netz anschließen.

**4. Anschluss Verteiler (VT) (Bild 4.1) und Verteiler mit DP-Regelung für Wärmenutzer (VTD) (Bild 4.2)**

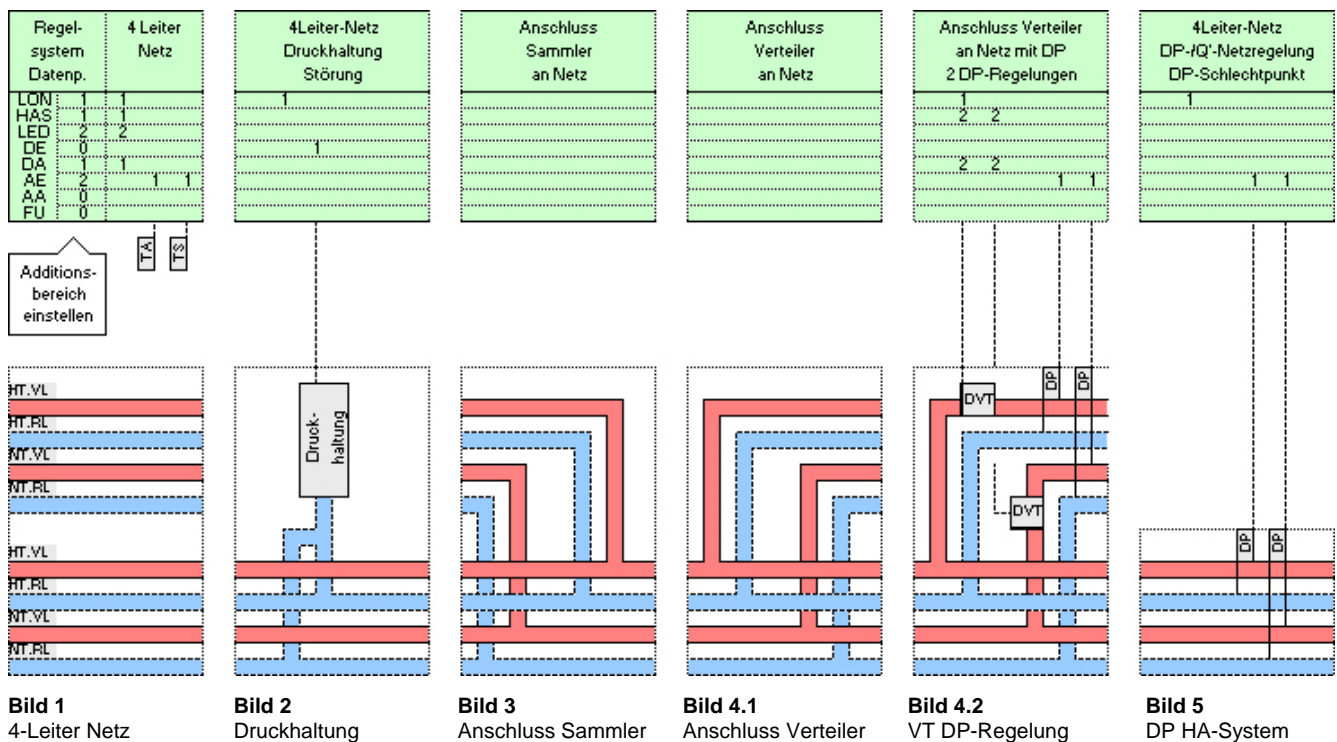
Der Anschluss Verteiler verbindet auf dem Verteiler angeordnete Wärmenutzer mit dem Netz. Die Wärmenutzer können auch direkt an das Netz anschließen.

Der Anschluss Verteiler mit Differenzdruckregelung verbindet auf dem Verteiler angeordnete Wärmenutzer für Anschluss ohne Differenzdruck mit dem Netz mit Differenzdruck

Regelfunktionen

**EK C:** Der Differenzdruck wird über direkte Differenzdruckregler begrenzt. Der Verteiler hat auch nach der Begrenzung positiven DP.

**EK B:** Der Differenzdruck wird je von HT- und NT-Leiter gemessen und über Motorventil geregelt. Der Verteiler hat nach der Regelung negativen DP. Informative Werte werden angezeigt.

**5. Differenzdruck-, VL-Temperatur-, Wärmeleistungs- und Kostenmanagement**

Das Management organisiert den effizientesten Systembetrieb hinsichtlich Funktion, Sicherheit und Kosten. Es wählt die kostengünstigsten Wärmequellen aus und stellt den Wärmenutzern bedarfsgerechte Wärme mit den nur unbedingt notwendigen Wärmeleistungen, VL-Temperaturen und Differenzdrücken bereit. Weiterhin organisiert es in der Wärmenutzung eine dezentrale Leistungs- und Rücklauftemperaturbegrenzung als Grundlage für eine kosteneffiziente Wärmeerzeugung.

Regelfunktion Differenzdruckmanagement

**EK B:** Das Differenzdruckmanagement regelt Netze mit Differenzdruck ganzheitlich. Dazu wird der DP im Netz am Schlechtpunkt (Bild 5) geregelt. Die Erzeugung des DP für das Netz erfolgt über die Pumpen der Wärmequellen direkt oder über nachgeschaltete NW-Pumpen. Das Differenzdruckmanagement regelt die Wärmeentnahme aus den Wärmequellen über die Sollwertstellung des Differenzdruckes für jede Wärmequelle nach der Prioritätenliste. Weiterhin werden die Wärmequellen auf Einhaltung der bedarfsgerechten Wärme hinsichtlich Vorlauftemperatur überwacht. Informative Werte werden angezeigt.

**EK A:** Für wechselnde Druckverhältnisse im Netz können zwei und mehr DP-Messungen im Netz vorhanden sein. Der Sollwert für den DP am Schlechtpunkt wird über die Wärmeleistung der Wärmenutzer geführt.

#### Regelfunktion Vorlauftemperaturmanagement

**EK C:** Alle T.VL-Anforderungen der Wärmenutzer werden über ein physikalisches Signal gemessen. Aus den Werten wird über eine Maximalauswahl der T.VL-Sollwert für das HA-System berechnet.

**EK B:** Alle T.VL-Anforderungen der Wärmenutzer werden über BUS erfasst. Aus den Werten wird über eine Maximalauswahl und weiteren Faktoren der T.VL-Sollwert für das HA-System berechnet.

**EK A:** Unter Einbeziehung des Wärmepotentials hinsichtlich VL-Temperatur und Volumenstrom der NT- und HT-Wärmeerzeuger werden individuelle T.VL-Sollwerte für Wärmeerzeuger in NT/HT- Einbindungen berechnet. Nach den Einbindungen entsteht die bedarfsgerechter VL-Temperatur bei geringsten Wärmekosten. Die T.VL-Sollwerte werden angezeigt.

#### Regelfunktion Wärmeleistungsmanagement

**EK B:** Die Leistung im System wird ganzheitlich geregelt und begrenzt. Die jeweiligen Wärmequellen und das HA- System werden auf Leistungsgrenzwerte überwacht. Bei Erreichen dieser Grenzwerte reduzieren Wärmenutzer nach definierten Kriterien ihrer Leistungsaufnahme. Es erfolgt damit eine ganzheitliche Regelung der Leistung und der Leistungsverteilung im Netz. Die Leistungen und die Begrenzung werden angezeigt.

#### Regelfunktion Kostenmanagement

**EK A:** Von jedem Wärmeerzeuger werden die aktuellen, spezifischen Wärmekosten übernommen. Die Prioritätenliste der Wärmeerzeuger wird nach diesen Kosten berechnet. Die Prioritätenliste und die spezifischen Wärmekosten werden angezeigt.

Übernommen werden die HA.VL- und HA.RL-Temperatur (gemessen am Schlechtpunkt), der HA-Volumenstrom, die RL-Temperatur der Wärmequelle, die Kosten der Wärmequelle und die spezifischen Kosten der Wärmequelle. Für die Wärmeverteilung werden berechnet und angezeigt die Wärmeverlustleistung, die Wärmeleistung, die Verlustkosten, die Kosten und die spezifischen Kosten.

## Baugruppen Wärmeerzeuger

Wärmeerzeuger und Teilsysteme mit Wärmeerzeugern werden auch als Wärmequellen bezeichnet. Hinsichtlich des Betriebes der Wärmequellen am Netz werden drei grundsätzliche Betriebszustände für Betrieb am Netz mit positivem DP, Betrieb am Netz mit negativem DP oder Betrieb am Energiespeicher, unterschieden. Der DP definiert sich dabei mit Vorlaufdruck minus Rücklaufdruck. Die folgenden Teil-Baugruppen schließen die Wärmequellen jeweils nach Betriebsart entsprechend an. Die Teil-Baugruppen können in Reihe geschaltet werden. Beispielhaft können so Wärmeerzeuger mit ADN über eine ADE im Sammler an einem ESP betrieben werden.

### 6. Teilbaugruppen Anschluss Kältequelle am Sammler/Netz (Bilder 7 bis 12)

Die folgenden Teilbaugruppen schließen die Wärmequellen jeweils nach Betriebsart entsprechend an. Die Teil-Baugruppen können in Reihe geschaltet werden. Beispielhaft können so mehrere Wärmeerzeuger mit Anschluss DP negativ (ADN) über einen Anschluss Wärmespeicher (ADE) im Sammler zusammengefasst an einem Wärmespeicher betrieben werden.

#### **Teil-Baugruppe Anschluss Wärmequelle am Sammler mit negativem DP (ADN) (Bild 6.1)**

##### Bauteile und Hydraulik

**EK C:** Motorklappe und V'-Begrenzer, **EK B:** D-Ventil und DP-Sensor, **EK A:** V'-Sensor

##### Regelfunktionen

**EK C:** Gemessen wird T.VL. Übernommen werden HA.T.VL Sollwert, HA.DP und HA.DP Sollwert. Die Motorklappe wird vom HA.DP EIN/AUS geschaltet. Begrenzt wird T.VL.MIN über Motorklappe AUS.

**Hinweis:** Für mehrere WE an einer NW-Pumpe erfolgt über WEM eine Differenzierung der Sollwerte.

**EK B:** Gemessen werden T.VL, DP und Stellung D-Ventil. Übernommen werden HA.T.VL Sollwert, HA.DP und HA.DP Sollwert. Das D-Ventil wird vom HA.DP EIN/AUS geschaltet. Geregelt wird der DP über Stellung des D-Ventils. Begrenzt wird T.VL.MIN über Stellung D-Ventil.

**Hinweis:** Für mehrere WE an einer NW-Pumpe erfolgt über WEM eine Differenzierung der Sollwerte.

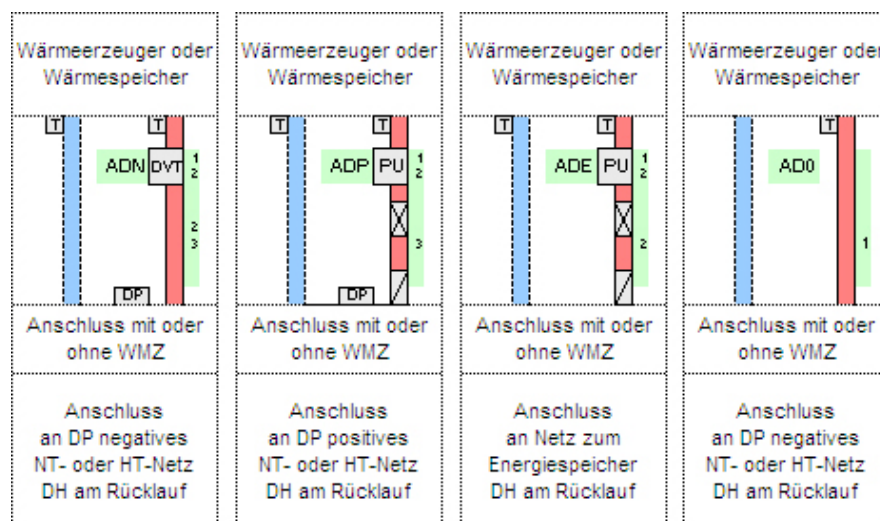
**EK A:** Gemessen wird V' (aus Sensor oder WMZ)

**Hinweis:** Bei Wärmequelle Energiespeicher wird der Rücklauf in zwei Richtungen durchströmt. Er darf keine richtungsabhängigen Armaturen enthalten.



**Teil-Baugruppe Anschluss Wärmequelle am Sammler mit positivem DP (ADP) (Bild 6.2)**Bauteile und Hydraulik**EK C:** Pumpe und V'-Begrenzer, **EK B:** Pumpe mit Drehzahlstellung, V'-Begrenzer und DP-Sensor,**EK A:** Pumpe mit Schnittstelle oder V'-SensorRegelfunktionen**EK C:** Gemessen wird T.VL. Übernommen werden HA.T.VL Sollwert, HA.DP und HA.DP Sollwert. Die Pumpe wird vom HA.DP EIN/AUS geschaltet. Begrenzt wird T.VL.MIN über Pumpe AUS.**EK B:** Gemessen werden T.VL, DP und Stellung Pumpe. Übernommen werden HA.T.VL Sollwert, HA.DP und HA.DP Sollwert. Die Pumpe wird vom HA.DP EIN/AUS geschaltet. Geregelt wird der DP über Stellung Pumpe. Begrenzt wird T.VL.MIN über Stellung Pumpe.**EK A:** Gemessen wird V', FH, Drehzahl (aus Pumpe) oder V' (aus Sensor oder WMZ)**Hinweis:** Bei der Wärmequelle Energiespeicher wird der Rücklauf ESP in zwei Richtungen durchströmt. Er darf keine richtungsabhängigen Armaturen enthalten.**Teil-Baugruppe Anschluss Wärmequelle am Sammler mit Energiespeicher (ADE) (Bild 6.3)**Bauteile und Hydraulik**EK C:** Pumpe und V'-Begrenzer, **EK B:** Pumpe mit Drehzahlstellung und V'-Begrenzer,**EK A:** Pumpe mit Schnittstelle oder V'-SensorRegelfunktionen**EK C:** Gemessen wird T.VL. Übernommen werden HA.T.VL Sollwert, ESP.T unten, oben und ESP.T Sollwert. Die Pumpe wird vom ESP.T oben EIN und vom ESP.T unten AUS geschaltet. Begrenzt wird T.VL.MIN über Pumpe AUS. **Hinweis:** Für mehrere WE an einem ESP erfolgt über WEM eine Differenzierung der Sollwerte.**EK B:** Gemessen werden T.VL und Stellung Pumpe. Übernommen werden HA.T.VL Sollwert, ESP.T unten, mittig, oben und ESP.T Sollwert. Die Pumpe wird vom ESP.T unten EIN und ESP.T oben AUS geschaltet. Geregelt wird der ESP.T mittig über Stellung Pumpe. Begrenzt wird T.VL.MIN über Stellung Pumpe.**Hinweis:** Für mehrere WE an einem ESP erfolgt über WEM eine Differenzierung der Sollwerte.**EK A:** Gemessen wird V', FH, Drehzahl (aus Pumpe) oder V' (aus Sensor oder WMZ).**Hinweis:** Bei der Wärmequelle Energiespeicher wird der Rücklauf ESP in zwei Richtungen durchströmt. Er darf keine richtungsabhängigen Armaturen enthalten.**Anschluss Einzel-Wärmequelle am Sammler/Netz mit negativem DP (ADO) (Bild 6.4)**Bauteile und Hydraulik

Anschluss ohne Armaturen

Regelfunktionen**EK C:** **EK B:** Gemessen wird T.VL, **EK A:** Gemessen wird V' (aus WMZ)**Bild 6.1**  
Anschluss an Netz  
DP.negativ**Bild 6.2**  
Anschluss an Netz  
DP.positiv**Bild 6.3**  
Anschluss Netz  
Wärmespeicher**Bild 6.4**  
Anschluss Einzel-WE  
Netz DP.negativ

## 7. Fernwärmestation (FW) (Bild 7)

Die FW-Station ist standardmäßig eine stetige HT-Wärmequelle und schließt an die HT-Leiter an. Die Beschreibung erfolgt ausführlich im Handbuch Fernwärmestation. (www.dretec.de) Die hier aufgeführten Ergänzungen präzisieren den Anschluss der FW-Stationen in HA-Systemen. Für den Anschluss der Baugruppe an das Netz werden je nach Betriebsart die Teil-Baugruppe ADN oder ADP oder ADE verwendet.

### Bauteile und Hydraulik

Bauteile und Hydraulik sind im Handbuch FW-Stationen beschrieben.

### Regelfunktionen

**EK C:** Gemessen werden T.RL primär und Status TRW und Q' (aus WMZ). Übernommen werden T.VL, T.VL Sollwert und die Anforderung WQ EIN/AUS. Die Station wird aus den Teil-Baugruppe ADN oder ADP oder ADE EIN/AUS geschaltet. Geregelt wird T.VL über Stellung D-Ventil primär auf Sollwert. Begrenzt wird T.VL, Q' und T.RL über Stellung des D-Ventils primär auf die jeweiligen Sollwerte.

**EK B:** Gemessen werden T.VL primär, T.RL primär, T.RL, Status TRW, Q' (aus WMZ), V' (aus WMZ oder Sensor) und Stellung D-Ventil. Übernommen werden T.VL, T.VL Sollwert und die Anforderung WQ EIN/AUS. Berechnet wird die Rate der T-Wechsel. Die Station wird von der Anforderung WQ EIN/AUS geschaltet. Geregelt wird T.VL über Stellung des D-Ventils primär. Begrenzt wird T.VL max, Q' und T.RL über Stellung D-Ventil primär.

**EK A:** Übernommen werden die spezifischen Energiekosten primär und die spezifischen sonstigen Kosten. Berechnet werden die spezifischen und aktuellen Wärmekosten.

## 8. Ferndampfstation (FD) (Bild 8)

Die FD-Station ist standardmäßig eine stetige HT-Wärmequelle und schließt an die HT-Leiter an. Beschreibung auf Anfrage.

## 9. Kessel für Öl und Gas (KE) (Bild 9)

Der Kessel ist standardmäßig eine stetige HT-Wärmequelle und schließt an die HT-Leiter an. Für den Anschluss der Baugruppe an das Netz werden je nach Betriebsart die Teil-Baugruppe ADN oder ADP oder ADE verwendet.

### Bauteile und Hydraulik

Der Wärmeerzeuger besteht aus einem Kessel mit einem einstufigen oder zweistufigen oder modulierenden Brenner. Der Energieträger primär ist Gas oder Öl. Die vom Brenner erzeugte Wärmeleistung wird auf den Wärmeträger sekundär übertragen und über den Volumenstrom sekundär mit einer Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf abgenommen. Der sekundäre Volumenstrom wird von einer Pumpe angetrieben und gestellt oder vom Differenzdruck des Anschlusses angetrieben und über ein Durchgangsventil gestellt. Zur Begrenzung der minimalen RL-Temperatur kann eine VL-Beimischung über ein Mischventil oder eine Beimischpumpe erfolgen.

### Regelfunktionen

Betriebs-/Störmeldungen des WE werden überwacht und zusammengefasst. Die Vorlauftemperatur wird durch Stellung der Brennerleistung geregelt. Der Sollwert der Vorlauftemperatur wird aus der Anforderung der Wärmenutzung gebildet. Ziel ist ein optimaler Wirkungsgrad über langen Kesselbetrieb bei ausreichender Wärmeleistung und VL-Temperatur.

**EK C:** Gemessen werden Status TRW. Übernommen werden WQ.T.VL, HA.T.VL Sollwert und die Anforderung WQ. Der Kessel wird von der Anforderung WQ EIN/AUS geschaltet. Geregelt wird T.VL über Stellung des Brenners. Begrenzt wird T.VL über Stellung des Brenners.

**EK B:** Gemessen werden T.RL, Status TRW und Q' (aus WMZ). Übernommen werden WQ.T.VL, T.VL Sollwert und Anforderung WQ. Berechnet wird die Rate der Kesselschaltungen KPS. Der Kessel wird von der Anforderung WQ EIN/AUS geschaltet. Geregelt wird T.VL über Stellung des Brenners. Begrenzt wird T.VL max über Stellung Brenner.

**EK A:** Gemessen wird der primäre Gas/Öl- Volumenstrom. Übernommen werden die spezifischen Energieinhalte und Kosten für Öl/Gas. Berechnet werden die primäre Wärmeleistung, der Kesselwirkungsgrad und die aktuellen und spezifischen Wärmekosten primär und sekundär. Weiterhin werden berechnet der mittlere Wirkungsgrad, die Energiemengen und die mittleren spezifischen Wärmekosten für Stunde, Tag, Woche und Jahr. Der Wirkungsgrad wird überwacht.

**Hinweis zum Kesselbetrieb ohne Rücklaufbegrenzung:** Nach dem Start gelangt kurzzeitig Wasser mit einer Temperatur kleiner als der Sollwert in den Kesselvorlauf, in den Energiespeicher oben und weiter in die Wärmeverteilung. Wärmenutzer und Temperaturüberwachung benötigen eine entsprechende Temperatur/Zeit-Toleranz.

Regelfunktion Rücklauftemperaturbegrenzung

**EK C B A:** Die Regelfunktion ist eine Option und für alle Betriebszustände gültig. Gemessen wird die T-Rücklauf. Geregelt wird die T-Rücklauf stetig über ein M-Ventil oder zweipunkt über eine Beimischpumpe. Die Messung des T-Rücklauf muss für Betrieb mit M-Ventil nach und für Betrieb mit Beimischpumpe vor dem Mischpunkt erfolgen. Bei Kesselanschluss am Netz mit negativem DP mit D-Ventil oder Motorklappe ist bei Rücklaufbegrenzung im Betrieb mit M-Ventil noch eine Pumpe im Kesselkreis nach dem Mischpunkt erforderlich.

**Hinweis zum Kesselbetrieb mit Rücklaufbegrenzung:** Nach dem Start fließt der Volumenstrom im Kreislauf über die Vorlaufbeimischung, bis die Vorlauftemperatur den Sollwert erreicht. Danach fließt durch Reduzierung der Beimischung der Volumenstrom in den Energiespeicher bzw. in die Wärmeverteilung.

**Hinweis zu Brennwertkessel:** BW-Kessel können auf eine maximale Differenztemperatur begrenzt sein. Um die angeforderte Vorlauftemperatur zu erreichen, muss eventuell auch hier eine Rücklaufbegrenzung erfolgen.

**10. Kessel für Festbrennstoff (KE) (Bild 10)**

Die Beschreibung der Wärmeabgabe entspricht dem Kessel für Öl und Gas. Individuelle Besonderheiten und technologische Begrenzungen sind in der bauseitigen Grundsteuerung enthalten.

**11. Blockheizkraftwerk (BK) (Bild 11)**

Das Blockheizkraftwerk ist standardmäßig eine stetige HT-Wärmequelle und schließt an die HT-Leiter an. Das BHKW kann als Teilsystem auf einen HT-Energiespeicher arbeiten. Für den Anschluss der Baugruppe an das Netz wird je nach Betriebsart die Teil-Baugruppe ADN oder ADP oder ADE verwendet.

Bauteile und Hydraulik

Der Wärmeerzeuger besteht aus einem BHK mit Motor, Generator, Kühlbaugruppe und Wärmebaugruppe. Die Kühlbaugruppe besteht aus Pumpe und Kühler als Luft/Wasser-WT mit Ventilatoren oder Kühlturm. Die Abwärme des Motors dient als Wärmequelle. Der Generator erzeugt Elektroenergie. Der Primärenergieträger für das BHK ist Biogas oder Naturgas oder Diesel. Die Betriebsart ist strom- oder wärmegeführt. In stromgeführter Betriebsart muss die Wärmeabnahme immer gewährleistet sein. Wenn keine Nutzwärme abgenommen werden kann, muss hier die Wärmeabnahme über Kühlung erfolgen. Die vom Motor erzeugte Wärme wird auf den Wärmeträger sekundär übertragen und über den Volumenstrom sekundär mit einer Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf abgenommen. Der sekundäre Volumenstrom wird von einer Pumpe angetrieben und gestellt oder vom Differenzdruck des Anschlusses angetrieben und über ein Durchgangsventil gestellt. Zur Begrenzung der minimalen RL-Temperatur kann eine VL-Beimischung über ein Mischventil oder eine Beimischpumpe erfolgen.

**Hinweis:** BHKW mit Biogas benötigen einen Teil ihrer erzeugten Wärme für die Biogaserzeugung im Fermenter. Diese Wärmeenergie muss auch bei BHKW AUS vorhanden sein. Wenn mehrere Wärmequellen auf dem Netz arbeiten, erfolgt der Anschluss des Fermenter am Netz.

Regelfunktionen BHKW wärmegeführt

Betriebs-/Störmeldungen des WE werden überwacht und zusammengefasst. Die Vorlauftemperatur wird durch Stellung der Motorleistung geregelt. Der Sollwert der Vorlauftemperatur wird aus der Anforderung der Wärmenutzung gebildet. Ziel ist ein optimaler Wirkungsgrad über langen BHKW-Betrieb bei ausreichender Wärmeleistung und VL-Temperatur.

**EK C:** Übernommen werden WQ.T.VL T.VL Sollwert und die Anforderung WQ. Das BHKW wird von der Anforderung WQ EIN/AUS geschaltet. Geregelt wird T.VL über Stellung des Motors. Begrenzt wird T.VL über Stellung des Motors.

**EK B:** Gemessen werden T.RL und Q' (aus WMZ). Übernommen werden WQ.T.VL, T.VL Sollwert und die Anforderung WQ. Berechnet wird die Rate der BHKW-Schaltungen BPS. Das BHKW wird von der Anforderung WQ EIN/AUS geschaltet. Geregelt wird T.VL über Stellung des Motors. Begrenzt wird T.VL.MAX über Stellung Motor.

**EK A:** Gemessen werden der primäre Gas/Öl-Volumenstrom und die elektrische Leistung. Übernommen werden je spezifisch Energieinhalte Öl/Gas, Kosten Öl/Gas und Kosten Elektroenergie. Berechnet werden die primäre Wärmeleistung, der Wirkungsgrad, die aktuellen und die spezifischen Wärmekosten primär und sekundär. Weiterhin werden berechnet der mittlere Wirkungsgrad, die Energiemengen und die mittleren spezifischen Wärmekosten für Stunde, Tag, Woche und Jahr. Der Wirkungsgrad wird überwacht.

Regelfunktionen BHKW stromgeführt

Betriebs-/Störmeldungen des WE werden überwacht und zusammengefasst. Der Motor wird für eine maximale Elektroenergieerzeugung mit 100% betrieben. Die vom HA-System nicht abgenommene Wärme wird über einen Rückkühler abgenommen. Die Vorlauftemperatur wird durch Stellung des Volumenstromes geregelt. Der Sollwert der Vorlauftemperatur wird aus der Anforderung der Wärmenutzung gebildet. Ziel ist die maximale Wärmeabgabe an das HA-System bei bedarfsgerechter VL-Temperatur.

**EK C:** Übernommen werden WQ.T.VL und T.VL Sollwert. Das BHKW ist EIN.

**EK B:** Gemessen werden T.RL und Q' (aus WMZ). Übernommen werden WQ.T.VL und T.VL Sollwert. Das BHKW ist EIN.

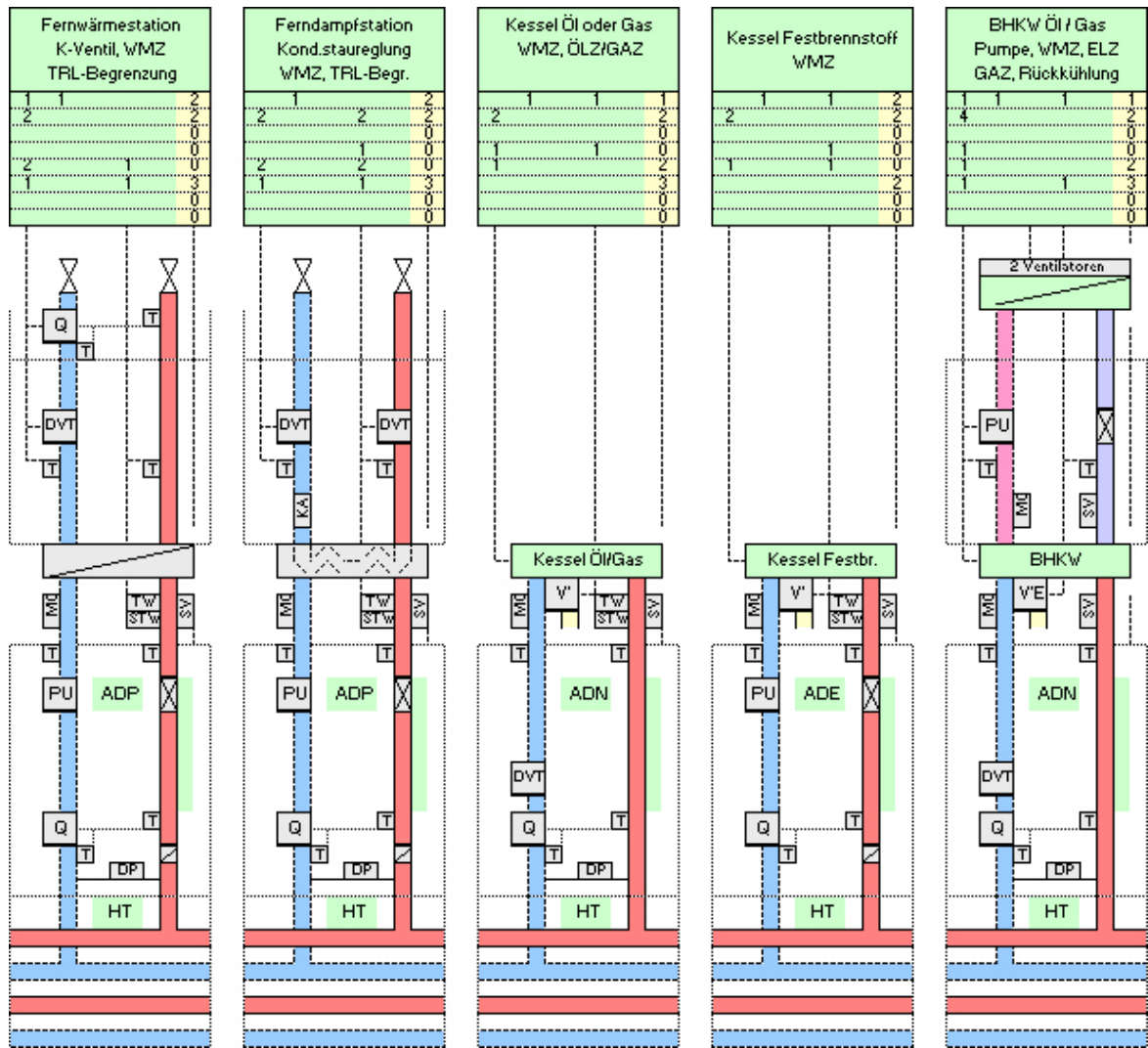


Bild 7 Fernwärme

Bild 8 Ferndampf

Bild 9 Kessel Öl/Gas

Bild 10 Kessel Festbr.

Bild 11 BHKW Öl/Gas

**EK A:** Gemessen wird der primäre Gas/Öl-Volumenstrom und die elektrische Leistung. Übernommen werden je spezifisch Energieinhalte Öl/Gas, Kosten Öl/Gas und Kosten Elektroenergie. Berechnet werden die primäre Wärmeleistung, der Wirkungsgrad, die aktuellen und spezifischen Wärmekosten primär und sekundär, und die. Weiterhin werden berechnet der mittlere Wirkungsgrad, die Energiemengen und die mittleren spezifischen Wärmekosten für Stunde, Tag, Woche und Jahr. Der Wirkungsgrad wird überwacht.

**Hinweis zum BHKW-Betrieb ohne Rücklaufbegrenzung:** Nach dem Start gelangt kurzzeitig Wasser mit einer Temperatur kleiner als der Sollwert in den BHKW-Vorlauf, in den Energiespeicher oben und weiter in die Wärmeverteilung. Wärmenutzer und Temperaturüberwachung benötigen eine entsprechende Temperatur/Zeit-Toleranz.

Regelfunktion Rücklauftemperaturbegrenzung

**EK C / EK B:** Die Regelfunktion ist eine Option und für alle Betriebszustände gültig. Gemessen wird die T-Rücklauf. Geregelt wird die T-Rücklauf stetig über ein M-Ventil oder Zweipunkt über eine Beimischpumpe. Die Messung des T-Rücklauf muss für Betrieb mit M-Ventil nach und für Betrieb mit Beimischpumpe vor dem Mischpunkt erfolgen. Bei Kesselanschluss am Netz mit negativem DP mit D-Ventil oder Motorklappe ist bei Rücklaufbegrenzung im Betrieb mit M-Ventil noch eine Pumpe im Kesselkreis nach dem Mischpunkt erforderlich.



**Hinweis zum BHKW-Betrieb mit Rücklaufbegrenzung:** Nach dem Start fließt der Volumenstrom im Kreislauf über die Vorlaufbeimischung, bis die Vorlauftemperatur den Sollwert erreicht. Danach fließt durch Reduzierung der Beimischung der Volumenstrom in den Energiespeicher bzw. in die Wärmeverteilung.

## 12. Mikrogasturbine (GT) (Bild 12)

Die Beschreibung der Wärmeabgabe entspricht dem BHKW. Individuelle Besonderheiten und technologische Begrenzungen sind in der bauseitigen Grundsteuerung enthalten.

## 13. Solaranlage (SO) (Bild 13)

Die Solaranlage ist standardmäßig eine temporäre NT-/HT-Wärmequelle und schließt an die NT-Leiter an. Zur erweiterten Solarwärmenutzung im HT-Leiter kann eine NT/HT-Einbindung erfolgen. Die Solaranlage arbeitet standardmäßig auf einen NT-Energiespeicher. (Bilder 17 bis 21)

Die Solaranlage besteht aus den Kollektoren und der Solarstation. Die Wärmeerzeugung erfolgt in den Kollektoren. Sie können in mehreren Gruppen und in unterschiedlichen Richtungen angeordnet sein. Der Kollektorkreis ist für die in den Kollektoren maximal möglichen Temperaturen und Drücke für Sommer und Winter ausgelegt und für den in der Solarstation erzeugten Volumenstrom hydraulisch abgeglichen. Am Referenzkollektor wird die Kollektortemperatur gemessen.

In der Solarstation erfolgt für den Kollektorkreis die Wärmeentnahme, die Druckhaltung, die Drucksicherung über Sicherheitsventil und optional die Temperaturbegrenzung mit Temperaturwächter. Zur Begrenzung der Kollektortemperatur kann Wärme abgeführt werden.

Die Solarstation überträgt die in den Kollektoren erzeugte Wärme über Wärmetauscher in den Solarkreis, speichert sie im Energiespeicher zwischen und stellt sie zur Wärmeverteilung bereit. Der Widerspruch hinsichtlich der Temperaturniveaus zwischen bedarfsgerechter Nutzwärme und Wirkungsgrad der solaren Wärmeerzeugung wird in einer Optimierung gelöst. Dazu wird in den jeweiligen Funktionsgruppen Transport, Übertragung und Speicherung die Wärmeenergie mit unterschiedlichen Temperaturniveaus getrennt verwendet. Dieser hydraulische und regeltechnische Aufwand bestimmt Effektivität und Investitionskosten der Solaranlage.

### Kollektorkreis

#### Bauteile und Hydraulik

Die Station treibt über die Kollektorpumpe den Volumenstrom durch die Kollektoren und nimmt darüber die einstrahlende Sonnenenergie als Wärmeenergie auf. Die Verteilung des Volumenstromes auf die einzelnen Kollektoren erfolgt über den hydraulischen Abgleich des Kollektorsystem. Die aufgenommene Wärme wird über den Wärmetauscher an den Solarkreis übertragen. In der Station erfolgt für den Kollektorkreis Druckhaltung und Temperatursicherung.

#### Regelfunktionen

**EK C:** Die Kollektorpumpe wird über Regelung der Differenz zwischen Kollektortemperatur und ESP-Temperatur unten eingeschalten. Die Kollektorpumpe wird über Regelung der Differenz zwischen Vorlauftemperatur Kollektor und Rücklauftemperatur Solar ausgeschalten. Erreicht der Kollektor die maximale Regeltemperatur, werden über die Regelung Kollektor- und Solarpumpe eingeschalten. Weiterhin erfolgen Druckhaltung, Druck- und Temperatursicherung. Option TRW im Kollektorkreis: Erreicht der Kollektor die Begrenzungstemperatur, schaltet der TRW-Kollektor die Kollektorpumpe und die Solarpumpe direkt ein.

**Hinweis:** Die Kollektorpumpe wird vom TRW-Solar und STW-Solar vorrangig direkt ausgeschalten.

**EK B:** Die Kollektorpumpe wird über Regelung der Differenz zwischen Kollektortemperatur und ESP-Temperatur unten eingeschalten. Die Kollektorpumpe wird über Regelung der Differenz zwischen Vorlauftemperatur Kollektor und Rücklauftemperatur Solar ausgeschalten. Die Regelung der Vorlauftemperatur Kollektor erfolgt über die Stellung des Volumenstromes Kollektor durch stetige Impulsstellung der Kollektorpumpe. Erreicht der Kollektor die maximale Regeltemperatur, werden über die Regelung Kollektor- und Solarpumpe eingeschalten. Weiterhin erfolgen Druckhaltung, Druck- und Temperatursicherung. Option TRW im Kollektorkreis: Erreicht der Kollektor die Begrenzungstemperatur, schaltet der Temperaturregler Kollektor- und Solarpumpe direkt ein und über weitere Optionen im Solarkreis und/oder der Wärmenutzung erfolgt eine zusätzlich Kühlung des Kollektorkreises. Es erfolgt eine Meldung. Für die Option zur Kühlung des Kollektorkreises über die Wärmenutzung wird eine TRW-Zapfung über ein Magnetventil mit V'-Begrenzer zwischen ZK-Rücklauf und Abfluss geschalten.

**Hinweis:** Die Kollektorpumpe wird vom TRW-Solar und STW-Solar vorrangig direkt ausgeschalten.

**EK A:** Für die Option zur Kühlung des Kollektorkreises über den Energiespeicher wird eine vorgehaltene Reserve frei gegeben. Hinweis: Die Kollektorpumpe wird vom TRW-Solar und STW-Solar bei vorrangig direkt ausgeschalten. Die Wärmeentnahme aus dem Kollektorkreis erfolgt über eine Optimierung zwischen bedarfsgerechter Vorlauftemperatur Kollektor und Wirkungsgrad der Solaranlage. Dazu werden Volumenstrom,



Vorlauf- und Rücklauftemperatur Kollektor über den Sollwert der Vorlauftemperatur Solar und einer Kennlinie geführt.

**Hinweis:** Bei mangelnder Wärmeabnahme kann sich der Kollektorkreis über die Dampfdrucktemperatur erhitzen und das Wärmeträgermedium verdampft über das Sicherheitsventil! Nach erfolgter Überhitzung muss der Kollektorkreis hinsichtlich Wasserinhalt und Auflastdruck überprüft werden.

### Wärmeübertragung mit Wärmetauscher

Die Wärmeübertragung kann mit einem im Energiespeicher angeordneten (internen) oder einem externen Wärmetauscher erfolgen. Intern erfolgt die Wärmeübertragung über den direkten Wärmestrom im ESP. Es ist keine Solarpumpe vorhanden. Die Regelung der Speicherladung erfolgt über die Stellung der Kollektorpumpe. Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf Solarkreise mit externen Wärmetauscher.

#### Bauteile und Hydraulik

Die Wärmeübertragung erfolgt über den Wärmetauscher vom Volumenstrom des primären Wärmeträgers (Kollektorkreis) zum Volumenstrom des sekundären Wärmeträgers (Solarkreis). Der Volumenstrom sekundär wird von der Solarpumpe angetrieben. Der Energiespeicher ist zwischen Vorlauf und Rücklauf Solar angeschlossen. Er verbessert den Wirkungsgrad der Solaranlage und gleicht zeitliche Leistungsunterschiede zwischen Wärmeerzeugung und -nutzung aus. Der von der Solarpumpe angetriebene Volumenstrom entnimmt dem Wärmetauscher die Wärme und transportiert sie in den Energiespeicher. Im Kreis ist ein Wärmemengenzähler angeordnet. Die Entladung des Energiespeichers erfolgt über die Wärmenutzer.

**EK C:** Die Solarpumpe kann eine ungeregelte Pumpe sein.

**EK B:** Die Solarpumpe ist eine geregelte LON-Pumpe. Der WMZ hat eine Schnittstelle.

#### Regelfunktionen

**EK C:** Solarpumpe ein erfolgt bei Kollektorpumpe ein und über Differenztemperatur zwischen Kollektorvorlauf und ESP unten. Solarpumpe aus erfolgt bei Kollektorpumpe aus oder über Differenztemperatur zwischen Kollektorvorlauf und Solarrücklauf. Bei Begrenzung der Kollektortemperatur über Regelung oder TRW-Kollektor wird unabhängig von der Solarregelung Wärmeenergie in den Solarkreis übertragen. Wenn der Solarkreis seine maximale Regeltemperatur erreicht, erfolgt an den Kollektorkreis die Anforderung Kollektorpumpe aus. Option TRW im Kollektorkreis: Der TRW-Kollektor schaltet die Solarpumpe direkt ein.

**Hinweis:** Die Solarpumpe wird vom TRW-Solar vorrangig direkt eingeschalten.

**EK B:** Solarpumpe ein erfolgt bei Kollektorpumpe ein und über Differenztemperatur zwischen Kollektorvorlauf und ESP unten. Solarpumpe aus erfolgt bei Kollektorpumpe aus oder über Differenztemperatur zwischen Kollektorvorlauf und Solarrücklauf. Die Regelung der Vorlauftemperatur Solar erfolgt über die Stellung der Solarpumpe. Der Sollwert der Vorlauftemperatur Solar bildet sich aus der Anforderung der Wärmenutzung und der Möglichkeit der Wärmeerzeugung. Die Wärmeleistung und -menge wird über den WMZ gemessen. Bei Begrenzung der Kollektortemperatur über Regelung oder TRW-Kollektor wird unabhängig von der Solarregelung Wärmeenergie in den Solarkreis übertragen. Wenn der Solarkreis seine maximale Regeltemperatur erreicht, erfolgt an den Kollektorkreis die Anforderung Kollektorpumpe aus.

Option TRW im Kollektorkreis: Der TRW-Kollektor schaltet die Kollektorpumpe und die Solarpumpe direkt ein.

**Hinweis:** Vom TRW-Solar wird die Solarpumpe vorrangig direkt ein und die Kollektorpumpe vorrangig direkt aus geschaltet. Es erfolgt eine Meldung.

**EK A:** Über Zeitfunktion oder Prognose wird eine Ladereserve im Energiespeicher durch Reduzierung des Sollwertes der Speichertemperatur gebildet. Auf Anforderung des Kollektorkreises wird die Reserve für die Kollektorkühlung freigegeben. Der Volumenstrom Solar wird gemessen und an den ESP übergeben. Die absoluten und spezifischen Wärmekosten werden berechnet. Der solare Wirkungsgrad wird berechnet.

**Hinweis:** Die Einstellungen von TRW-Solar erfolgt 5K über den SO.T.VL.SW.MAX1. Die Einstellung des optionalen TRW-Kollektor sollte 10K unter der Ausdampftemperatur des Kollektorkreises liegen und für übliche Armaturen und Wärmetauscher auf 130°C begrenzen.

### 14. Wärmepumpe zum Heizen (WP) (Bild 14)

Die Wärmepumpe ist standardmäßig eine NT-Wärmequelle und schließt an die NT-Leiter an. Für den Anschluss der Baugruppe an das Netz werden je nach Betriebsart die Teil-Baugruppe ADN oder ADP oder ADE verwendet.

#### Bauteile und Hydraulik

Der Wärmeerzeuger besteht aus einer Wärmepumpe mit Motor, Verdichter, Abwärmekreis und Wärmekreis. Der Abwärmekreis besteht aus Pumpe und Abwärmequelle. Die Abwärmequelle kann standardmäßig als Luft/Wasser-WT oder als Wasser/Erde-WT ausgeführt sein. Die Primärenergie Abwärme wird über den Verdichter in ein höheres Temperaturniveau gebracht und dient als Wärmequelle. Der Primärenergie für den

Motorbetrieb ist Elektroenergie oder Gas. Das Verhältnis des Einsatzes der beiden kostenmäßig unterschiedlichen Primärenergieträger wird durch den Wirkungsgrad festgelegt und bestimmt den Preis der sekundären Wärme. Der Wirkungsgrad bildet sich aus der Qualität der WPU und den Betriebsbedingungen hinsichtlich Temperaturdifferenz primär/sekundär und der Wärmeleistung. Die erzeugte Wärmeleistung wird auf den Wärmeträger sekundär übertragen und über den Volumenstrom sekundär mit einer Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf abgenommen. Der sekundäre Volumenstrom wird von einer Pumpe angetrieben und gestellt oder vom Differenzdruck des Anschlusses angetrieben und über ein Durchgangsventil gestellt. Zur Begrenzung der minimalen RL-Temperatur kann eine VL-Beimischung über ein Mischventil oder eine Beimischpumpe erfolgen.

#### Regelfunktionen

Betriebs- und Störmeldungen des WE werden überwacht und zusammengefasst. Ziel der Regelung ist ein optimaler Wirkungsgrad über Betrieb im günstigen Temperaturniveau und langen WP-Betrieb bei ausreichender Wärmeleistung und VL-Temperatur.

**EK C:** Übernommen werden WQ.T.VL, T.VL Sollwert und die Anforderung WQ. Die Wärmepumpe wird von der Anforderung WQ EIN/AUS geschaltet. Geregelt wird T.VL über Stellung des Verdichters. Begrenzt wird T.VL über Stellung des Verdichters.

**EK B:** Gemessen werden T.RL und Q' (aus WMZ). Übernommen werden WQ.T.VL, T.VL Sollwert und die Anforderung WQ. Berechnet wird die Rate der WP-Schaltungen PPS. Die WP wird von der Anforderung WQ EIN/AUS geschaltet. Geregelt wird T.VL über Stellung des Verdichters. Begrenzt wird T.VL.MAX über Stellung Verdichters.

**EK A:** Gemessen wird die primäre elektrische Leistung. Übernommen werden die spezifischen Kosten der Elektroenergie. Berechnet werden der Wirkungsgrad, die aktuellen Wärmekosten primär und sekundär. Weiterhin werden berechnet der mittlere Wirkungsgrad, die Energiemengen und die mittleren spezifischen Wärmekosten für Stunde, Tag, Woche und Jahr. Der Wirkungsgrad wird überwacht.

**Hinweis zum WP-Betrieb ohne Rücklaufbegrenzung:** Nach dem Start gelangt kurzzeitig Wasser mit einer Temperatur kleiner als der Sollwert in den BHKW-Vorlauf, in den Energiespeicher oben und weiter in die Wärmeverteilung. Wärmenutzer und Temperaturüberwachung benötigen eine entsprechende Temperatur/Zeit-Toleranz. WPU erreichen standardmäßig nur eine begrenzte Differenztemperatur. Um die angeforderte Vorlauftemperatur zu erreichen, muss oft eine Rücklaufbegrenzung erfolgen.

#### Regelfunktion Rücklauftemperaturbegrenzung

**EK C B A:** Die Regelfunktion ist eine Option und für alle Betriebszustände gültig. Gemessen wird die RL-Temperatur. Geregelt wird die RL-Temperatur stetig über ein M-Ventil oder Zweipunkt über eine Beimischpumpe. Die Messung der RL-Temperatur muss für Betrieb mit M-Ventil nach und für Betrieb mit Beimischpumpe vor dem Mischpunkt erfolgen. Bei Kesselanschluss am Netz mit negativem DP mit D-Ventil oder Motorklappe ist bei RL-Begrenzung im Betrieb mit M-Ventil noch eine Pumpe im Kesselkreis nach dem Mischpunkt erforderlich.

**Hinweis zum WP-Betrieb mit RL-Begrenzung:** Nach dem Start fließt der Volumenstrom im Kreislauf über die Vorlaufbeimischung, bis die VL-Temperatur den Sollwert erreicht. Danach fließt durch Reduzierung der Beimischung der Volumenstrom in den Energiespeicher bzw. in die Wärmeverteilung.

**Hinweis:** WPU haben die Leistungsstellung und Begrenzungsfunktionen einschließlich der hydraulischen Bauteile oft integriert. Die Regelung erfolgt dann durch die Schnittstelle der WPU über die entsprechenden Parametervorgaben.

### **15. Wärmepumpe zum Heizen und Kühlen (WP) (Bild 15)**

Die Beschreibung der Wärmeabgabe entspricht der Wärmepumpe zum Heizen. Individuelle Besonderheiten und technologische Begrenzungen sind in der bauseitigen Grundsteuerung enthalten. Die Information zum Kühlbetrieb erfolgt auf Anfrage.

### **16. Abwärmenutzung (AW) (Bild 16)**

Die Abwärmenutzung ist standardmäßig eine NT-Wärmequelle und schließt an die NT-Leiter an. Die Abwärmenutzung entspricht im Aufbau weitestgehend einer FW-Station. Die Beschreibung erfolgt ausführlich im Handbuch Fernwärmestation. (www.dretec.de) Die hier aufgeführten Ergänzungen präzisieren den Anschluss der AW-Stationen in HA-Systemen. Für den Anschluss der Baugruppe an das Netz werden je nach Betriebsart die Teil-Baugruppe ADN oder ADP oder ADE verwendet.

## Bauteile und Hydraulik

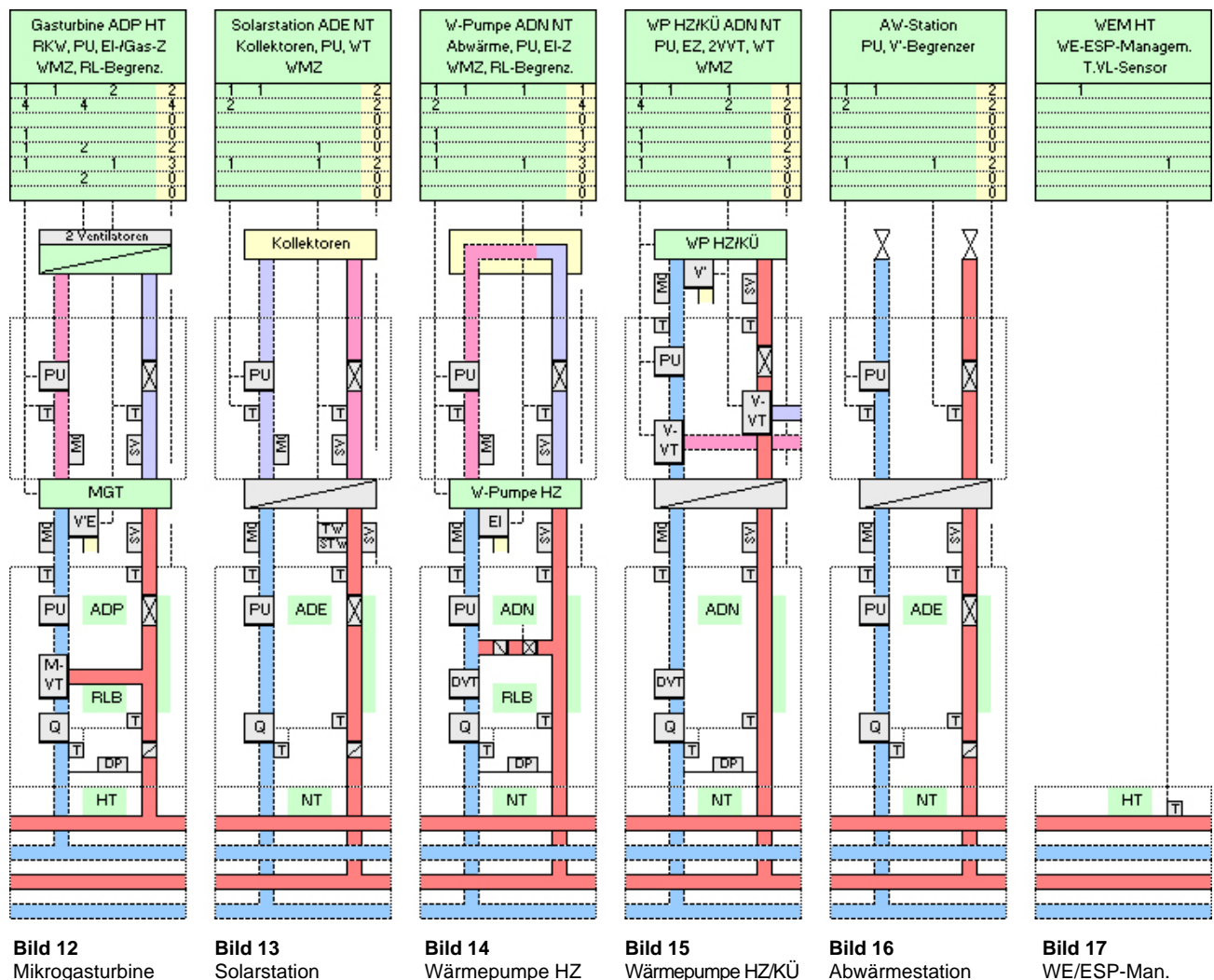
In Ergänzung zur FW-Station kann der primäre Volumenstrom für Abwärmenutzung auch über eine Pumpe getrieben und gestellt werden. Der Wärmemengenzähler ist standardmäßig sekundär angeordnet. Bauteile und Hydraulik sind im Handbuch FW-Stationen beschrieben.

## Regelfunktionen

**EK C:** Gemessen werden T.RL primär, Übernommen werden T.VL, T.VL Sollwert und die Anforderung WQ EIN/AUS. Die Station wird aus den Teil-Baugruppe ADN oder ADP oder ADE EIN/AUS geschaltet. Geregelt wird T.VL über Stellung D-Ventil oder Pumpe primär auf Sollwert. Begrenzt wird T.VL, Q' und T.RL über Stellung D-Ventil oder Pumpe primär auf die jeweiligen Sollwerte.

**EK B:** Gemessen werden T.VL primär, T.RL primär, T.RL, Q' (aus WMZ), V' (aus WMZ oder Sensor) und Status D-Ventil oder Pumpe Primär. Übernommen werden T.VL, T.VL Sollwert und die Anforderung WQ EIN/AUS. Berechnet wird die Rate der T-Wechsel. Die Station wird von der Anforderung WQ EIN/AUS geschaltet. Geregelt wird T.VL über Stellung D-Ventil oder Pumpe primär. Begrenzt wird T.VL.MAX, Q' und T.RL über Stellung D-Ventil oder Pumpe primär.

**EK A:** Übernommen werden die spezifischen Energiekosten primär und die spezifischen sonstigen Kosten. Berechnet werden die spezifischen und aktuellen Wärmekosten.



## 17. Wärmeerzeuger-Energiespeicher-Management (WEM) (Bild 17)

Die Baugruppe fasst mehrere Wärmeerzeuger an einem Energiespeicher zu einer Wärmequelle gegenüber dem HA-System zusammen. Sie regelt die Strategie innerhalb der Gruppe von Wärmeerzeugern. Die Baugruppe wird beispielhaft an zwei WE beschrieben. Mehr WE leiten sich aus dieser Beschreibung durch differenziertere Aufteilung und umfangreichere Zusammenfassung ab.

Die Wärmequelle besteht aus den Baugruppen WE1, WE2, WEM und Energiespeicher. Die Wärmeerzeuger enthalten die Teil-Baugruppe ADE. Der ESP enthält je Betriebsart des Netzes die Teilbaugruppe ADN oder ADP. Zwischen Wärmeerzeuger und Energiespeicher befindet sich die Baugruppe WEM. Sie fasst die Baugruppen des Teil-Systems zu einer Wärmequelle zusammen. Im WEM erfolgt die Differenzierung der Sollwerte vom ESP an die WE und die Zusammenfassung der Messwerte von den WE an den ESP. Gegenüber dem HA-System wirkt das Teil-System wie die Baugruppe Energiespeicher.

#### Bauteile und Hydraulik

**EK C/EK B:** Die WE sind parallel zusammengeführt. Es befindet sich ein VL-Temperatursensor in der Baugruppe.

**EK A:** Es befinden sich ein Volumenstromsensor oder ein Wärmemengenzähler in der Baugruppe

#### Regelfunktionen

**EK C:** Für den ESP wird die Temperatur im gemeinsamen Vorlauf gemessen. Für die Teil-Baugruppen ADE der Wärmeerzeuger werden vom WEM unterschiedliche DT-Werte für den Versatz des Sollwertes der ESP-Temperatur gebildet. Diese DT-Werte werden über Uhr oder Kesselschaltung geändert. Über diese DT-Werte organisiert sich über die ADE die Regelung der Folge und die Führung der Wärmeerzeuger.

**EK B:** Für den ESP wird die Temperatur im gemeinsamen Vorlauf gemessen. Für die Teil-Baugruppen ADE der Wärmeerzeuger werden vom WEM unterschiedliche DT-Werte für den Versatz des Sollwertes der ESP-Temperatur gebildet. Diese DT-Werte werden über Uhr oder Kesselschaltung oder Betriebszeit geändert. Über diese DT-Werte organisieren sich über die ADE Folge und Führung der Wärmeerzeuger und Regelung der Wärmeleistung.

**EK A:** Gemessen oder berechnet werden der Summen-Volumenstrom und die Summen-Wärmeleistung. Berechnet werden die aktuellen und spezifischen Wärmekosten, die Energiemengen und die mittleren spezifischen Wärmekosten für Stunde, Tag, Woche und Jahr.

### **18. Wärmeerzeuger-Nahwärmepumpen-Management (WPM) (Bild 18)**

Die Baugruppe fasst mehrere Wärmeerzeuger an einer Nahwärmepumpe oder einer Teil-Baugruppe ADE zu einer Wärmequelle gegenüber dem HA-System zusammen. Sie regelt die Strategie innerhalb der Gruppe von Wärmeerzeugern. Das Teil-System wird beispielhaft an zwei WE beschrieben. Mehr WE leiten sich aus dieser Beschreibung durch differenziertere Aufteilung und umfangreichere Zusammenfassung ab.

Die Wärmequelle besteht aus den Baugruppen WE1, WE2, WPM, NW-Pumpe. Die Wärmeerzeuger enthalten die Teil-Baugruppe ADN. Zwischen Wärmeerzeuger und NW-Pumpe befindet sich die Baugruppe WPM. Sie fasst die Baugruppen des Teil-Systems zu einer Wärmequelle zusammen. Im WPM erfolgt die Differenzierung der Sollwerte vom HA-System an die WE und die Zusammenfassung der Messwerte von den WE an die NW-Pumpe. Gegenüber dem HA-System wirkt das Teil-System wie die Baugruppe NW-Pumpe.

#### Bauteile und Hydraulik

**EK C/EK B:** Die WE sind parallel zusammengeführt. Es befindet sich ein VL-Temperatursensor in der Baugruppe.

**EK A:** Es befinden sich ein Volumenstromsensor oder ein Wärmemengenzähler in der Baugruppe

#### Regelfunktionen

**EK C:** Für die NPE wird die Temperatur im gemeinsamen Vorlauf gemessen. Für die Teil-Baugruppen ADE der Wärmeerzeuger werden vom WEM unterschiedliche D.DP-Werte für den Versatz des Sollwertes des HA.DP gebildet. Diese D.DP-Werte werden über Uhr oder Kesselschaltung geändert. Über diese D.DP-Werte organisiert sich über die ADE die Regelung der Folge und die Führung der Wärmeerzeuger.

**EK B:** Für die NPE wird die Temperatur im gemeinsamen Vorlauf gemessen. Für die Teil-Baugruppen ADE der Wärmeerzeuger werden vom WEM unterschiedliche D.DP-Werte für den Versatz des Sollwertes des HA.DP gebildet. Diese D.DP-Werte werden über Uhr oder Kesselschaltung oder Betriebszeit geändert. Über diese D.DP-Werte organisieren sich über die ADE Folge und Führung der Wärmeerzeuger und Regelung der Wärmeleistung.

**EK A:** Gemessen oder berechnet werden der Summen-Volumenstrom und die Summen-Wärmeleistung. Berechnet werden die aktuellen und spezifischen Wärmekosten, die Energiemengen und die mittleren spezifischen Wärmekosten für Stunde, Tag, Woche und Jahr.



## Baugruppen Energiespeicher

Der Energiespeicher speichert Energie in Form Volumenanteile Heizmedium mit Temperaturdifferenz. Zur Erhaltung der Temperaturdifferenz bildet der Speicher über hydraulische Einbauten eine Temperaturschichtung. Energiespeicher mit einer Temperaturzone werden an die HT- oder NT-Leiter angeschlossen. Energiespeicher in zwei Temperaturzonen besitzen einen weiteren Anschluss im Speicherbereich, welcher an einen Leiter in einem weiteren Temperaturniveau angeschlossen wird.

**Hinweis:** Nach der Zusammenführung von Ladeeingang und VL-Ausgang bzw. Ladeausgang und RL-Eingang wird der Speicheranschluss in zwei Richtungen durchströmt. Entsprechend dürfen ab der Zusammenführung keine richtungsabhängigen Armaturen eingebaut werden.

### 19. Ein Energiespeicher in einer Temperaturzone (ESP) (Bild 19.1)

Der Energiespeicher speichert Wärmeenergie und gleicht damit zeitliche Unterschiede zwischen Wärmeerzeugung und Wärmenutzung aus. Für den Anschluss der Baugruppe an das Netz werden je nach Betriebsart die Teil-Baugruppe ADN oder ADP verwendet.

#### Bauteile und Hydraulik

Der Speicher besteht aus einem Behälter mit einer definierten Druckstufe. Er besitzt Anschlüsse für Ladeeingang, Vorlaufabgang und Ladeausgang bzw. Rücklaufeingang. Im Speicher befinden sich Temperatursensoren.

#### Regelfunktionen

**EK C:** Gemessen wird die ESP-Temperatur unten und oben. Übernommen werden WQ.T.VL und HA.T.VL.SW. Berechnet wird der Sollwert der ESP-Vorlauftemperatur und der Sollwert der ESP-Temperatur.

**Option:** Für mehrere WE am ESP wird anstatt der WQ.T.VL die WEM.T.VL übernommen.

**EK B:** Gemessen werden die ESP-Temperaturen unten, mittig und oben. Übernommen werden WQ.T.VL und HA.T.VL.SW. Berechnet wird der Sollwert der ESP-Vorlauftemperatur und der Sollwert der ESP-Temperatur.

**Option:** Für mehrere WE am ESP wird anstatt der WQ.T.VL die WEM.T.VL übernommen.

**EK A:** Gemessen wird der Volumenstrom der Wärmenutzung (aus WMZ oder Sensor). Übernommen wird der Volumenstrom der Wärmeerzeuger. Option: Für mehrere WE am ESP wird anstatt des WQ.V' der WEM.V' übernommen. Berechnet werden Speichervolumenstrom und Ladezustand des ESP. Der Ladezustand bildet relativ den Stand der Temperaturschicht zwischen Vorlauf und Rücklauf im Speicher ab. Über die Differenztemperaturen zwischen je Speichertemperatur und Sollwert werden die Ladezustände 100%, 50%, 0% vorrangig gebildet. Von diesen vorrangigen Ladezuständen aus erfolgt die weitere Berechnung über die Integration des Speichervolumenstroms im Verhältnis zum Speichervolumen.

Gemessen werden RL-Temperatur und Q' (aus WMZ). Übernommen werden spezifische Energiekosten des Wärmeerzeugers oder und sonstige Kosten des ESP. Berechnet werden spezifische und aktuelle Wärmekosten des ESP.

**Option:** Für mehrere WE am ESP wird anstatt der WE.Q'.KO.SPZ die WEM.Q.KO.SPZ übernommen.

### Zwei Energiespeicher in Reihe in einer Temperaturzone (2ESP) (Bild 19.2)

Der Energiespeicher speichert Wärmeenergie und gleicht damit zeitliche Unterschiede zwischen Wärmeerzeugung und Wärmenutzung aus. Zwei oder mehr Speicher werden in Reihe geschaltet. Die Reihenschaltung verbessert den Speicherwirkungsgrad und erhöht die Druckverluste. Für den Anschluss der Baugruppe an das Netz werden je nach Betriebsart die Teil-Baugruppe ADN oder ADP verwendet.

#### Bauteile und Hydraulik

Die Speicher bestehen je aus einem Behälter mit einer definierten Druckstufe. Er besitzt Anschlüsse für Ladeeingang bzw. Vorlaufabgang und Ladeausgang bzw. Rücklaufeingang. Die Anschlüsse können jeweils getrennt oder zusammen im Speicher einbinden. In den Speichern befinden sich Temperatursensoren.

#### Regelfunktionen

Die Regelung erfolgt wie bei einem Speicher in einer Temperaturzone.

### 20. Vorlaufverteilung zur Bildung einer weiteren Temperaturzone (VLV) (Bild 20)

Der Vorlauf des Wärmeerzeugers wird wahlweise auf zwei Vorläufe unterschiedlicher Temperaturen für den Energiespeicher oder der Wärmenutzung aufgeteilt.

#### Bauteile und Hydraulik

Im Vorlauf des Wärmeerzeugers befinden sich standardmäßig ein Verteilventil. Abweichend können es zwei Motorklappen oder die Aufteilung auf zwei WE-Pumpen sein.



Regelfunktionen

**EK C:** Übernommen werden die VL-Temperatur des Wärmeerzeugers und der Sollwert dafür. Ist die VL-Temperatur größer als der Sollwert, erfolgt die Verteilung in den HT-Bereich, sonst in den NT-Bereich.

**EK B:** Übernommen werden die VL-Temperatur des Wärmeerzeugers und die Temperatur des Energiespeichers oben. Wenn die VL-Temperatur größer ist als die Temperatur des Energiespeichers oben, fließt der Volumenstrom in den Energiespeicher oben, ansonsten mittig.

**Hinweise:** Die Vorlaufverteilung erfolgt standardmäßig zu einem Energiespeicher. Abweichend kann sie auch direkt zur Wärmenutzung führen, die Messwerte werden entsprechend verändert. Bei Einsatz von zwei Motorklappen oder zwei WE-Pumpen erfolgt die Stellung dieser mit entsprechend angepasstem Stellsignal.

**21. Ein Energiespeicher in zwei Temperaturzonen (ESZ) (Bild 21.1)**

Der Energiespeicher speichert Wärmeenergie und gleicht damit zeitliche Unterschiede zwischen Wärmeerzeugung und Wärmenutzung aus. Der Energiespeicher ist über einen zusätzlichen Mittelanschluss für einen weiteren Vorlauf in 2 Temperaturzonen aufgeteilt. Die Aufteilung verbessert den Wirkungsgrad der Wärmeerzeugung und erhöht die Nutzbarkeit von NT-Wärme. Für den Anschluss der Baugruppe an das Netz werden je nach Betriebsart die Teil-Baugruppe ADN oder ADP verwendet.

Bauteile und Hydraulik

Der Speicher besteht aus einem Behälter mit einer definierten Druckstufe. Er besitzt Anschlüsse für Ladeeingang oben bzw. Vorlaufabgang, Ladeeingang mittig und Ladeausgang bzw. Rücklaufeingang. Die Anschlüsse können jeweils getrennt oder zusammen im Speicher einbinden. Im Speicher befinden sich Temperatursensoren.

Regelfunktionen

**EK C:** Gemessen wird die ESP-Temperatur unten. Übernommen wird die WE.T.VL. Berechnet wird der Sollwert der ESP-Temperatur.

**Option:** Für mehrere WE am ESP anstatt der WQ.T.VL wird die WEM.T.VL übernommen.

**EK B:** Gemessen werden die ESP-Temperaturen unten, mittig und oben. Übernommen wird die WE.T.VL. Berechnet wird der Sollwert der ESP-Temperatur.

**Option:** Für mehrere WE am ESP wird anstatt der WQ.T.VL die WEM.T.VL übernommen.

**EK A:** Gemessen wird der Volumenstrom der Wärmenutzung (aus WMZ oder Sensor). Übernommen wird der Volumenstrom der Wärmeerzeuger.

**Option:** Für mehrere WE am ESP wird anstatt des WQ.V' der WEM.V' übernommen.

Berechnet werden je für die Temperaturzonen Speichervolumenstrom und Ladezustand. Die Ladezustände bilden relativ den Stand der Temperaturschicht zwischen Vorlauf und Rücklauf im Speicherbereich ab. Über die Differenztemperaturen zwischen je Speichertemperatur und Sollwert werden je Temperaturzone die Ladezustände 100% und 0% vorrangig gebildet. Von diesen vorrangigen Ladezuständen aus erfolgt die weitere Berechnung über die Integration des Speichervolumenstroms im Verhältnis zum Speichervolumen.

Gemessen werden RL-Temperatur und Q' (aus WMZ). Übernommen werden spezifische Energiekosten der Wärmeerzeuger und sonstige Kosten des ESP. Berechnet werden spezifische und aktuelle Wärmekosten des ESP.

**Option:** Für mehrere WE am ESP wird anstatt der WE.Q'.KO.SPZ die WEM.Q.KO.SPZ übernommen.

**Zwei Energiespeicher in Reihe in zwei Temperaturzonen (2ESZ) (Bild 21.2)**

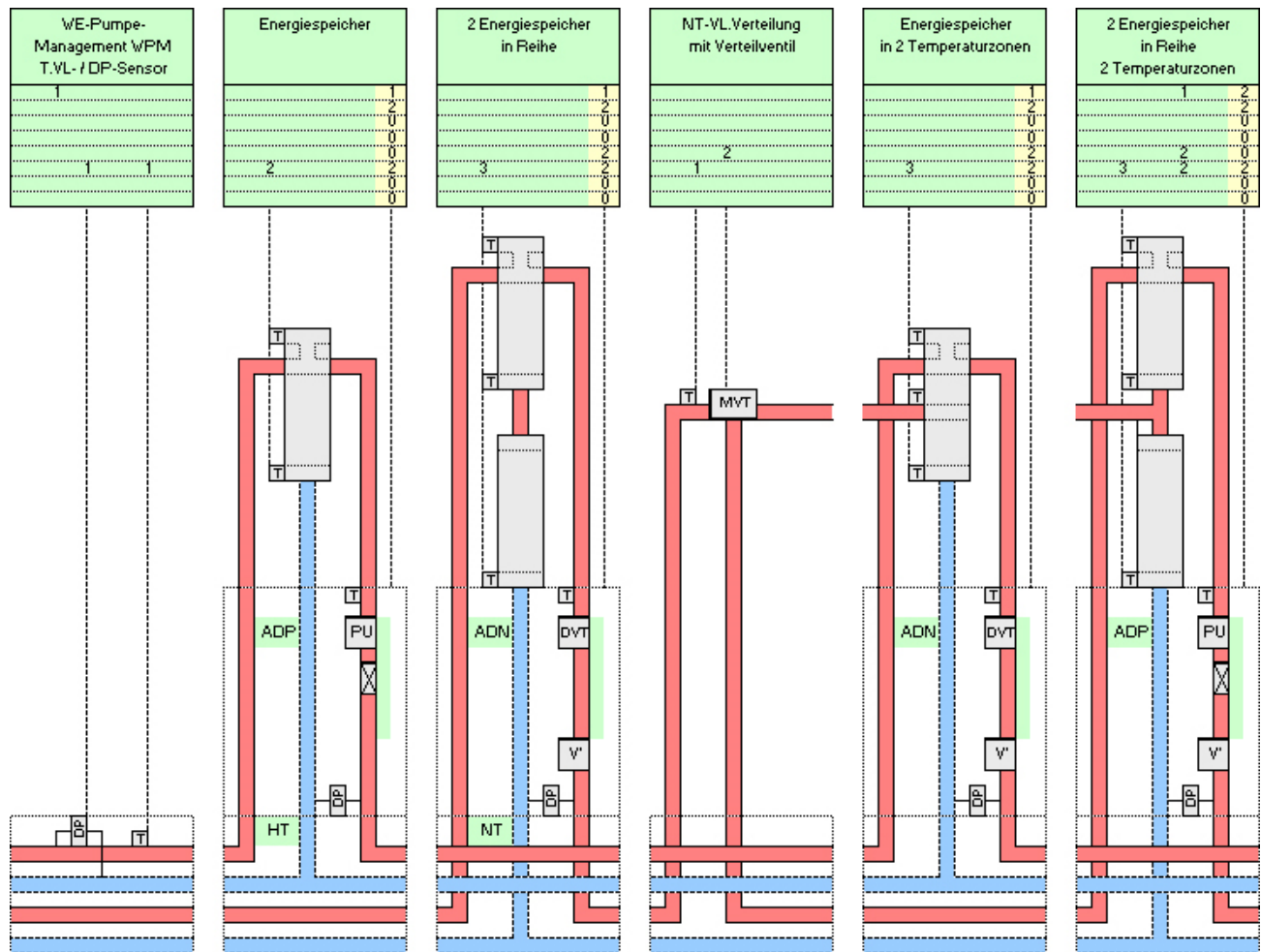
Der Energiespeicher speichert Wärmeenergie und gleicht damit zeitliche Unterschiede zwischen Wärmeerzeugung und Wärmenutzung aus. Zwei oder mehr Speicher werden in Reihe geschaltet. Die Energiespeicher sind über den Mittelanschluss zwischen den Speichern für den weiteren Vorlauf in zwei Temperaturzonen aufgeteilt. Die Druckverluste der Speicher summieren sich. Die Aufteilung verbessert den Wirkungsgrad der Wärmeerzeugung und erhöht die Nutzbarkeit von NT-Wärme. Für den Anschluss der Baugruppe an das Netz werden je nach Betriebsart die Teil-Baugruppe ADN oder ADP verwendet.

Bauteile und Hydraulik

Die Speicher bestehen aus einem Behälter mit einer definierten Druckstufe. Der Speicherbereich besitzt Anschlüsse für Ladeeingang oben bzw. Vorlaufabgang, Ladeeingang mittig und Ladeausgang bzw. Rücklaufeingang. Die Anschlüsse können jeweils getrennt oder zusammen im Speicherbereich einbinden. In den Speichern befinden sich Temperatursensoren.

Regelfunktionen:

Die Regelung erfolgt wie bei einem Speicher in zwei Temperaturzonen.



**Bild 18**  
WE/NPU-Man.

**Bild 19.1**  
E-Speicher

**Bild 19.2**  
2ESP in Reih

**Bild 20**  
VL- Verteilung

**Bild 21.1**  
ESP 2 Zonen

**Bild 21.2**  
2ESP 2 Zonen

## Baugruppen Einbindungen von HT- und NT-Wärme

Zur wechselseitigen Nutzung von HT- und NT-Wärme werden die entsprechenden Wärmequellen vor der Wärmenutzung wahlweise parallel oder/und in Reihe geschaltet. Die Nutzung von NT-Wärme im HT-Netz senkt die Wärmekosten. Die Nutzung von HT-Wärme im NT-Netz dient der Versorgungssicherheit bei nicht ausreichender NT-Wärmeleistung. Die Einbindungen können als unterschiedliche Baugruppen mit gleicher Funktion sowohl den Wärmequellen als auch den Wärmenutzern zugeordnet sein.

### 22. Einbindungen NT- in HT-Wärme in Reihenschaltung mit Mischventil (NHR) (Bild 22)

Die Einbindung dient der Kostensenkung durch NT-Wärmenutzung im HT-System über eine Erhöhung der HT.RL-Temperatur durch die NT-Wärme.

#### Bauteile und Hydraulik

Der HT.RL-Verteilpunkt ist mit dem NT.RL-Mischpunkt direkt verbunden.

**EK C:** Der NT.VL-Verteilpunkt ist mit dem HT.RL-Mischpunkt über ein Umschaltventil oder 2 Motorklappen verbunden. Bei aktiver Einbindung fließt der HT.RL-Volumenstrom ganz in den NT.RL, wird über die NT-Wärmequelle erwärmt und fließt über das Mischventil zurück in den HT-Rücklauf. Vor dem HT.RL-Verteilpunkt ist ein Temperatursensor vorhanden. Das Mischventil kann durch zwei Motorklappen ersetzt werden.

**EK B:** Der NT.VL-Verteilpunkt ist mit dem HT.RL-Mischpunkt über ein Mischventil verbunden. Bei aktiver Einbindung fließt der HT.RL-Volumenstrom teilweise oder ganz in den NT-Rücklauf, wird über die NT-Wärmequelle erwärmt und fließt über das Mischventil zurück in den HT-Rücklauf. Vor dem HT.RL-Verteilpunkt und nach dem HT.RL-Mischpunkt sind Temperatursensoren vorhanden.

Regelfunktionen

**EK C:** Im HT-Rücklauf erfolgt eine Temperaturmessung vor dem Verteilpunkt. Die Einbindung ist durch Umschalten des Mischventils oder der Motorklappen aktiv, wenn die HT.RL-Temperatur vor dem HT-Verteilpunkt kleiner ist als die NT.VL-Temperatur.

**EK B:** Im HT-Rücklauf erfolgt eine Temperaturmessung vor dem Verteilpunkt und eine weitere nach dem Mischpunkt. Die Einbindung ist durch Stellung des Mischventils aktiv, wenn die HT.RL-Temperatur vor dem HT-Verteilpunkt kleiner ist als die NT.VL-Temperatur. Die HT.RL-Temperatur wird über das Mischventil stetig begrenzt.

**EK A:** Die Laufzeit der aktiven NT in HT-Einspeisung wird berechnet und angezeigt.

## 23. Einbindungen NT- in HT-Wärme in Parallelschaltung mit Mischventil (NHP) (Bild 23)

### 23.1 Einbindung NT- in HT-Wärme mit Mischventil

Die Einbindung dient der Kostensenkung durch NT-Wärmenutzung im HT-System über eine Vorlaufbeimischung von NT- in HT-Wärme. Die RL-Temperatur der HT-Wärme wird in dieser Schaltung nicht beeinflusst.

Bauteile und Hydraulik

Der HT.RL-Verteilpunkt ist mit dem NT.RL-Mischpunkt direkt verbunden.

**EK C:** Der NT.VL-Verteilpunkt ist mit dem HT.VL-Mischpunkt über ein Umschaltventil oder 2 Motorklappen verbunden. Bei aktiver Einbindung fließt der HT.RL-Volumenstrom ganz in den NT-Rücklauf, wird über die NT-Wärmequelle erwärmt und fließt über das Umschaltventil oder die Motorklappen zurück in den HT-Vorlauf.

**EK B:** Der NT.VL-Verteilpunkt ist mit dem HT.VL-Mischpunkt über ein Mischventil verbunden. Bei aktiver Einbindung fließt der HT.RL-Volumenstrom teilweise oder ganz in den NT-Rücklauf, wird über die NT-Wärmequelle erwärmt und fließt über das Mischventil zurück in den HT-Vorlauf. Vor dem Verteilpunkt des HT-Rücklaufs und nach dem Mischpunkt des HT-Vorlaufs sind Temperatursensoren vorhanden.

Regelfunktionen

**EK C:** Übernommen werden die NT.VL-Temperatur und der Sollwert der HT.VL-Temperatur. Die Einbindung ist durch Umschalten des Mischventils aktiv, wenn die NT.VL-Temperatur größer ist als der Sollwert der HT.VL-Temperatur.

**EK B:** Im HT-Rücklauf erfolgt eine Temperaturmessung vor dem Verteilpunkt und eine weitere nach dem Mischpunkt. Die Einbindung ist durch Stellung des Mischventils aktiv, wenn die HT.RL-Temperatur vor dem HT-Verteilpunkt kleiner ist als die NT.VL-Temperatur. Vom HT-Wärmeerzeuger wird die maximale VL-Temperatur angefordert. Die HT.VL-Temperatur wird über das Mischventil stetig geregelt.

**EK A:** Die Laufzeit der aktiven NT in HT-Einspeisung wird berechnet und angezeigt.

### 23.2 Einbindung NT- in HT-Wärme mit Volumenstromregelung der Wärmequellen

Die Einbindung dient der Kostensenkung durch NT-Wärmenutzung und der Versorgungssicherheit durch HT-Wärmenutzung im 2-Leitersystem über eine Vorlaufmischung von NT- und HT-Wärme in einem Mischpunkt. Die sekundäre RL-Temperatur wird in dieser Schaltung nicht vom NT-Wärmeerzeuger beeinflusst.

Bauteile und Hydraulik

HT.VL und NT.VL sind mit dem VL-Mischpunkt direkt verbunden. Die Wärmeerzeuger haben den Anschluss ADP oder ADE mit geregelten Pumpen.

**EK B:** Nach dem Mischpunkt ist ein Temperatursensor vorhanden. Die TVL nach dem Mischpunkt wird über die Stellung der  $V'$  im HT.VL oder/und im NT.VL über die Pumpen geregelt. Die Wärmeerzeuger werden dabei mit fester TVL und variabler  $Q'$  oder mit fester  $Q'$  und variabler TVL betrieben.

Regelfunktionen

**EK B:** Im gemeinsamen VL erfolgt eine Temperaturmessung nach dem Verteilpunkt. Die Anforderung der TVL aus dem HAS wird erfasst. Es werden drei Betriebszustände unterschieden.

**BZ1:** Es ist nur ein Wärmeerzeuger aktiv. Der Sollwert für die TVL des Wärmeerzeugers bildet sich aus der TVL-Anforderung

des HAS und seine  $Q'$  ist variabel oder der Sollwert für die  $Q'$  des Wärmeerzeugers bildet sich aus der  $Q'$ -Anforderung des HAS und seine TVL ist variabel.

**BZ2:** Es sind zwei Wärmeerzeuger aktiv. Der Sollwert für die gemeinsame TVL bildet sich aus der TVL-Anforderung HAS. Der HT-Wärmeerzeuger erhält einen maximalen TVL-Sollwert. Dieser errechnet sich bei FW aus TVL.primär abzüglich VL-Grädigkeit des Wärmetauschers. Der NT-Wärmeerzeuger ist stationär für  $V'$  und  $Q'$ , seine TVL ist variabel. Die gemeinsame TVL wird geregelt über die Stellung des  $V'$  über die Pumpe des HT.WE.

**BZ3:** Wenn bei maximalen HT. $V'$  der Sollwert der gemeinsamen TVL nicht erreicht wird, wird folgend der  $V'$  des NT.WE über die Pumpe stetig bzw. über EIN/AUS reduziert. Ist Istwert > Sollwert, erfolgt der Ablauf umgekehrt.

**EK A:** Der maximale TVL-Sollwert wird von der Wärmeleistung geführt. Die Laufzeit NT in HT-Einspeisung wird berechnet und angezeigt.

**Hinweise:** Ist im HT-Wärmeerzeuger FW kein Sensor TVL.primär vorhanden, werden die Auslegungswerte der Temperaturen zur Regelung verwendet und über den V'.sekundär als TVL.sekundär.min begrenzt.

## 24. Einbindungen HT- in NT-Wärme in Parallelschaltung mit Mischventil (HNP) (Bild 24)

Die Einbindung dient der Versorgungssicherheit durch HT-Wärmenutzung im NT-System über eine Vorlaufbeimischung von HT- in NT-Wärme.

### Bauteile und Hydraulik

Der NT.RL-Verteilpunkt ist mit dem HT.RL-Mischpunkt direkt verbunden.

**EK C:** Der HT.VL-Verteilpunkt ist mit dem NT.VL-Mischpunkt über ein Umschaltventil oder 2 Motorklappen verbunden. Bei aktiver Einbindung fließt der NT.RL-Volumenstrom ganz in den HT-Rücklauf, wird über die HT-Wärmequelle erwärmt und fließt über das Mischventil zurück in den NT-Vorlauf.

**EK B:** Der HT.VL-Verteilpunkt ist mit dem NT.VL-Mischpunkt über ein Mischventil verbunden. Bei aktiver Einbindung fließt der NT.RL-Volumenstrom teilweise oder ganz in den HT.RL, wird über die HT-Wärmequelle erwärmt und fließt über das Mischventil zurück in den NT-Vorlauf. Nach dem Mischpunkt des NT-Vorlaufs ist ein Temperatursensor vorhanden.

### Regelfunktionen

**EK C:** Übernommen werden die NT.VL-Temperatur und ihr Sollwert. Die Einbindung ist durch Umschalten des Mischventils aktiv, wenn die NT.VL-Temperatur kleiner ist als ihr Sollwert.

**EK B:** Im NT-Vorlauf erfolgt eine Temperaturmessung nach dem Mischpunkt. Übernommen wird die NT.VL-Temperatur und ihr Sollwert. Die Einbindung ist durch Stellung des Mischventils aktiv, wenn die NT.VL-Temperatur kleiner ist als ihr Sollwert. Die NT.VL-Temperatur wird über das Mischventil stetig geregelt.

**EK A:** Die HT.VL-Temperatur wird übernommen, bewertet und angezeigt. Die Laufzeit der aktiven NT in HT-Einspeisung wird berechnet und angezeigt.

## 25. Anschluss Wärmenutzer an HT- und NT-Wärme Parallel (ANP) und in Reihe (ANR) (Bilder 25)

### Anschluss Wärmenutzer an HT- und NT-Wärme Parallel (ANP) (Bild 25.1)

Die Einbindung dient der Kostensenkung und Versorgungssicherheit durch HT- und NT-Wärmenutzung über eine VL-Beimischung von HT- in NT-Wärme.

### Bauteile und Hydraulik

**EK B:** Der WN.RL-Verteilpunkt ist mit dem HT- und NT-Rücklauf verbunden. Der WN.VL-Mischpunkt ist mit dem HT- und dem NT-Vorlauf über das Mischventil verbunden. In Abhängigkeit des benötigten Volumenstromes und der benötigten Vorlauftemperatur des Wärmenutzers wird HT- und NT-Volumenstrom über das Mischventil gemischt und über den WN.RL-Verteilpunkt wieder verteilt. Nach dem Mischpunkt wird die VL-Temperatur gemessen.

### Regelfunktionen

**EK B:** Die VL-Temperatur nach dem Mischpunkt wird gemessen. Der Sollwert der VL-Temperatur des Wärmenutzers wird übernommen. Die VL-Temperatur wird über das Mischventil geregelt.

**EK A:** Die Laufzeit und der Mittelwert des Nutzungsgrades der NT-Nutzung wird berechnet und angezeigt.

### Anschluss Wärmenutzer an HT- und NT-Rücklauf in Reihe mit Verteilventil (ANR) (Bild 25.2)

Die Einbindung dient der Kostensenkung durch HT.RL-Erwärmung über das NT-System über eine RL-Verteilung des HT-Rücklaufs in den HT- oder NT-Rücklauf.

### Bauteile und Hydraulik

**EK B:** Der NT.VL-Verteilpunkt ist mit dem HT.RL-Mischpunkt direkt verbunden. Der WN.RL-Verteilpunkt ist mit HT- und NT-Rücklauf über das Umschalt-Verteilventil oder 2 Motorklappen verbunden. In Abhängigkeit der RL-Temperatur des Wärmenutzers und der VL-Temperatur des NT-Systems erfolgt die RL-Verteilung in den HT- oder NT-Rücklauf. Bei aktivem Anschluss fließt der RL-Volumenstrom des Wärmenutzers ganz in den NT-Rücklauf, wird im NT-System erwärmt und fließt über den NT.VL-Verteilpunkt in den HT.RL-Mischpunkt. Vor dem Verteilpunkt wird die RL-Temperatur des Wärmenutzers gemessen.

### Regelfunktionen

**EK B:** Vor dem Verteilpunkt wird die RL-Temperatur des Wärmenutzers gemessen. Die VL-Temperatur des NT-Vorlaufs wird übernommen. Die RL-Erwärmung ist über die Umschaltung des Verteilventils aktiv, wenn die RL-Temperatur des Wärmenutzers kleiner ist als die NT.VL-Temperatur.

**EK A:** Die Laufzeit der NT Nutzung wird berechnet und angezeigt.



## 26. Rücklaufbeimischung über Mischventil mit Regelung der VL-Temperatur (RLB) (Bild 26)

Die Rücklaufbeimischung dient der Absenkung der VL-Temperatur zur Erzeugung bedarfsgerechter Wärme für die Wärmenutzer und der Kostensenkung über die Reduzierung der Wärmeverluste in der Wärmeverteilung.

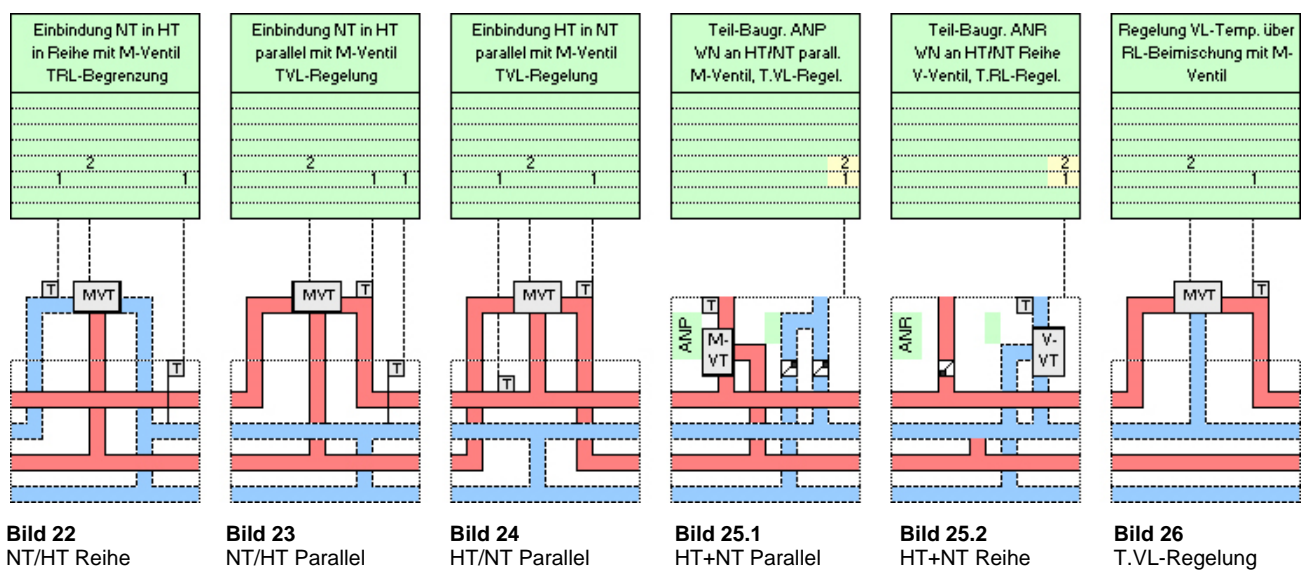
### Bauteile und Hydraulik

**EK B:** Im Vorlauf befindet sich ein Mischpunkt mit Mischventil. Im Rücklauf befindet sich ein Verteilpunkt mit Verbindung zum Mischpunkt. Nach dem Mischpunkt befindet sich ein Temperatursensor. Bei aktiver Beimischung fließt RL-Volumenstrom vom Verteilpunkt zum Mischpunkt und mischt sich mit VL-Volumenstrom.

### Regelfunktionen

**EK B:** Nach dem Mischpunkt wird die VL-Temperatur gemessen. Der Sollwert der HA.VL-Temperatur wird übernommen. Über Stellung des Mischventils wird die VL-Temperatur geregelt. Die Rücklaufbeimischung ist über die Stellung des Mischventils aktiv, wenn die VL-Temperatur größer ist als ihr Sollwert.

**EK A:** Die HA.VL-Temperatur (gemessen am Schlechtpunkt) wird übernommen und in die Regelung der VL-Temperatur einbezogen.



## Baugruppen Nahwärmepumpen

Diese Baugruppen führen die Teil-Baugruppen ADP und ADE als separate Baugruppen aus und erweitern sie auf mehrere Pumpen. Im Netzbetrieb DP negativ kann eine Unterstützungspumpe mit Beipass die Pumpen der Wärmenutzer unterstützen. Ladepumpen zum Betrieb am ESP sind wie in ADE beschrieben auszuführen. Beispielhaft beschrieben werden weiter die Nahwärmepumpen als Ersatz und Erweiterung von ADP für Netzbetrieb DP positiv. Nahwärmepumpen treiben den Volumenstrom durch Wärmequellen in das Wärmenetz. Sie kompensieren den Druckverlust der Wärmequellen und können Differenzdruck im Wärmenetz erzeugen. Nahwärmepumpen werden einzeln oder parallel als Pumpengruppe betrieben. Mehrere Wärmeerzeuger oder Energiespeicher vor Nahwärmepumpen werden über das WPM mit den Teil-Baugruppen ADN angeschlossen.

## 27. Eine Nahwärmepumpe mit Beipass (NPB) (Bild 27)

Die Pumpe mit Beipass treibt Volumenstrom aus einer Wärmequelle in das Netz. Sie kompensiert den Druckverlust der Wärmequelle und negativem Differenzdruck im Netz. Bei geringem Volumenstrom schaltet die Pumpe ab und der Volumenstrom im Netz wird nur noch von den Pumpen der Wärmenutzer über den Beipass getrieben. Nach Wärmeerzeugern oder Energiespeichern angeordnet erweitert sie die Teilbaugruppe ADN.

### Bauteile und Hydraulik

Die Pumpe ist in Reihe im Leiter angeschlossen. Parallel zur Pumpe ist ein Beipass mit Rückschlagventil angeordnet.

**EK C:** Die Pumpe ist ungeregelt.

**EK B:** Die Pumpe ist drehzahlregelt.

**EK A:** Die Pumpe besitzt eine Schnittstelle. Nach der Pumpe erfolgt eine DP-Messung zwischen Vor- und Rücklauf. Im Rücklauf ist ein Temperatursensor angeordnet.



Regelfunktionen

**EK C:** Die Pumpe wird von der Uhr geschaltet. Es wird eine Störmeldung erfasst.

**EK B:** Übernommen wird der Differenzdruck des HA-Systems und der Status der Wärmequelle. Die Pumpe wird über den Status der Wärmequelle AUS oder FREI geschaltet. Die Pumpe wird über den Differenzdruck im Netz geregelt. An der Grenze ihres Regelbereiches wird die Pumpe ausgeschaltet und die Pumpen der Wärmenutzer treiben den Volumenstrom im HA-System allein.

**EK A:** Gemessen wird die RL-Temperatur. Übernommen wird die VL-Temperatur. Aus der Pumpe werden Volumenstrom, Differenzdruck, Förderhöhe und Drehzahl übernommen. Der Differenzdruck zwischen Vor- und Rücklauf wird hinter der Pumpe gemessen, angezeigt und zur Regelung verwendet. Die Rücklauf- und/oder Differenztemperatur wird über Drehzahlstellung der Pumpe begrenzt.

**28. Eine Nahwärmepumpe (NPE) (Bild 28)**

Die Nahwärmepumpe treibt den Volumenstrom durch Wärmequellen in das Wärmenetz. Sie kompensiert den Druckverlust der Wärmequellen und erzeugt Differenzdruck im Wärmenetz. Nach Wärmeerzeugern oder Energiespeichern angeordnet ersetzt und erweitert sie die Teilbaugruppe ADP.

Bauteile und Hydraulik:

Die Pumpe ist in Reihe im Leiter angeschlossen.

**EK C:** Die Pumpe ist ungeregt.

**EK B:** Die Pumpe ist drehzahlregelt. Die VL-Temperatur wird übernommen.

**EK A:** Die Pumpe besitzt eine Schnittstelle. Nach der Pumpe erfolgt die DP-Messung zwischen Vor- und Rücklauf. Die RL-Temperatur wird gemessen.

Regelfunktionen:

**EK C:** Die Pumpe wird von Hand oder Uhr geschaltet. Es wird eine Störmeldung erfasst.

**EK B:** Der Differenzdruck aus dem Netz und die VL-Temperatur der Wärmequelle und der Sollwert dazu werden übernommen. Die Pumpe wird über den Differenzdruck im Netz geschaltet und geregelt. Die minimale VL-Temperatur der Wärmequelle wird über Drehzahlstellung der Pumpe begrenzt.

**EK A:** Aus der Pumpe werden Volumenstrom, Differenzdruck, Förderhöhe und Drehzahl übernommen. Die RL-Temperatur und der Differenzdruck zwischen Vor- und Rücklauf wird hinter der Pumpe gemessen. Die RL- und/oder die Differenztemperatur wird über Stellung der Pumpe begrenzt.

**29. Zwei Nahwärmepumpen (NPZ) (Bild 29)**

Die Nahwärmepumpen treiben den Volumenstrom durch Wärmequellen in das Wärmenetz. Sie kompensieren den Druckverlust der Wärmequellen und erzeugen Differenzdruck im Wärmenetz. Nach Wärmeerzeugern oder Energiespeichern angeordnet ersetzt und erweitert sie die Teilbaugruppe ADP.

Bauteile und Hydraulik

Die Pumpen mit Rückschlagventilen sind parallel in einer Gruppe angeordnet und in Reihe im Leiter angeschlossen.

**EK C:** Die Pumpengruppe ist ungeregt.

**EK B:** Die Pumpengruppe ist regelbar über eine gestufte Schaltung und/oder über die Drehzahl einer oder aller Pumpen.

**EK A:** Die Pumpen besitzen eine Schnittstelle. Nach der Pumpengruppe erfolgt die Differenzdruckmessung zwischen Vor- und Rücklauf. Im Rücklauf ist ein Temperatursensor angeordnet.

Regelfunktionen

**EK C:** Die Pumpengruppe wird von Hand oder Uhr geschaltet. Es werden die Störmeldungen erfasst.

**EK B:** Der Differenzdruck aus dem Netz und die VL-Temperatur der Wärmequelle werden übernommen. Die Pumpengruppe wird über den Differenzdruck im Netz geschaltet und geregelt. Die minimale VL-Temperatur der Wärmequelle wird über Stellung der Pumpengruppe begrenzt.

**EK A:** Aus der Pumpengruppe werden je Pumpe Volumenstrom, Differenzdruck, Förderhöhe und Drehzahl übernommen. Die VL-Temperatur wird übernommen. Die RL-Temperatur und der Differenzdruck zwischen Vor- und Rücklauf wird hinter der Pumpengruppe gemessen. Die Rücklauf- und/oder die Differenztemperatur wird über Stellung der Pumpengruppe begrenzt.

**30. Drei Nahwärmepumpen (NPD) (Bild 30)**

Die Nahwärmepumpen treiben den Volumenstrom durch Wärmequellen in das Wärmenetz. Sie kompensieren den Druckverlust der Wärmequellen und erzeugen Differenzdruck im Wärmenetz. Nach Wärmeerzeugern oder Energiespeichern angeordnet ersetzt und erweitert sie die Teilbaugruppe ADP.

Bauteile und Hydraulik

Die Pumpen mit Rückschlagventilen sind parallel in einer Gruppe angeordnet und in Reihe im Leiter angeschlossen.

**EK C:** Die Pumpengruppe ist ungeregelt.

**EK B:** Die Pumpengruppe ist regelbar über eine gestufte Schaltung und/oder über die Drehzahl einer oder aller Pumpen.

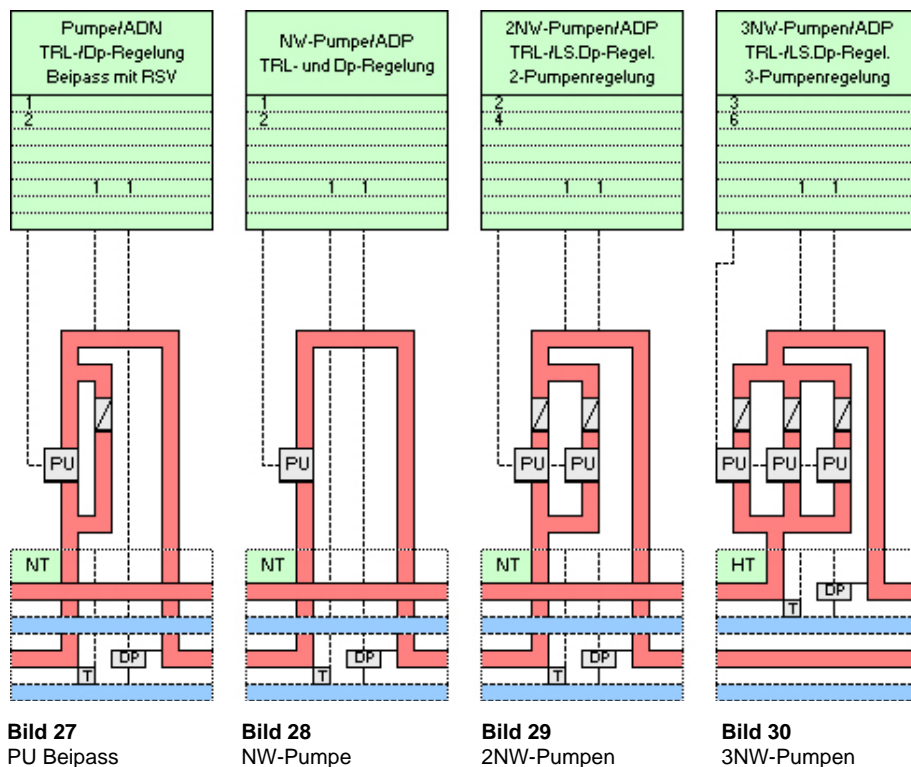
**EK A:** Die Pumpen besitzen eine Schnittstelle. Nach der Pumpengruppe erfolgt die Differenzdruckmessung zwischen Vor- und Rücklauf. Im Rücklauf ist ein Temperatursensor angeordnet.

Regelfunktionen

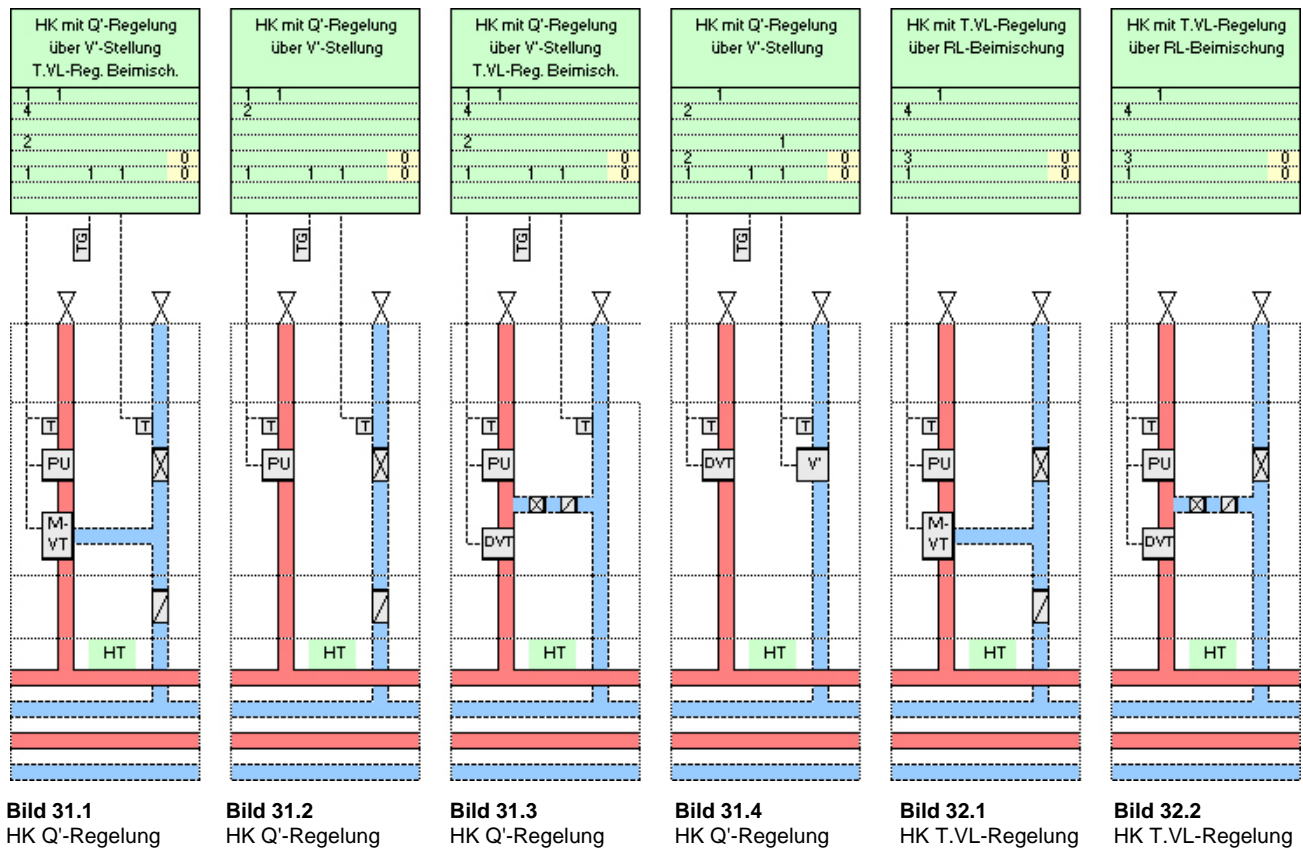
**EK C:** Die Pumpengruppe ist ungeregelt. Die Pumpen werden von Hand oder Uhr geschaltet. Es werden die Störmeldungen erfasst.

**EK B:** Die Pumpengruppe ist gestuft oder stetig regelbar. Der Differenzdruck aus dem Netz und die VL-Temperatur der Wärmequelle werden übernommen. Die Pumpengruppe wird über den Differenzdruck im Netz geschaltet und geregelt. Die minimale Vorlauftemperatur der Wärmequelle wird über Stellung der Pumpengruppe begrenzt.

**EK A:** Aus der Pumpengruppe werden je Pumpe Volumenstrom, Differenzdruck, Förderhöhe und Drehzahl übernommen. Der Differenzdruck zwischen Vor- und Rücklauf wird hinter der Pumpengruppe gemessen, angezeigt und zur Regelung verwendet. Die Rücklauf- und/oder die Differenztemperatur wird über Stellung der Pumpengruppe begrenzt.

**Baugruppen Wärmenutzung**

Wärmenutzer nutzen die vom Wärmenetz bereitgestellte Wärme. Sie benötigen bedarfsgerechte Wärme hinsichtlich Leistung, Vorlauftemperatur und Differenzdruck. Zur Information des HA-Systems über ihren Bedarf erzeugen die Wärmenutzer entsprechende Anforderungen. Hinsichtlich des hydraulischen Aufbaus der Wärmenutzer werden zwei grundsätzliche Betriebszustände für Betrieb am Netz mit positivem Differenzdruck oder Betrieb am Netz mit negativem Differenzdruck unterschieden.



### 31. Heizkreis mit Wärmeleistungsregelung über Volumenstromstellung (HLR) (Bilder 31)

Der Heizkreis regelt und begrenzt die Wärmeleistung für den instationären Wärmebedarf des Gebäudes bzw. des Gebäudeteils. Der instationäre Wärmebedarf wird aus Außentemperatur, Solarstrahlung und Temperatur der Gebäudehülle gebildet. Die Wärmeleistung wird aus Volumenstrom und Temperaturdifferenz gebildet und über den Volumenstrom gestellt. Die benötigte VL-Temperatur wird angefordert und kann über eine RL-Beimischung geregelt werden. Weiterhin begrenzt er seine Wärmeleistung und seine RL-Temperatur auf Grenzwerte und über das Dezentrale Energiemanagement (DEM) des HA-Systems.

#### Bauteile und Hydraulik

Für alle Betriebsarten sind Temperatursensoren im Vorlauf, Rücklauf und Gebäude eingebaut. Die weiteren hydraulischen Bauteile variieren nach Betriebsarten. HK mit Regelung der VL-Temperatur am Verteiler ohne Differenzdruck (Bild 31.1) besteht aus Mischventil, Pumpe mit Schnittstelle, V'-Begrenzer und Rückschlagventil. HK am Verteiler ohne Differenzdruck (Bild 31.2) besteht aus Pumpe mit Schnittstelle, V'-Begrenzer und Rückschlagventil. HK mit Regelung der VL-Temperatur am Verteiler mit Differenzdruck (Bild 31.3) besteht aus Durchgangsventil, Pumpe mit Schnittstelle, RL-Beimischung mit V'-Begrenzer und Rückschlagventil. HK am Verteiler mit Differenzdruck (Bild 31.4) besteht aus Durchgangsventil und V'-Sensor. Hinweis: Der Differenzdruck des Verteilers muss dem der Heizung entsprechen, sonst muss eine DP-Vorregelung erfolgen.

#### Regelfunktionen

**EK B:** VL-, RL- und Gebäude-Temperatur werden gemessen. Der Volumenstrom wird über einen Sensor gemessen oder aus der Pumpe übernommen. Außentemperatur, Außentemperaturmittel, Solarstrahlung und Begrenzungssignale werden übernommen. Berechnet wird der Leistungsbedarf des Gebäudes und die aktuelle Leistung. Geschaltet wird der Heizkreis über eine Funktion der Außentemperatur. Geregelt wird Leistung und begrenzt werden Leistung und RL-Temperatur über die Stellung des Volumenstroms über Pumpe oder Durchgangsventil. Die Stellung des Volumenstromes erfolgt bis zur Grenze der Hydraulik stetig und danach über Impulse. Der Leistungsbedarf des Gebäudes wird instationär aus der Wärmeleistungsgrenzkurve geführt von Außentemperatur, Solarstrahlung und Nutzung. Die Leistung wird nach dem Bedarf geregelt und auf Nennleistung begrenzt. Weitere Begrenzungen der Leistung erfolgen über RL- und Differenztemperatur. Weitere differenzierte Begrenzungen der Funktionen erfolgen in Abhängigkeit des Betriebszustandes. Über Begrenzungssignal des HA-Systems werden Leistung und RL-Temperatur des Heizkreises als Stellgröße für Leistung und RL-Temperatur des HA-Systems in einem parametrierbaren Bereich weiter begrenzt. Die VL-

Temperatur wird angefordert und kann über RL-Beimischung vorgeregelt werden. Alle wichtigen Werte werden angezeigt.

**EK A:** Übernommen werden die spezifischen Wärmekosten und die Gradtagszahlen. Berechnet werden die aktuellen Wärmekosten. Berechnet werden je für Tag, Woche und Jahr die Wärmemengen und –kosten und die korrigierten Wärmemengen und -kosten. Alle Werte werden angezeigt.

### 32. Heizkreis mit Vorlauftemperaturregelung über Rücklaufbeimischung (HTV) (Bilder 32)

Der Heizkreis regelt und begrenzt die Vorlauftemperatur für den Bedarf des Gebäudes bzw. des Gebäudeteils über eine Rücklaufbeimischung.

#### Bauteile und Hydraulik

Für alle Betriebsarten ist ein Temperatursensor im Vorlauf eingebaut. Die weiteren hydraulischen Bauteile variieren nach Betriebsarten. HK am Verteiler ohne Differenzdruck (Bild 32.1) besteht aus Mischventil, Pumpe, V'-Begrenzer und Rückschlagventil. HK mit Regelung der VL-Temperatur am Verteiler mit Differenzdruck (Bild 32.2) besteht aus Durchgangsventil, Pumpe, RL-Beimischung mit V'-Begrenzer und Rückschlagventil.

#### Regelfunktionen

**EK C:** Die VL-Temperatur wird gemessen. Die Außentemperatur wird übernommen. Geregelt wird die VL-Temperatur über das Mischventil. Der Sollwert berechnet sich über die Kennlinie VL-Temperatur zu Außentemperatur, festgelegt über die Wärmebedarfsrechnung. Eine Absenkung der VL-Temperatur erfolgt über die Nutzung. Die Begrenzung der VL-Temperatur erfolgt über maximalen und minimalen Sollwert.

**EK B:** Nennleistung und Nenndifferenzdruck werden übernommen. Die Anforderungen an das HA-System für VL-Temperatur, Leistung und Differenzdruck werden berechnet. Die wichtigen Werte werden angezeigt.

**EK A:** Das Begrenzungssignal des HA-Systems wird übernommen. Die Begrenzungsfunktion wird berechnet. Die Begrenzung der Leistung und der RL-Temperatur erfolgt über Reduzierung der VL-Temperatur über das Mischventil auf das Begrenzungssignal des HA-Systems.

### 33. Heizkreis mit Temperaturregelung über Volumenstromstellung (HTR) (Bilder 33)

Der Heizkreis regelt und begrenzt die Temperatur in der Regelstrecke über Stellung des Volumenstromes.

#### Bauteile und Hydraulik

**EK C:** HK am Verteiler ohne Differenzdruck (Bild 33.1) besteht aus RS-Temperatursensor, Pumpe, V'-Begrenzer und Rückschlagventil. HK am Verteiler mit Differenzdruck (Bild 33.2) besteht aus RS-Temperatursensor und Motorklappe.

**EK B:** HK am Verteiler ohne Differenzdruck (Bild 33.1) besteht aus RS- und RL-Temperatursensor, Pumpe mit Drehzahlstellung, V'-Begrenzer und Rückschlagventil. HK am Verteiler mit Differenzdruck (Bild 33.2) besteht aus RS- und RL-Temperatursensor und Durchgangsventil.

#### Regelfunktionen

**EK C:** Die Temperatur in der Regelstrecke wird gemessen. Geregelt wird die RS-Temperatur über das Schalten von Pumpe oder Motorklappe. Der Sollwert der RS-Temperatur ist ein Festwert. Eine Absenkung erfolgt über die Nutzungszeit.

**EK B:** Die Temperatur in der Regelstrecke und im Rücklauf wird gemessen. Geregelt wird die RS-Temperatur und begrenzt wird die RL-Temperatur über Pumpe oder Ventil stetig und/oder über Impulse. Der Sollwert RS- und RL-Temperatur ist ein Festwert. Eine Absenkung der RS-Temperatur erfolgt über die Nutzungszeit. Die Begrenzung der RL-Temperatur erfolgt über Festwert. Nennleistung und Nenndifferenzdruck werden übernommen. Die Anforderungen an das HA-System für VL-Temperatur, Leistung und Differenzdruck werden berechnet. Die wichtigen Werte werden angezeigt.

**EK A:** Das Begrenzungssignal des HA-Systems wird übernommen. Die Begrenzungsfunktion wird berechnet. Die Begrenzung der RL-Temperatur erfolgt über Festwert und über das Begrenzungssignal des HA-Systems.

### 34. Heizkreis mit Volumenstromschaltung (HVS) (Bilder 34)

Der Heizkreis schaltet den Volumenstrom ein oder aus.

#### Bauteile und Hydraulik

HK am Verteiler ohne Differenzdruck: (Bild 34.1) Der Heizkreis besteht aus Pumpe und V'-Begrenzer.

HK am Verteiler mit Differenzdruck: (Bild 34.2) Der Heizkreis besteht aus Motorklappe und V'-Begrenzer.

#### Regelfunktionen

**EK C:** Der Volumenstrom wird über Pumpe oder Motorklappe zeitabhängig ein- oder ausgeschaltet.



**35. Verbindung der Heizung indirekt über Wärmetauscher an den Heizkreis (HID) (Bild 35)**

Die Verbindung überträgt die Wärme indirekt über einen Wärmetauscher vom beispielhaften Heizkreis auf den hydraulisch getrennten Kreis der Heizung. Die Anwendung erfolgt, wenn Druck oder Wärmeträgermedium nicht für die Heizung geeignet oder gewollt ist.

Bauteile und Hydraulik (Bild 35)

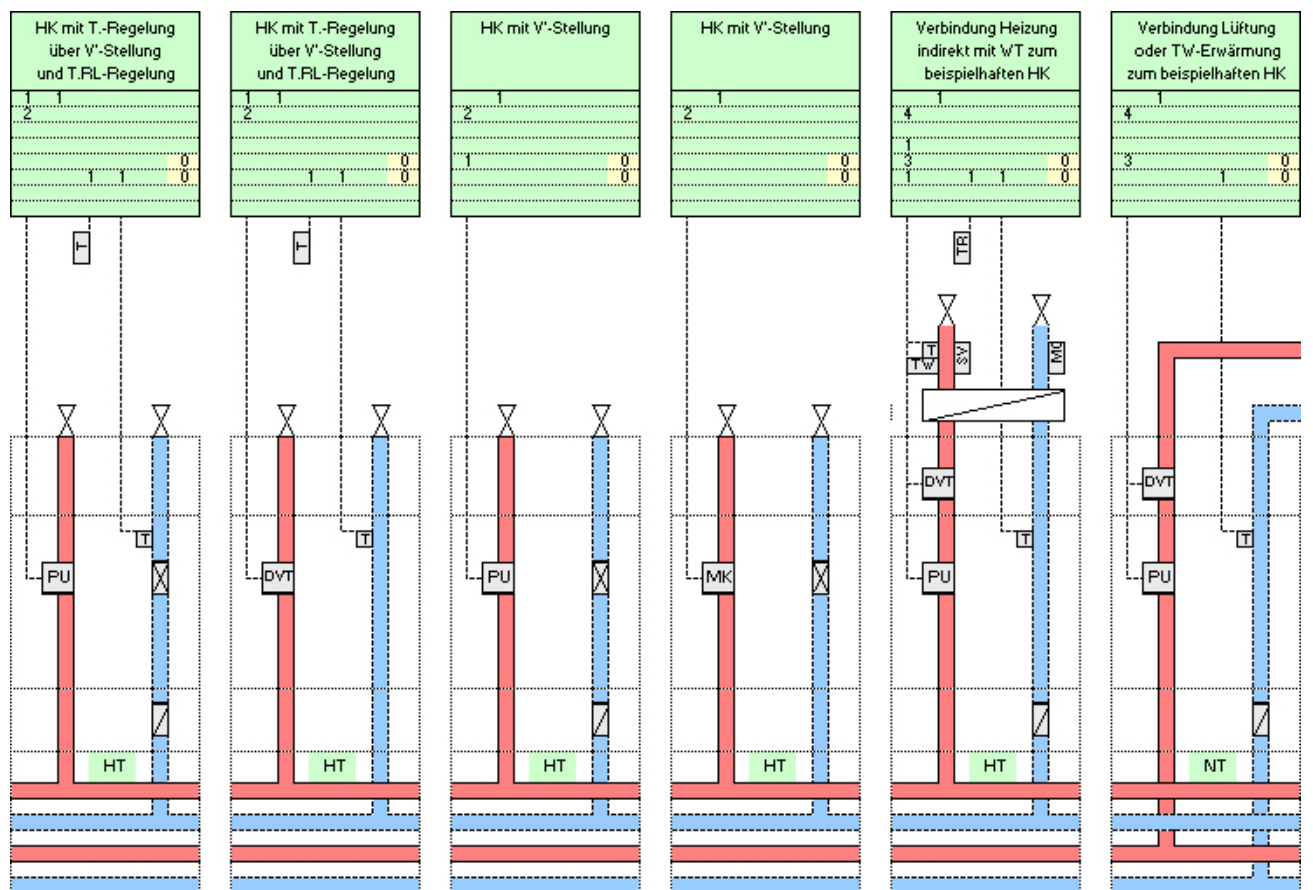
Die Verbindung besteht aus einem Wärmetauscher und sekundär aus Temperatursensor, Sicherheitsventil und Druckhaltung. Es kann weiterhin eine Sicherheitstemperaturschaltung angeordnet sein. Primär ist ein Heizkreis angeordnet.

Regelfunktionen

**EK C:** Die sekundäre VL-Temperatur wird gemessen und über den primären Volumenstrom oder der primären VL-Temperatur gestellt. Der Sollwert für die VL-Temperatur wird aus einer Kennlinie (z.B. Außentemperatur zu VL-Temperatur) berechnet und zeitabhängig abgesenkt.

**EK B:** Die sekundäre VL-Temperatur und Raumtemperatur werden gemessen und die VL-Temperatur wird über den primären Volumenstrom oder der primären VL-Temperatur gestellt. Der Sollwert für die VL-Temperatur wird aus einer Kennlinie (z.B. Außentemperatur zu VL-Temperatur) berechnet und abhängig von Zeit- und/oder Temperatur abgesenkt. Der primäre Volumenstrom kann temperaturabhängig ausgeschaltet werden.

**EK A:** Das Begrenzungssignal des HA-Systems wird übernommen. Die Begrenzungsfunktion wird berechnet. Die Begrenzung der VL-Temperatur erfolgt über das Begrenzungssignal des HA-Systems.



**Bild 33.1**  
HK T-Regelung

**Bild 33.2**  
HK T-Regelung

**Bild 34.1**  
HK T-Regelung

**Bild 34.2**  
HK T-Regelung

**Bild 35**  
HZ indirekt

**Bild 36.1**  
Verbindung LÜ/TWE

**36. Verbindung Lüftung und TWE am Heizkreis mit Volumenstromstellung (HLT) (Bilder 36)**

Die Verbindung verbindet Lüftung oder TW-Erwärmung mit dem beispielhaften Heizkreis. Es können wahlweise auch alle anderen Heizkreise in dieser Verbindung enthalten sein.

Bauteile und Hydraulik

**EK C:** Heizkreis an Verteiler ohne DP (Bild 36.1) besteht aus Pumpe, Durchgangsventil und Rückschlagventil. Heizkreis an Verteiler mit DP (Bild 36.2) besteht aus einem Durchgangsventil. HT- und NT-Heizkreis an Verteiler



ohne DP (Bild 36.3) besteht im HT-Heizkreis aus Mischventil, VL-Temperatursensor, Pumpe, Durchgangsventil und Rückschlagventil, im NT-Heizkreis aus Pumpe, Durchgangsventil und Rückschlagventil.

**EK B:** Heizkreis an Verteiler ohne DP (Bild 36.1) besteht aus Pumpe, Durchgangsventil, Rückschlagventil und RL-Temperatursensor. Heizkreis an Verteiler mit DP (Bild 36.2) besteht aus Durchgangsventil und RL-Temperatursensor. HT- und NT-Heizkreis an Verteiler ohne DP (Bild 36.3) besteht im HT-Heizkreis aus Mischventil, VL-Temperatursensor, Pumpe, Durchgangsventil, Rückschlagventil und RL-Temperatursensor, im NT-Heizkreis aus Pumpe, Durchgangsventil, Rückschlagventil und RL-Temperatursensor.

**EK A:** Das Begrenzungssignal des HA-Systems wird je Heizkreis übernommen. Die Begrenzungsfunktion wird berechnet. Die Begrenzung der VL-Temperatur erfolgt über das Begrenzungssignal des HA-Systems.

#### Regelfunktionen

**EK C:** In den verbundenen Baugruppen Lüftung oder TW-Erwärmung werden die Temperaturen geregelt über die Stellung des Volumenstroms im jeweiligen Heizkreis über die Stellung der Durchgangsventile. Die Vorregelung der Vorlauftemperatur im HT-Heizkreis erfolgt über Rücklaufbeimischung über Mischventil.

**EK B:** In den verbundenen Baugruppen Lüftung oder TW-Erwärmung werden die Temperaturen geregelt über die Stellung des Volumenstroms im jeweiligen Heizkreis über die Stellung der Durchgangsventile. Die Vorregelung der Vorlauftemperatur im HT-Heizkreis erfolgt über Rücklaufbeimischung über Mischventil.

Die Begrenzung der Rücklauftemperatur erfolgt über die Begrenzung des Volumenstromes im jeweiligen Heizkreis über die Stellung des Durchgangventils.

**EK A:** Das Begrenzungssignal des HA-Systems wird übernommen. Die Begrenzungsfunktion wird berechnet. Die Begrenzung der VL-Temperatur erfolgt über das Begrenzungssignal des HA-Systems.

### **37. Lüftung mit HT- und NT-Anschluss als Beispiel (LÜF) (Bild 37)**

Die Lüftung zeigt die NT-Vorwärmung und HT-Nachwärmung in einer beispielhaften Lüftungsanlage.

#### Bauteile der Lüftung

Die Lüftung besteht aus Zu- Ab- und Umluftklappen, Vorwärmheizregister, Nachwärmheizregister, Filter mit DP-Kontrolle, Zu- und Abluftventilatoren, Zuluft- und Raum-Temperatursensoren und Sensor für die Raumluftqualität.

#### Regelfunktionen

In Abhängigkeit von Luftqualität und Temperatur im Raum werden die Ventilatoren geschaltet und in der Drehzahl gestellt, der Außenluftanteil über die Umluftklappe gestellt und die Zulufttemperatur über die Leistung der Heizregister über Volumenstrom und VL-Temperatur der angeschlossenen Heizkreise gestellt. Der Volumenstrom und die VL-Temperatur werden angefordert.

**EK A:** Das Begrenzungssignal des HA-Systems wird übernommen. Die Begrenzungsfunktion wird berechnet. Die Begrenzung der Leistung erfolgt über Reduzierung des Sollwertes der Zuluft-Temperatur und/oder Ausschalten der Lüftung.

### **38. TW-Erwärmung mit HT- und NT- Anschluss als Beispiel (TWE) (Bild 38)**

Die TW-Erwärmung zeigt die NT-Vorwärmung und HT-Nachwärmung in einer beispielhaften Anlage mit stetiger Thermischer Desinfektion.

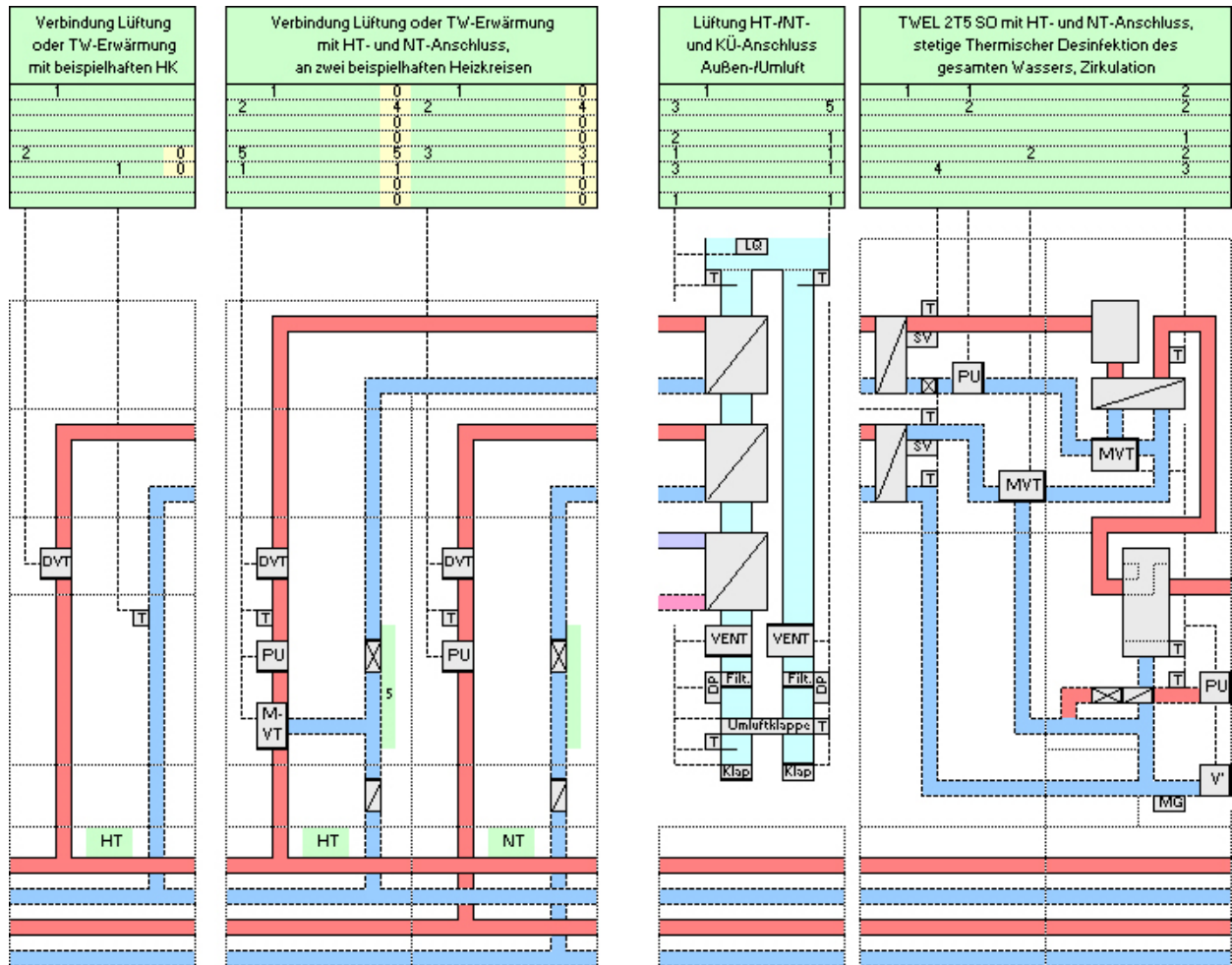
#### Bauteile und Hydraulik der TW-Erwärmung (Bild 38)

Die TW-Erwärmung besteht aus zwei Wärmetauschern und Temperatursensoren für HT- und NT-Anschluss, Ladepumpe, Mischventil und Temperatursensor im Trinkwasserrücklauf, Reaktionsspeicher, Wärmetauscher, Temperatursensor und Mischventil in der Rückkühlung, Spitzenspeicher mit Temperatursensor, Zirkulation mit Pumpe und Temperatursensor. Weiterhin kann ein V'-Sensor und ein Ausdehnungsgefäß vorhanden sein.

#### Regelfunktionen

Das kalte TW wird über die Stellung des Volumenstromes in den Heizkreisen im Vorwärmer vorgewärmt und im Nachwärmer auf Reaktionstemperatur erwärmt. Die WW-Temperatur wird über die Stellung des Mischventils in der Rückkühlung geregelt. Der Ladezustand des Speichers wird über Schaltung der Ladepumpe geregelt. Die effiziente Ausnutzung der NT-Wärme erfolgt über die Regelung des V'-Rücklaufs über die NT-Vorlauftemperatur und TW-Rücklauftemperatur über das Mischventil am Vorwärmer. Die Regelung des V'-Zirkulation erfolgt über die ZK-Pumpe in Verbindung mit dem V'-Begrenzer. Die Regelung der ZK-Rücklauftemperatur erfolgt über die Stellung des ZK-Volumenstromes über Impulse der ZK-Pumpe. Der Volumenstrom und die VL-Temperatur werden angefordert.

**EK A:** Das Begrenzungssignal des HA-Systems wird übernommen. Die Begrenzungsfunktion wird berechnet. Die Begrenzung der Leistung erfolgt über zeitlich begrenzte Unterbrechung der Speicherladung. Das Anforderungssignal des HA-Systems zur Speicherladung wird übernommen. Die Speicherladung wird innerhalb der standardmäßigen Grenzen der Laderegulierung eingeschaltet und bis zum Ausschaltgrenzwert betrieben.



**Bild 36.2**  
HK T-Regelung

**Bild 36.3**  
Verbindung LÜ/TWE HT-/NT-Anschluss

**Bild 37**  
Zu-/Ab-/Umluft

**Bild 38**  
TWEL stetige Thermischer Desinfektion

### 39. Einspeisung direkt mit Durchgangsventil und RL-Beimischung am Netz mit DP (EDI) (Bild 39)

Die Verbindung überträgt die Wärme direkt vom Netz auf den Verteiler zur Wärmenutzung. Die Vorlauftemperatur wird über einer RL-Beimischung geregelt. Die Anwendung erfolgt, wenn VL-Temperatur, Druck oder Wärmeträgermedium nicht für die Heizung geeignet oder gewollt ist. Die VL-Temperatur kann begrenzt werden.

#### Bauteile und Hydraulik

Die Verbindung besteht aus Durchgangsventil, VL-Temperatursensor sekundär, Rückschlagventil und V'-Begrenzer. Es können ein Temperaturregler und ein Sicherheitstempurwächter sekundär angeordnet sein und das Durchgangsventil kann eine Sicherheitsfunktion besitzen. Es können weiterhin ein RL- und/oder ein VL-Temperatursensor und ein Wärmemengenzähler primär angeordnet sein.

#### Regelfunktionen

**EK C:** Die sekundäre VL-Temperatur wird gemessen und über die Stellung des Durchgangsventils geregelt. Der Sollwert für die VL-Temperatur wird übernommen oder ist ein Festwert oder wird aus einer Kennlinie berechnet und zeitabhängig abgesenkt.

**EK B:** Die sekundäre VL- und die primäre RL-Temperatur werden gemessen. Die primäre VL-Temperatur und die Wärmeleistung kann gemessen werden. Die sekundäre VL-Temperatur wird über die Stellung des Durchgangsventils geregelt. Der Sollwert für die VL-Temperatur wird übernommen oder ist ein Festwert oder wird aus einer Kennlinie berechnet und zeitabhängig abgesenkt. Die Wärmeleistung und die RL-Temperatur wird durch Stellung des Durchgangsventils begrenzt.

**EK A:** Das Begrenzungssignal des HA-Systems wird übernommen. Die Begrenzungsfunktion wird berechnet. Die Begrenzung der Wärmeleistung und der RL-Temperatur erfolgt über das Begrenzungssignal des HA-Systems.

#### 40. Einspeisung indirekt mit Wärmetauscher am Netz mit DP (EID) (Bild 40)

Die Verbindung überträgt die Wärme indirekt über Wärmetauscher vom Netz auf den Verteiler zur Wärmenutzung. Die Vorlauftemperatur wird über Stellung des primären Volumenstroms geregelt. Die Anwendung erfolgt, wenn Vorlauftemperatur, Druck oder Heizungsmedium des Netzes nicht für den Verteiler geeignet ist. Die VL-Temperatur sekundär kann begrenzt werden.

##### Bauteile und Hydraulik

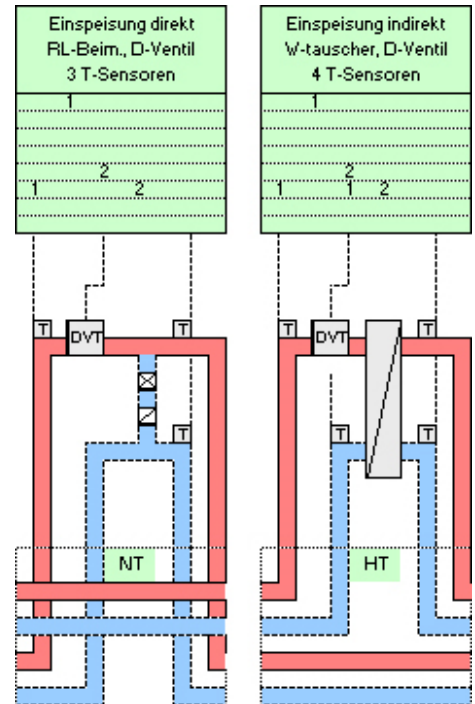
Die Verbindung besteht primär aus Durchgangsventil und Wärmetauscher und sekundär aus Temperatursensor, Sicherheitsventil und Druckhaltung. Es können ein Temperaturregler und ein Sicherheitstemperaturwächter sekundär angeordnet sein und das Durchgangsventil primär kann eine Sicherheitsfunktion besitzen. Es können weiterhin ein RL- und/oder ein VL-Temperatursensor und ein Wärmemengenzähler primär angeordnet sein.

##### Regelfunktionen

**EK C:** Die sekundäre VL-Temperatur wird gemessen und über die Stellung des Durchgangsventils primär geregelt. Der Sollwert für die VL-Temperatur wird übernommen oder ist ein Festwert oder wird aus einer Kennlinie berechnet und zeitabhängig abgesenkt.

**EK B:** Die sekundäre VL- und die primäre RL-Temperatur werden gemessen. Die primäre VL-Temperatur und die Wärmeleistung kann gemessen werden. Die sekundäre VL-Temperatur wird über die Stellung des Durchgangsventils geregelt. Der Sollwert für die VL-Temperatur wird übernommen oder ist ein Festwert oder wird aus einer Kennlinie berechnet und zeitabhängig abgesenkt. Die Wärmeleistung und die RL-Temperatur wird durch Stellung des Durchgangsventils begrenzt.

**EK A:** Das Begrenzungssignal des HA-Systems wird übernommen. Die Begrenzungsfunktion wird berechnet. Die Begrenzung der Wärmeleistung und der RL-Temperatur erfolgt über das Begrenzungssignal des HA-Systems.



**Bild 39**  
Einspeisung direkt

**Bild 40**  
Einspeisung indirekt

## Teil-Systeme

Teil-Systeme fassen mehrere Baugruppen zusammen. In der Wärmeerzeugung werden Wärmeerzeuger, Energiespeicher und Nahwärmepumpen auf Sammlern zu Wärmequellen (WQ) zusammengefasst. In der Wärmenutzung werden Heizkreise, Lüftungskreise und TW-Erwärmung auf Verteilern zu Wärmesenken (WS) zusammengefasst.

### Teil-Systeme mit Wärmeerzeuger in einem Temperaturniveau

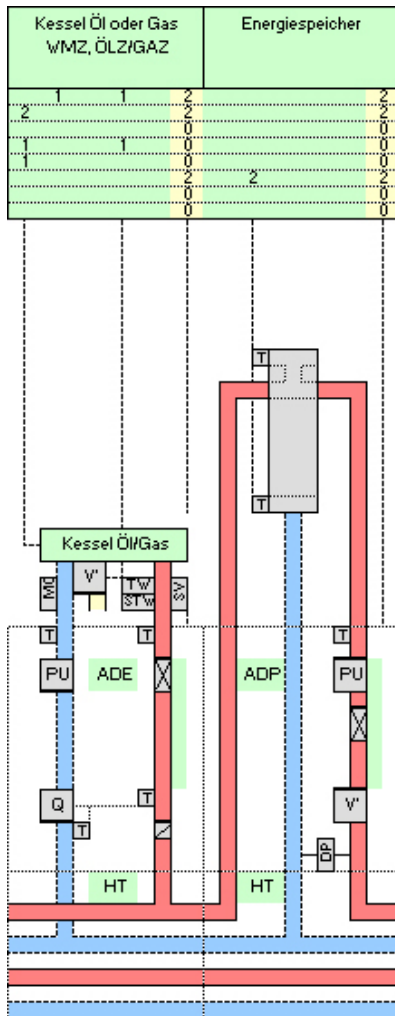
#### 41. Ein Wärmeerzeuger an einem Energiespeicher (WE.ESP) (Bild 41)

Gegenüber dem HA-System wirkt das Teil-System wie die Baugruppe Energiespeicher. Die Wärmequelle besteht aus den Baugruppen Wärmeerzeuger (hier beispielhaft ein Kessel) und Energiespeicher. Der Wärmeerzeuger wird mit der Teil-Baugruppe ADE gestaltet. Der ESP wird entsprechend der Betriebsart des Netzes mit der Teil-Baugruppe ADN oder ADP gestaltet. Hydraulik und Regelfunktionen der Baugruppen bleiben unverändert bestehen.

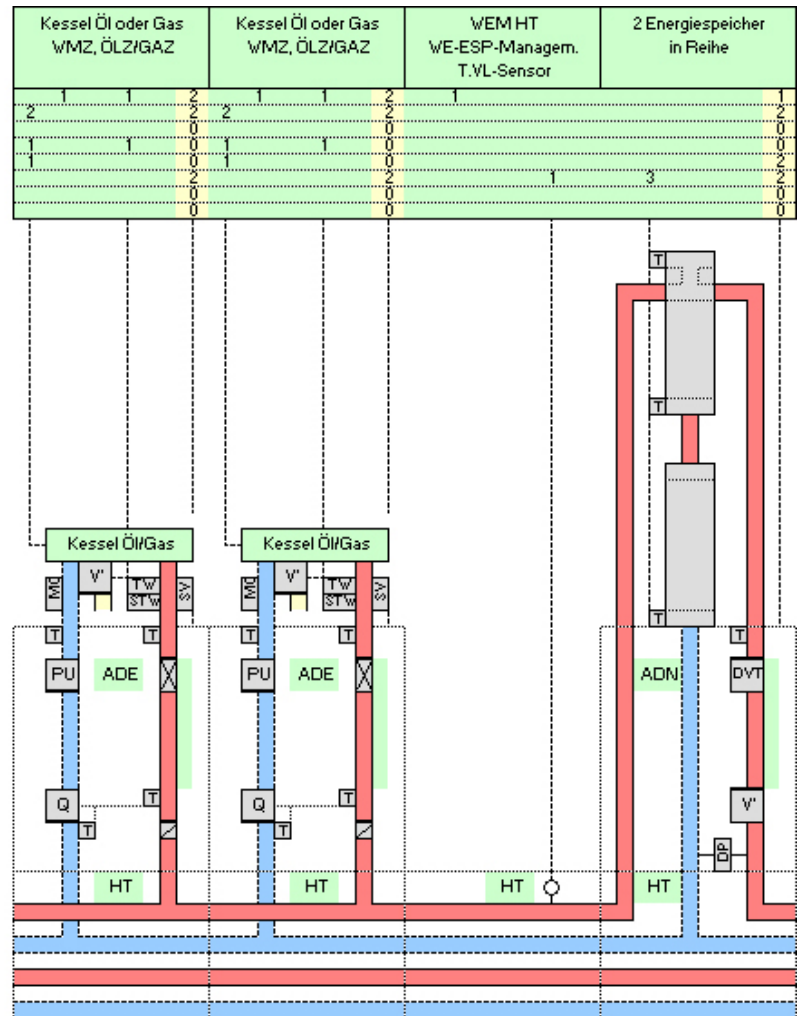
#### 42. Zwei und mehr Wärmeerzeuger an einem Energiespeicher (WE1.WE2.WEM.ESP) (Bild 42)

Das Teil-System wird beispielhaft an zwei WE beschrieben. Mehr WE leiten sich aus dieser Beschreibung durch differenziertere Aufteilung und umfangreichere Zusammenfassung ab.

Die Wärmequelle besteht aus den Baugruppen WE1, WE2, WEM und Energiespeicher. Die Wärmeerzeuger enthalten die Teil-Baugruppe ADE. Der ESP enthält je Betriebsart des Netzes die Teilbaugruppe ADN oder ADP. Zwischen Wärmeerzeuger und Energiespeicher befindet sich die Baugruppe WEM. Sie fasst die Baugruppen des Teil-Systems zu einer Wärmequelle zusammen. Im WEM erfolgt die Differenzierung der Sollwerte vom ESP an die WE und die Zusammenfassung der Messwerte von den WE an den ESP. Gegenüber dem HA-System wirkt das Teil-System wie die Baugruppe Energiespeicher. Hydraulik und Regelfunktionen der Baugruppen bleiben unverändert bestehen.

**Bild 41**

Kessel mit ESP am Netz DP positiv

**Bild 42**

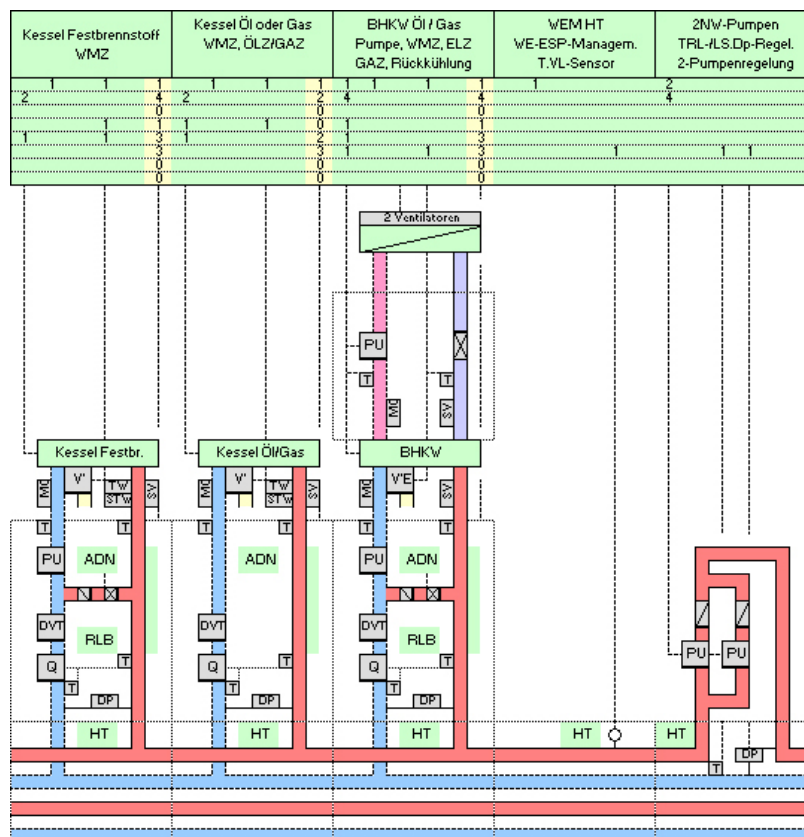
Zwei Wärmeerzeuger, WEM, ESP am Netz DP negativ



**43. Zwei und mehr Wärmeerzeuger an einer NW-Pumpe (WE1.WE2.WPM.NPE) (Bild 43)**

Das Teil-System wird beispielhaft an zwei WE beschrieben. Mehr WE leiten sich aus dieser Beschreibung durch differenziertere Aufteilung und umfangreichere Zusammenfassung ab.

Die Wärmequelle besteht aus den Baugruppen WE1, WE2, WPM, NW-Pumpe. Die Wärmeerzeuger enthalten die Teil-Baugruppe ADN. Zwischen Wärmeerzeuger und NW-Pumpe befindet sich die Baugruppe WPM. Sie fasst die Baugruppen des Teil-Systems zu einer Wärmequelle zusammen. Im WPM erfolgt die Differenzierung der Sollwerte vom HA-System an die WE und die Zusammenfassung der Messwerte von den WE an die NW-Pumpe. Gegenüber dem HA-System wirkt das Teil-System wie die Baugruppe NW-Pumpe. Hydraulik und Regelfunktionen der Baugruppen bleiben unverändert bestehen.



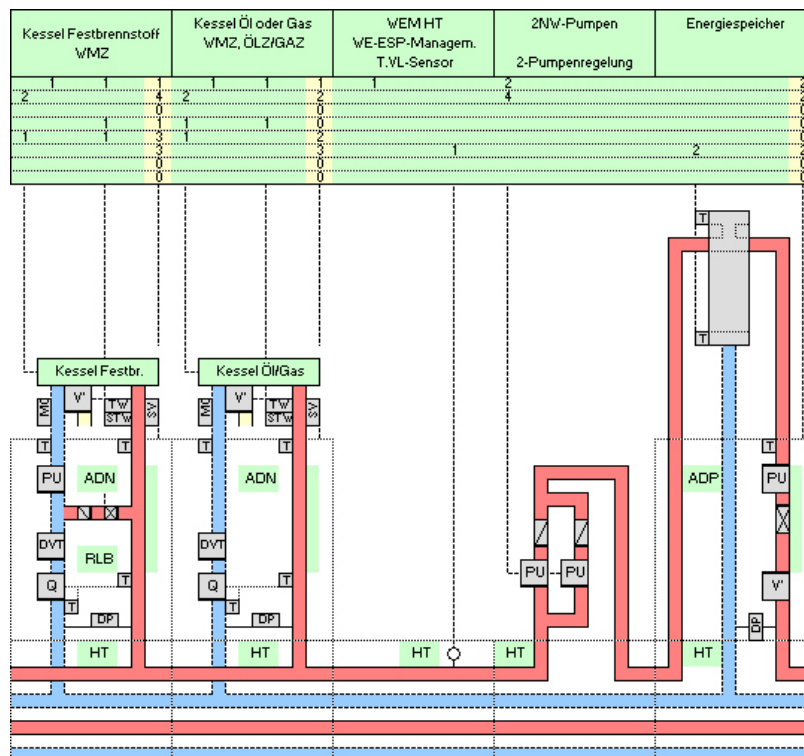
**Bild 43** Drei Wärmeerzeuger am Sammler DP negativ, WPM und Nahwärmepumpe am Netz DP positiv

**44. Zwei und mehr WE an einer ADE auf einem E-Speicher (WE1.WE2.WPM.ADE.ESP) (Bild 44)**

Das Teil-System wird beispielhaft an zwei WE beschrieben. Mehr WE leiten sich aus dieser Beschreibung durch differenziertere Aufteilung und umfangreichere Zusammenfassung ab.

Die Wärmequelle besteht aus den Baugruppen WE1, WE2, WPM, ADE und ESP. Die Wärmeerzeuger enthalten die Teil-Baugruppe ADN. Zwischen Wärmeerzeuger und NW-Pumpe befindet sich die Baugruppe WPM. Sie fasst die Baugruppen des Teil-Systems zu einer Wärmequelle zusammen. Im WPM erfolgt die Differenzierung der Sollwerte vom HA-System an die WE und die Zusammenfassung der Messwerte von den WE an die NW-Pumpe. In der Baugruppe ADE wird die WQ.T.VL nicht gemessen, sondern übernommen aus WPM. Gegenüber dem HA-System wirkt das Teil-System wie die Baugruppe NW-Pumpe.

Bauteile, Hydraulik und Regelfunktionen Wie in den Baugruppen beschrieben, nur die WQ.T.VL wird von ADE nicht gemessen, sondern aus WPM übernommen.



**Bild 44** Zwei Wärmeerzeuger am Sammler DP negativ, WPM, Ladepumpe, Energiespeicher am Netz DP positiv

**Teil-Systeme mit Wärmeerzeuger in zwei Temperaturniveaus**

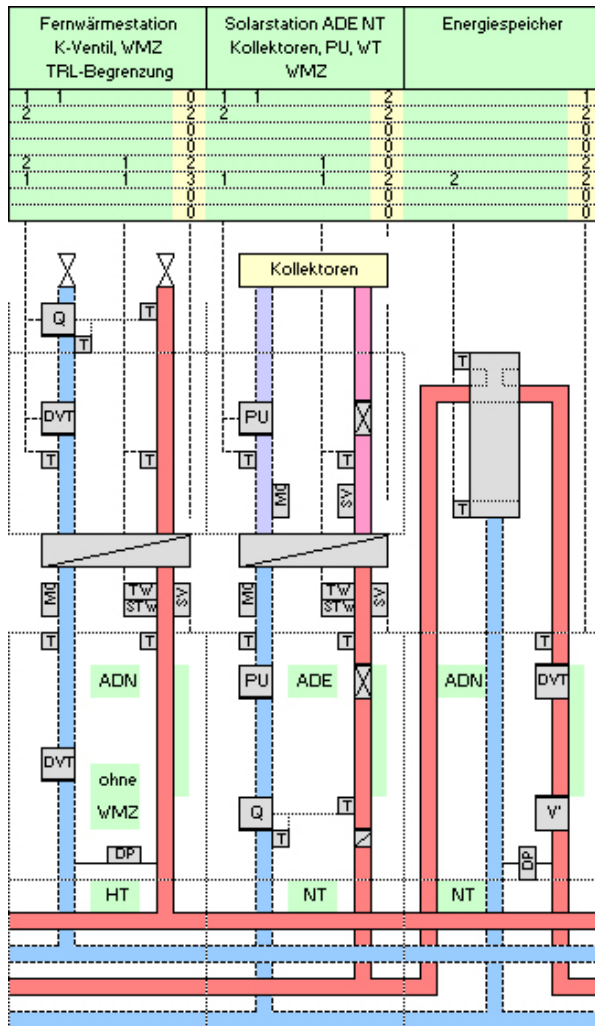
Die Teil-Systeme werden ohne Änderungen aus den Baugruppen beschrieben.

**45. FW-Station HT und SO-Station mit E-Speicher NT (Bild 45)**

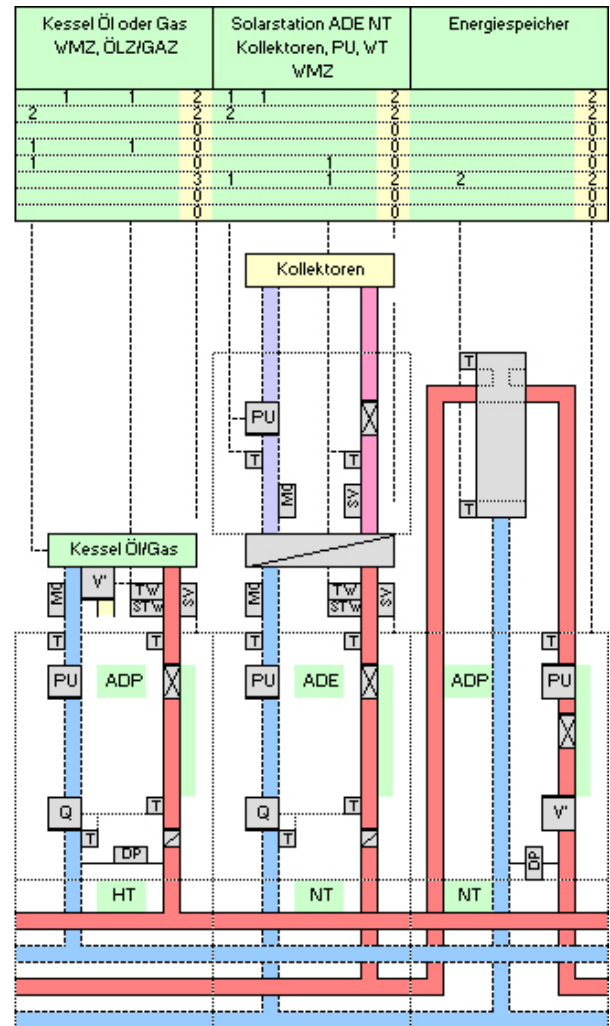
Baugruppen FW, SO.ESP

**46. Kessel HT und SO-Station mit E-Speicher NT (Bild 46)**

Baugruppen KE, SO.ESP

**Bild 45**

FW an HT-Netz DP negativ, SO an ESP an NT-Netz negativ

**Bild 46**

KE an HT-Netz DP positiv, SO an ESP an NT-Netz positiv

**47. Kessel mit E-Speicher HT und SO-Station mit E-Speicher NT (Bild 47)**

Baugruppen KE.ESP, SO.ESP

**48. Kessel HT und SO-Station, VL-Verteilung mit ESZ NT (Bild 48)**

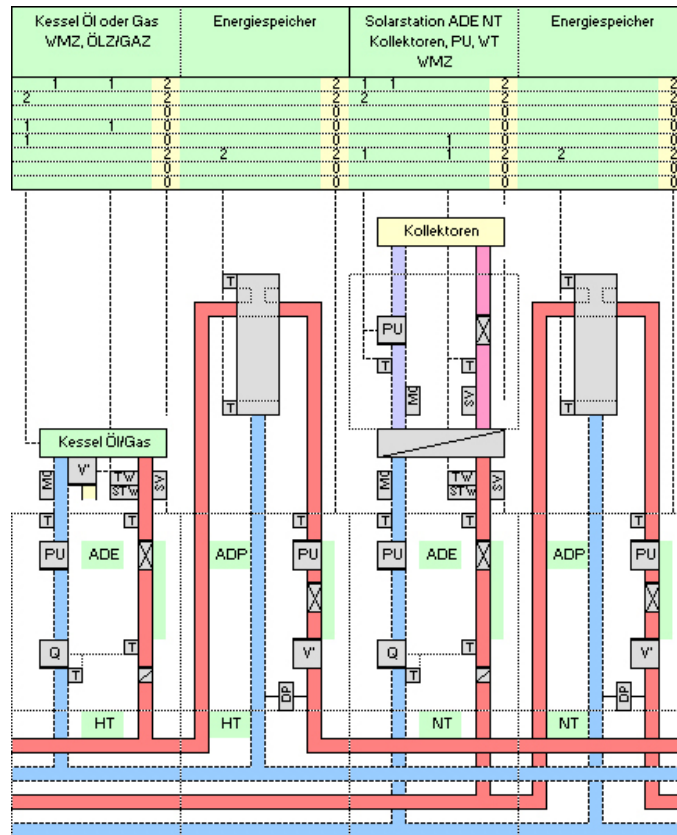
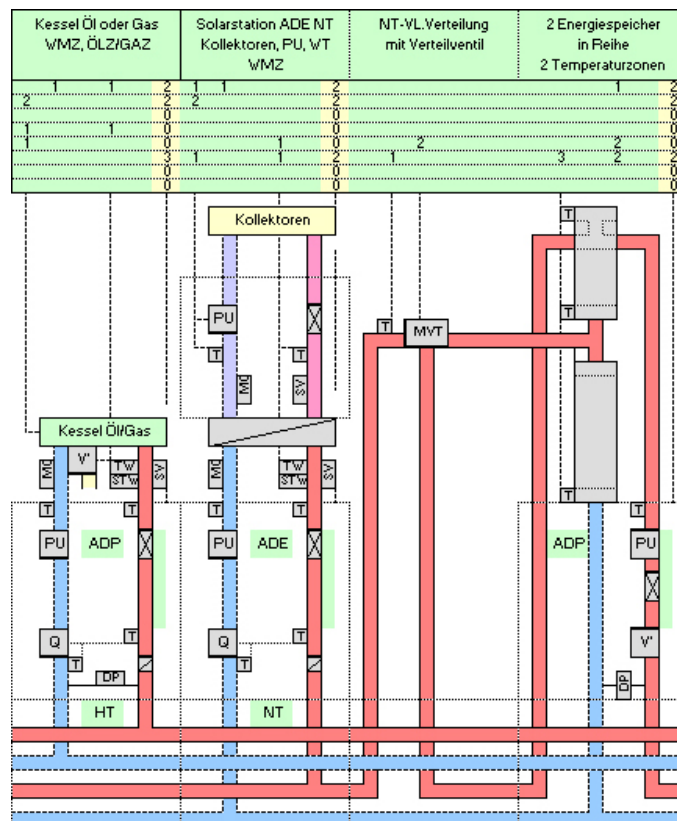
Baugruppen KE, SO.VLV.ESZ

**49. Kessel HT und SO-Station mit ESP NT, NT/HT in Reihe (Bild 49)**

Baugruppen KE, SO.ESP, NHR

**50. FW-Station HT und SO-Station mit ESP NT, NT/HT parallel (Bild 50)**

Baugruppen KE, SO.ESP, NHP

**Bild 47** Kessel mit E-Speicher HT, Solar mit ESP NT, Netz DP positiv**Bild 48** Kessel HT, Solar mit VL-Verteilung und E-Speicher in 2 T-Zonen  
NT, Netz DP positiv



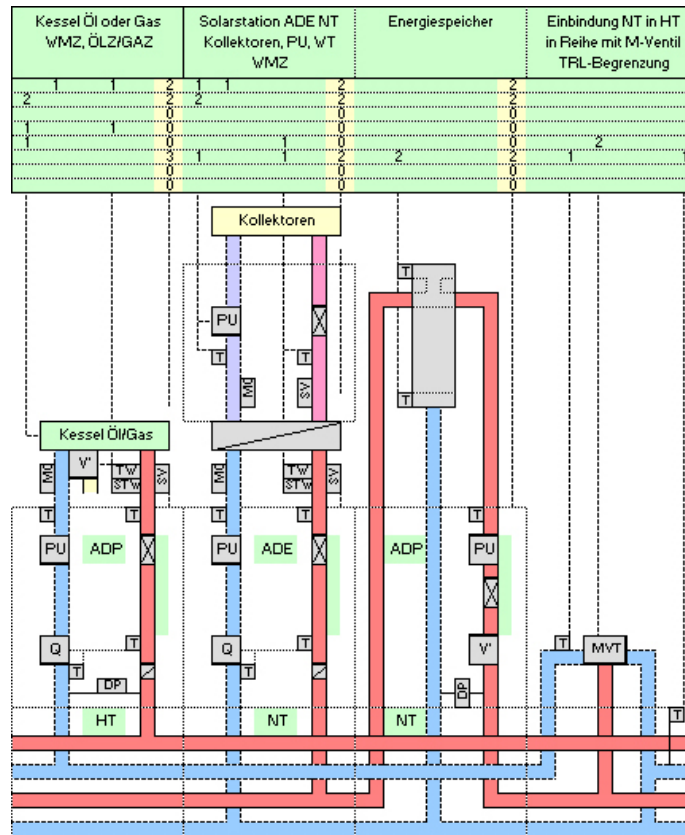


Bild 49 Kessel HT, Solar mit ESP NT, NT/HT-Einbindung in Reihe, Netz DP positiv

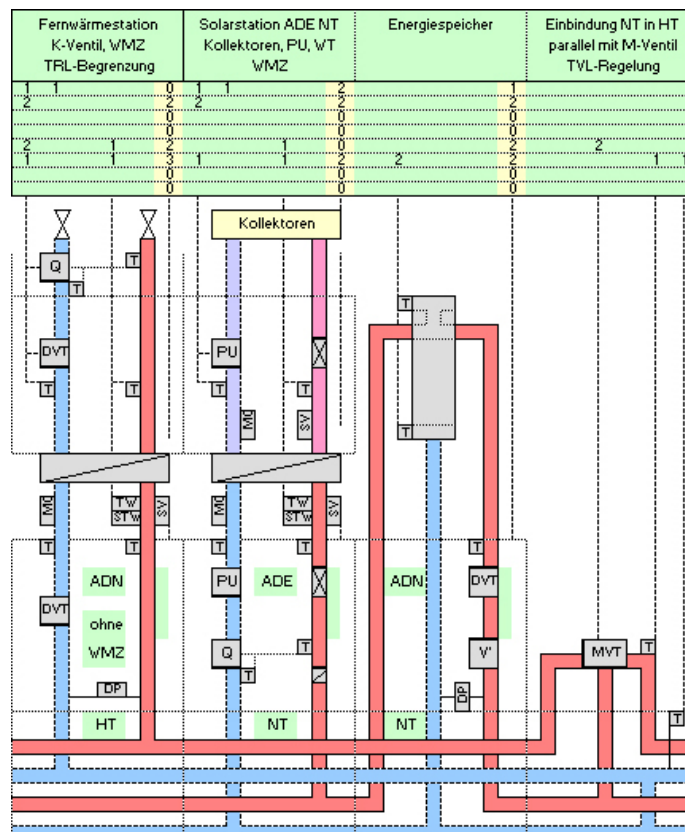
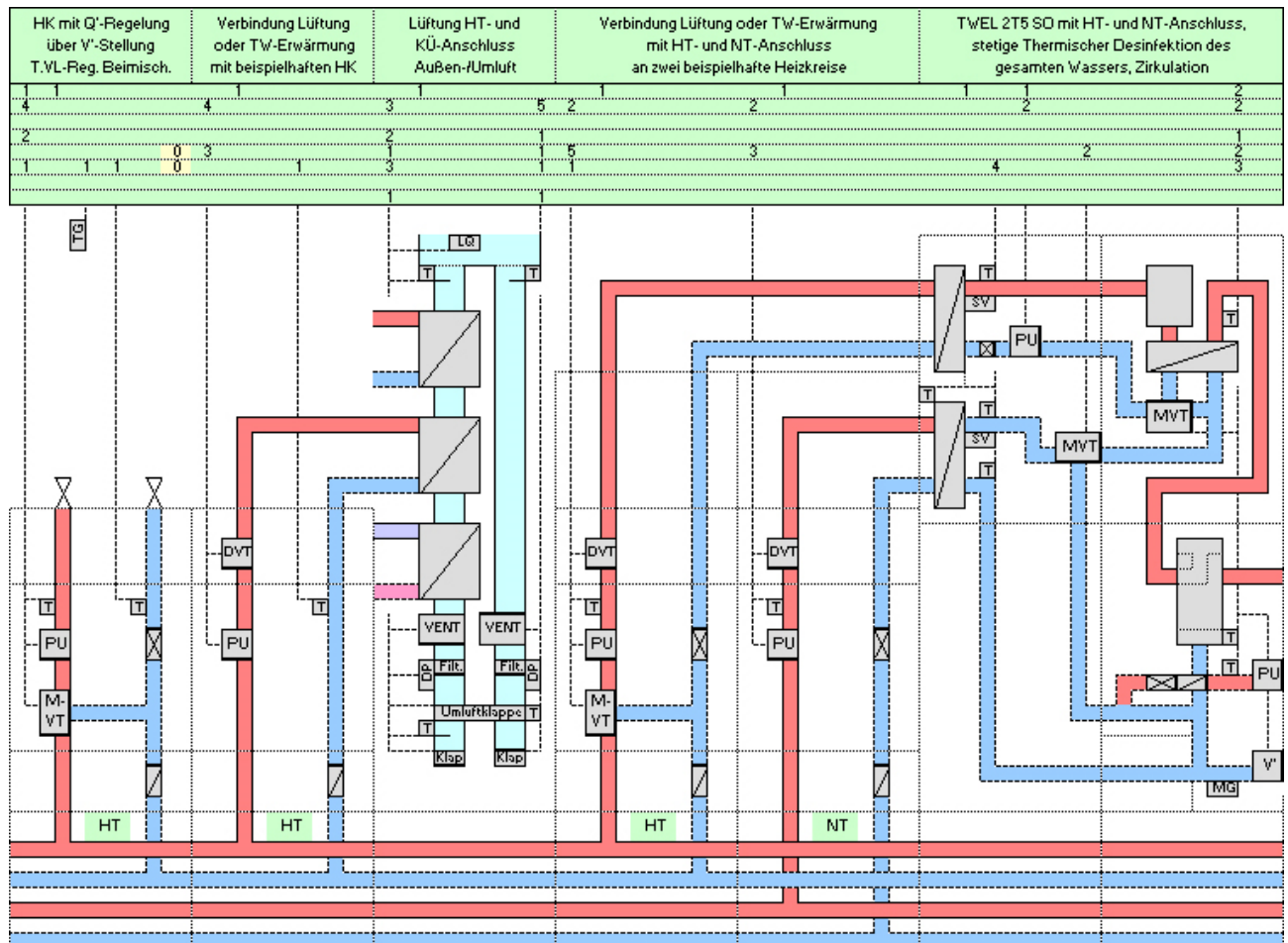


Bild 50 Fernwärme HT, Solar mit ESP NT, NT/HT-Einbindung in Reihe, Netz DP negativ

**Teil-Systeme Wärmenutzer auf Verteiler DP negativ**

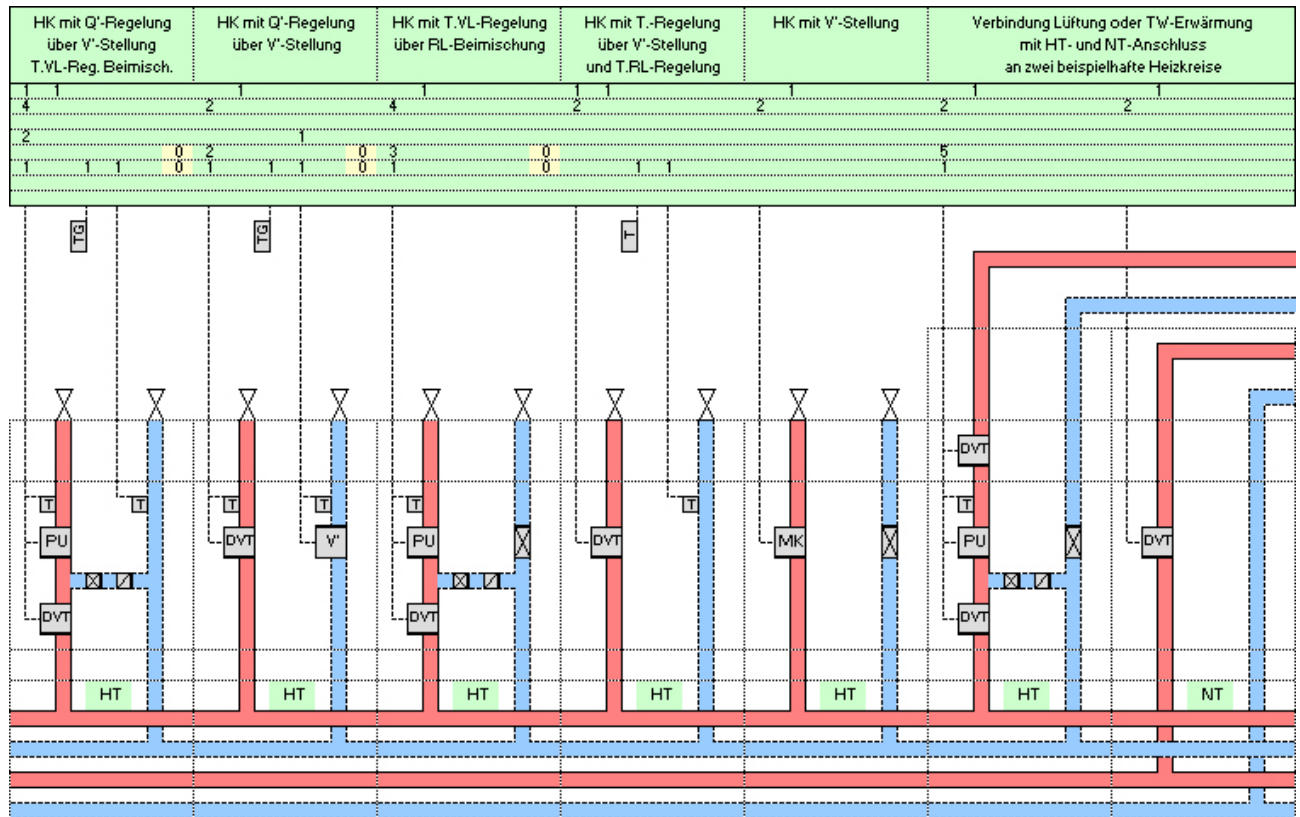
Die Teil-Systeme werden ohne Änderungen aus den Baugruppen beschrieben.

- 51. HK mit Q'-/T.VL-Regelung, HK mit T-/T.RL-Regelung, Lüftungsanlage, Zwei HK HT/NT mit T-Regelung, TW-Erwärmung 2T5 SO (Bild 51)**  
Baugruppen HLR.HTV.LÜF.HLT1.HLT2.TWE2T5SO

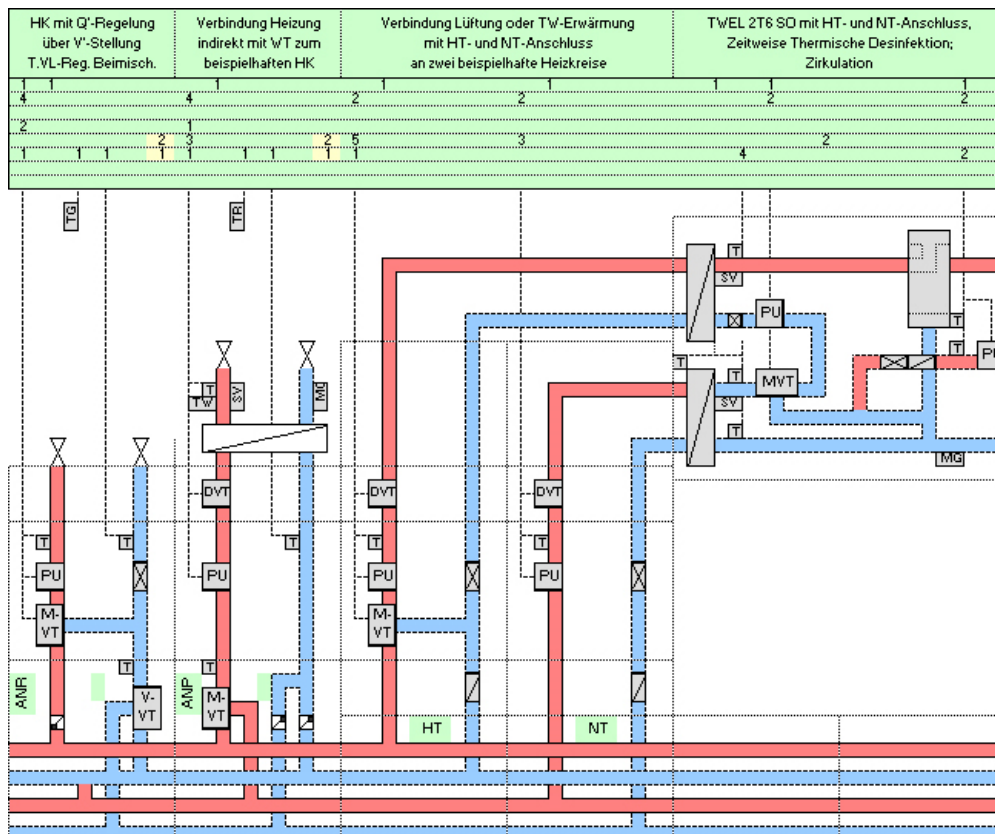


**Bild 51** HK Q'-/T.VL-Regelung, HK T-/T.RL-Regelung, LÜ Zu-/Ab-/Umluft, 2HK mit HT-/NT-Anschluss, TWEL mit stetiger Thermischer Desinfektion, Verteiler DP negativ

- 52. HK Q'-/T.VL-Regelung, HK Q'-Regelung, HK T.VL-Regelung, HK T-/T.RL-Regelung, Pumpen-Abgang, Zwei HK HT/NT T-Regelung (Bild 52)**  
Baugruppen HLR1.HLR2.HTV.HTR.HVS.HLT1.HLT2.TWE2T6SO
- 53. HK mit Q'-/T.VL-Regelung mit HT/NT-Anschluss in Reihe, HK indirekt mit T-Regelung und HT/NT-Vorlaufbeimischung, Zwei HK mit T-/T.RL-Regelung, TW-Erwärmung 2T6 SO (Bild 53)**  
Baugruppen HLR.ANR.HID.ANP.HLT1.HLT2.TWE2T6SO



**Bild 52** HK Q'-/T.VL-Regelung, HK Q'-Regelung, HK T.VL-Regelung, HK T-/T.RL-Regelung, HK V'-Stellung, 2HK HT/NT mit T-Regelung, Verteiler DP positiv



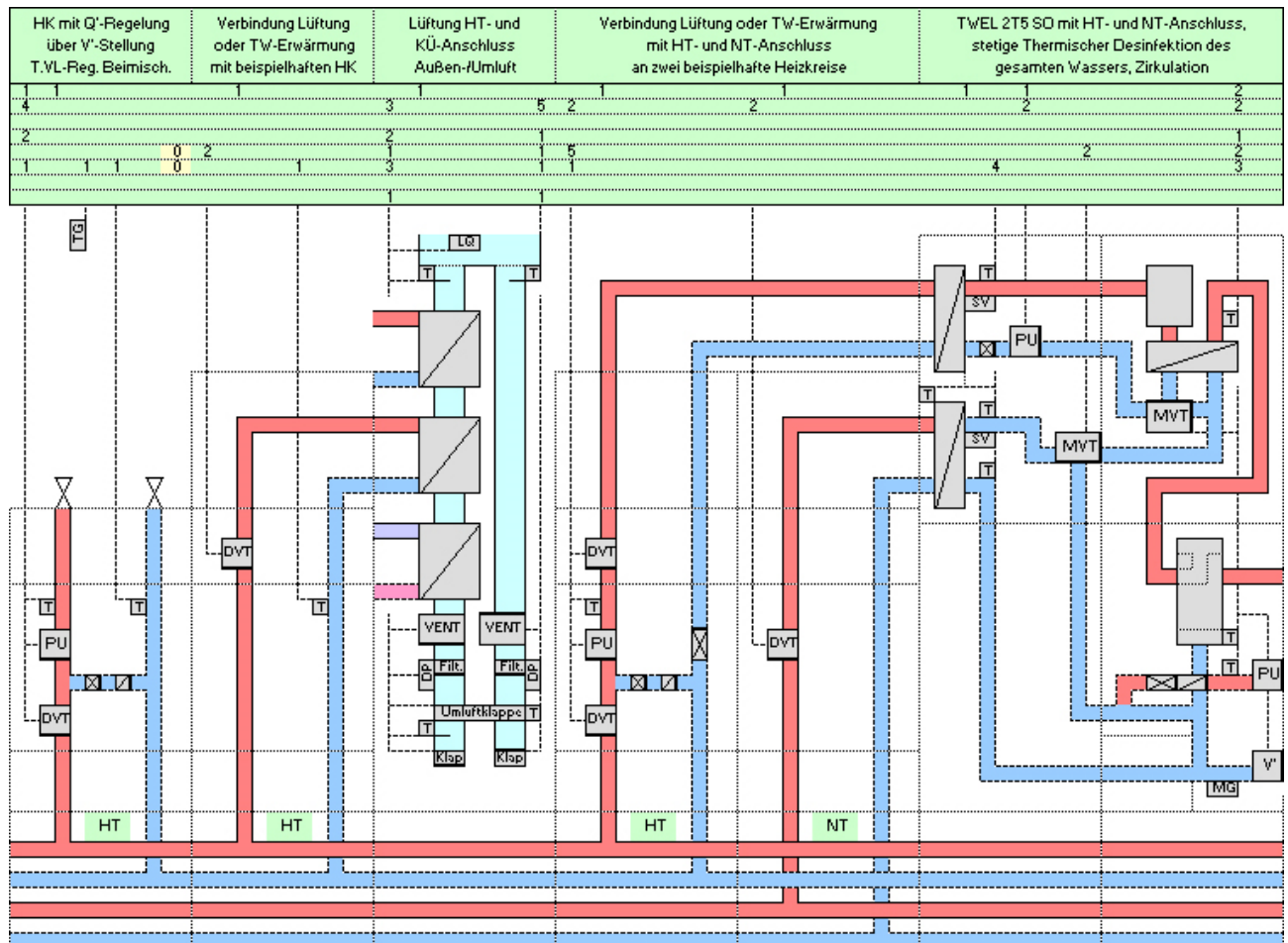
**Bild 53** HK Q'-/T.VL-Reg. mit HT/NT-Reihe, HK indirekt T.-Reg. mit HT/NT-Parallel, 2HK HT/NT T-Reg., TWE 2T6 SO, VT DP negativ

**Teil-Systeme Wärmenutzer auf Verteiler DP positiv**

Die Teil-Systeme werden ohne Änderungen aus den Baugruppen beschrieben.

**54. HK mit Q'-/T.VL-Regelung, HK mit T-/T.RL-Regelung, Lüftungsanlage, Zwei HK HT/NT mit T-Regelung, TW-Erwärmung 2T5 SO (Bild 54)**

Baugruppen: HLR.HTR.LÜF.HTR1.HTR2.TWE2T5SO



**Bild 54** HK Q'-/T.VL-Regelung, HK T-/T.RL-Regelung, LÜ Zu-/Ab-/Umluft, 2HK mit HT-/NT-Anschluss, TWEL mit stetiger Thermischer Desinfektion, VT DP positiv

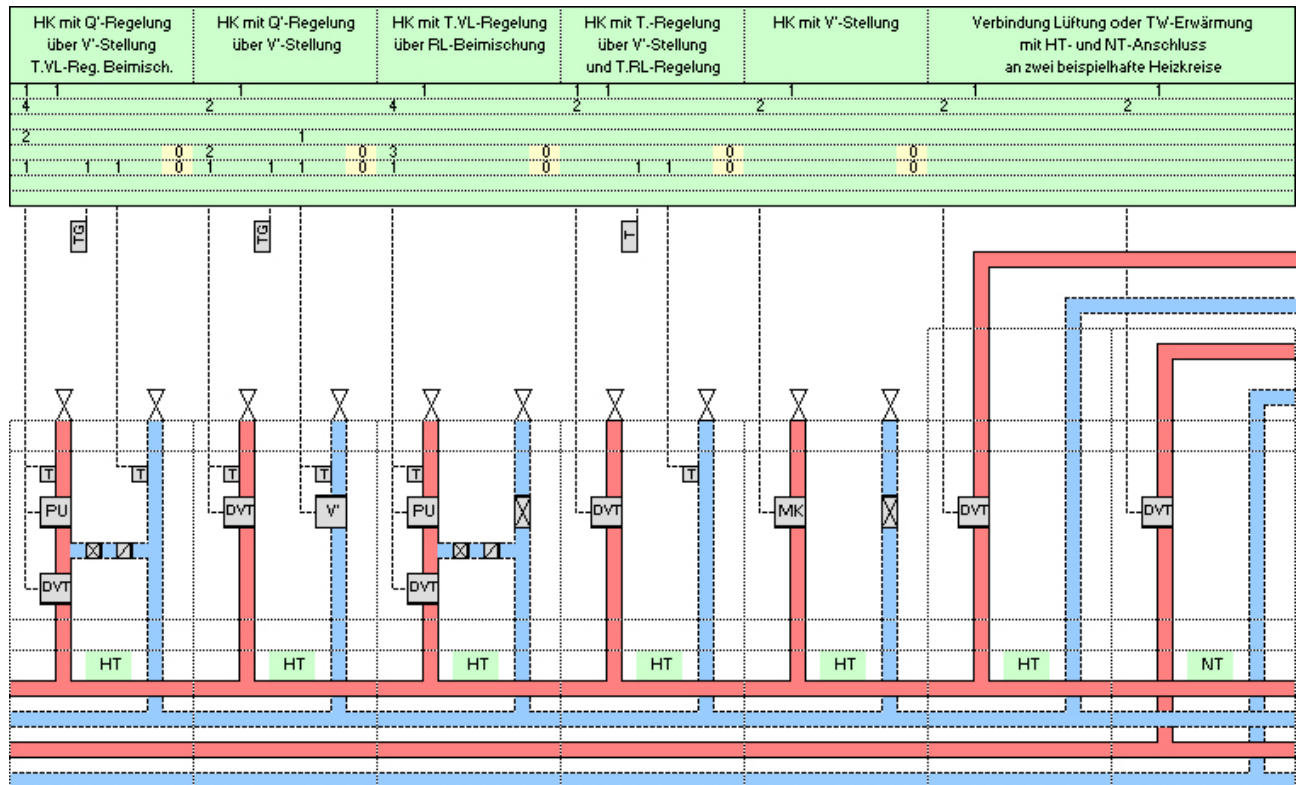
**55. HK mit Q'-/T.VL-Regelung, HK mit Q'-Regelung, HK mit T.VL-Regelung, HK mit T-/T.RL-Regelung, Pumpenabgang, Zwei HK mit T-Regelung und HT/NT-Anschluss (Bild 55)**

Baugruppen: HLR1.HLR2.HLV.HTR.HVS.HTR1.ANP1,HTR2.ANP2

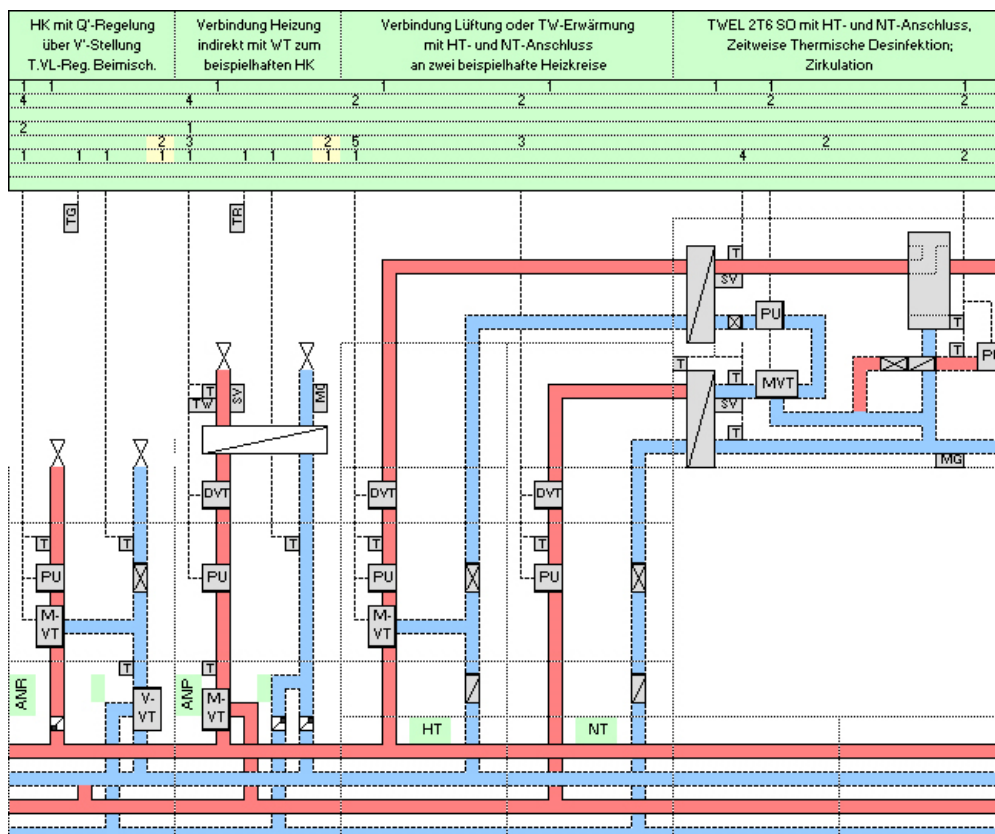
**56. HK mit Q'-/T.VL-Regelung und HT/NT-Rücklaufverteilung, HK indirekt mit T-Regelung und HT/NT-Vorlaufbeimischung, Zwei HK mit T-/T.RL-Regelung, TW-Erwärmung 2T6 SO (Bild 56)**

Baugruppen: HLR.ANR.HID.ANP.HTR1.HTR2.TWE2T6SO





**Bild 55** HK Q'-/T.VL-Regelung, HK Q'-Regelung, HK T.VL-Regelung, HK T-/T.RL-Regelung, HK V'-Stellung, 2HK HT/NT mit T-Regelung, Verteiler ohne DP



**Bild 56** HK Q'-/T.VL-Regelung+HT/NT-RL-Erwärmung, HK indirekt T.-Regelung+HT/NT-VL-Nutzung, 2HK HT/NT+T-Regelung, TWE 2T6 SO, VT DP negativ

**Teil-Systeme Wärmenutzer mit NW-Einspeisung vom Netz DP positiv auf Verteiler DP negativ**

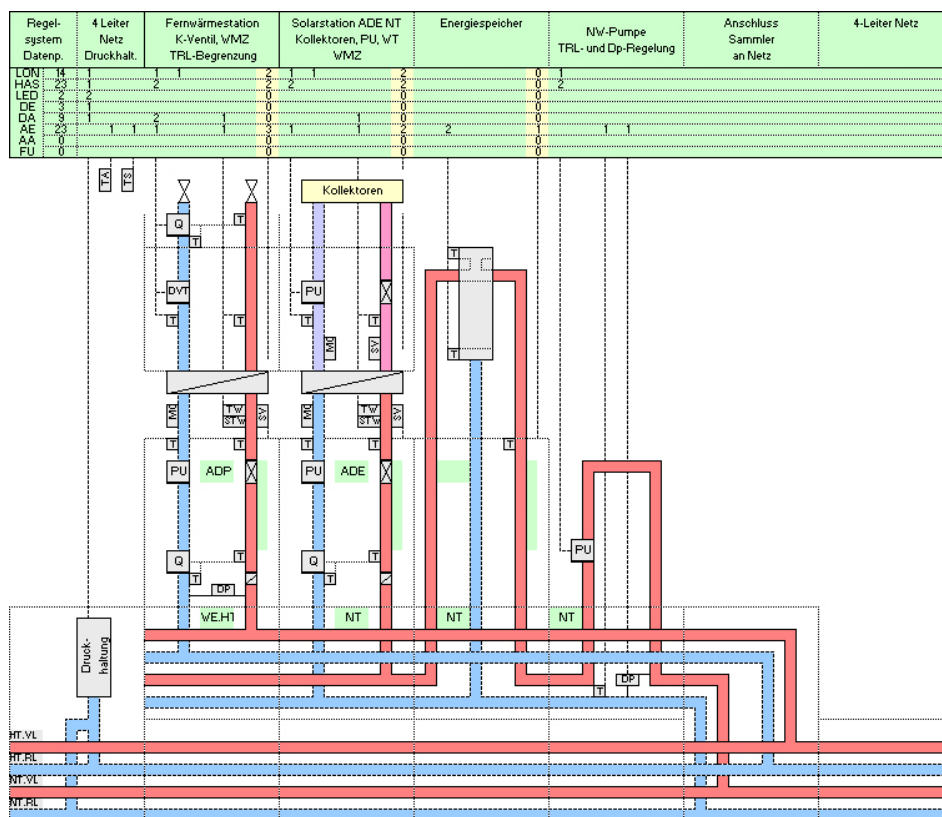
Die Teil-Systeme werden ohne Änderungen aus den Baugruppen beschrieben.

- 57. Einspeisung direkt, HK mit Q'-/T.VL-Regelung, HK mit Q'-Regelung, HK mit T.VL-Regelung, HK mit T-/T.RL-Regelung, Pumpenabgang**  
Baugruppen: EDI.HLR1.HLR2.HTV.HTR.HVS
- 58. Einspeisung indirekt, HK mit Q'-/T.VL-Regelung, Zwei HK HT/NT mit T-Regelung, TW-Erwärmung 2T5 SO**  
Baugruppen: EID.HLR.HTR1.HTR2.TWE2T5SO

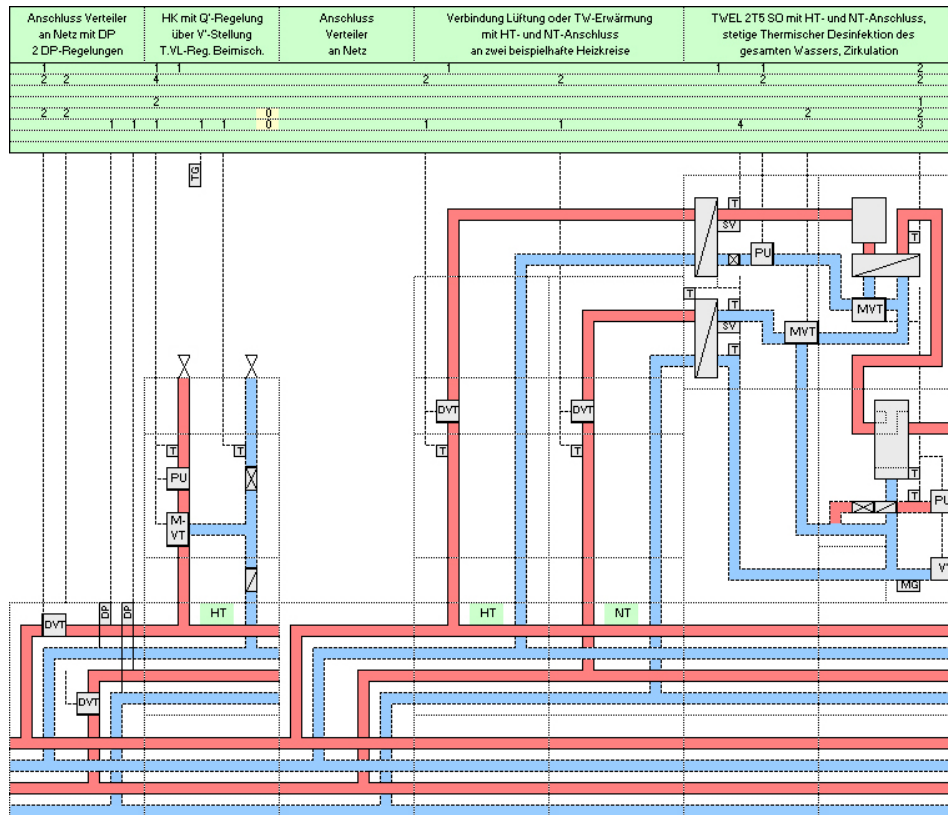
**Hausanschluss-Systeme mit mehreren Wärmeerzeugern und Wärmenutzern**

Die Hausanschluss-Systeme werden ohne Änderungen aus den Baugruppen beschrieben.

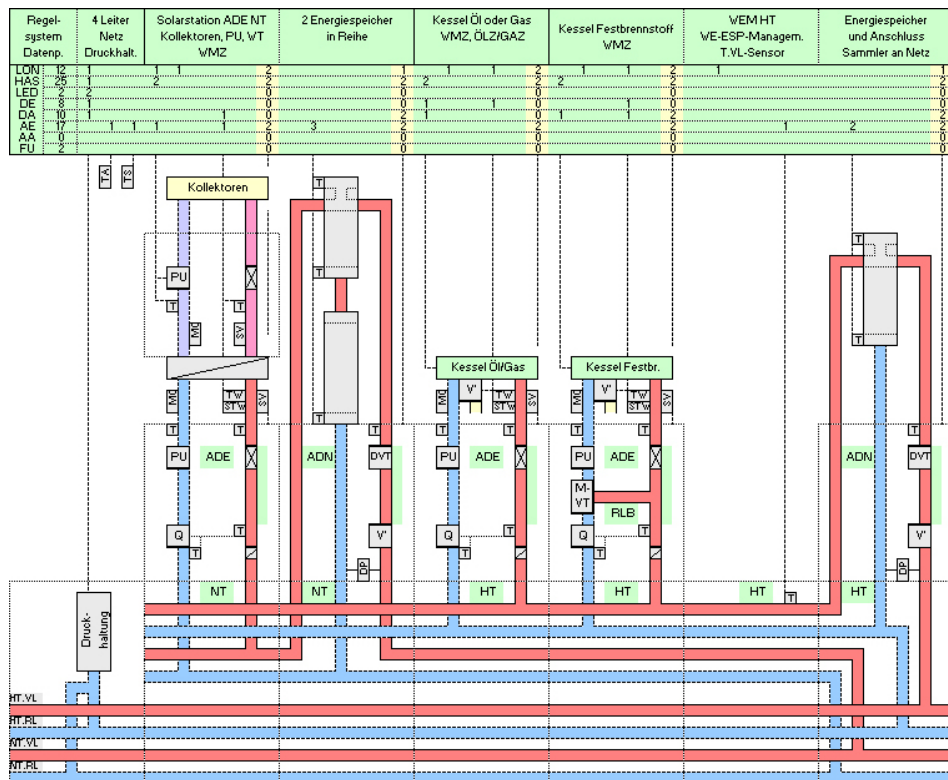
- 59. FW und NW-Pumpe HT, SO mit ESP und NW-Pumpe NT, Netz DP positiv, Verteiler1 mit DP-Regelung, HK mit Q'-/T.VL-Regelung, Verteiler2 DP positiv, zwei HK mit T-/T.RL-Regelung, TWE mit Thermischer Desinfektion (Bilder 59)**  
Baugruppen: FW.SO.ESP.NPE.SA, HA, VTD.HLR, VT.HTR1.HTR2.TWE2T5SO
- 60. Zwei Kessel, WEM und ein ESP HT, Solar mit ESP NT, Netz DP negativ, Verteiler1 DP negativ mit HK Q'-/T.VL-Regelung, 2 HK T-/T.RL-Regelung, Lüftung mit HT/NT, Verteiler2 DP negativ mit HK Q'-/T.VL-Regelung, HK mit T.VL-Regelung mit HT/NT-Anschluss (Bilder 60)**  
Baugruppen: KE1.KE2.WEM.ESP1.SO.ESP2, HA, VT1.HLR1.HTR1.HTR2.LÜF, VT2.HLR2.HVL.ANP
- 61. Kessel und BHKW über WPM an 3NW.PU HT, Abwärme mit ESP und NW.PU NT, Netz DP positiv, Verteiler1 DP positiv, HK T-/T.RL-Regelung mit HT/NT-Nutzung, Verteiler2 DP positiv, HK Q'-/T.VL-Regelung mit HT/NT-Nutzung (Bilder 61)**  
Baugruppen: KE.BK.WPM.NPD.AW.ESP, HA, VT1.HTR.ANP, VT2.HLR.ANR



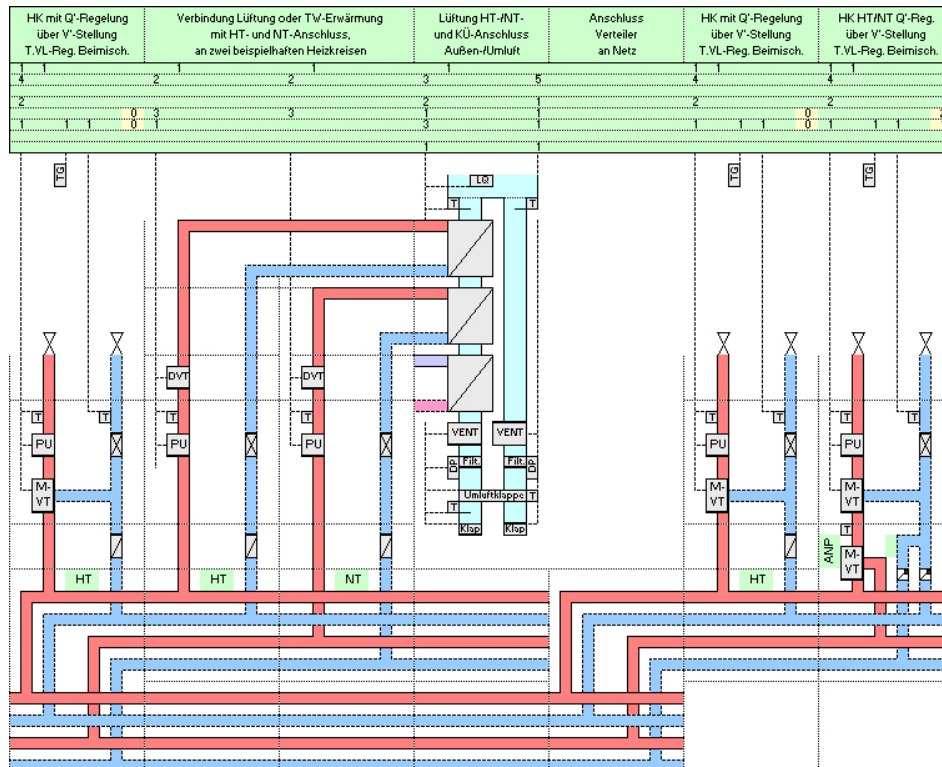
**Bild 59.1** HA-System Wärmeerzeugung mit FW- Station mit NW-Pumpe, Solarstation mit E-Speicher und NW-Pumpe, Netz DP positiv



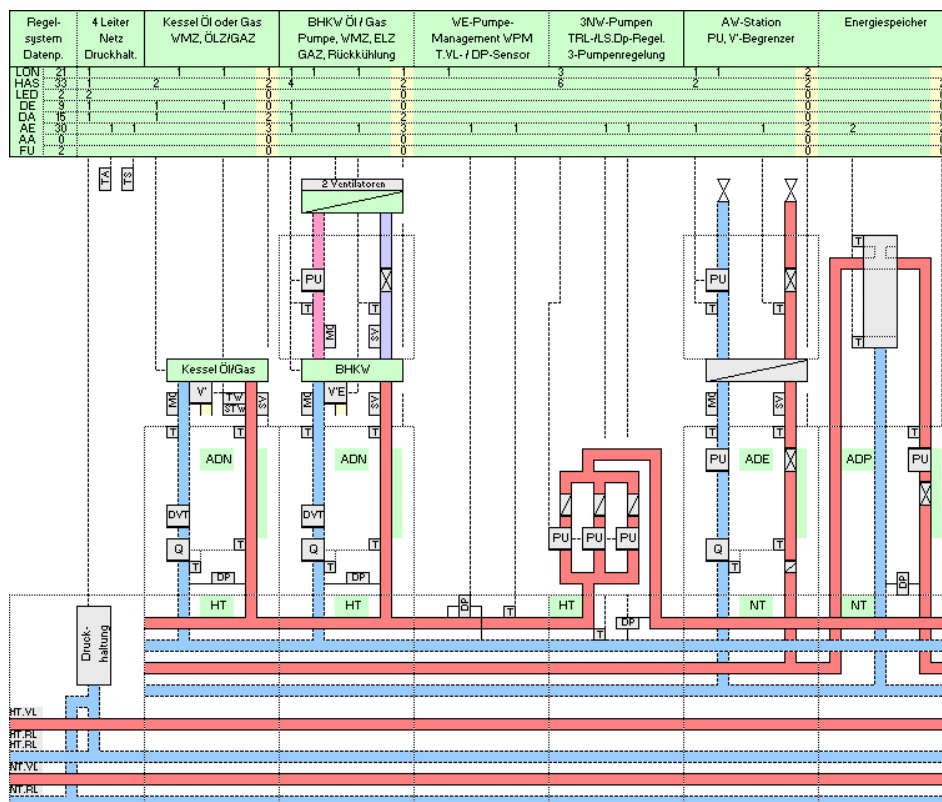
**Bild 59.2** Verteiler1 mit DP-Regelung für DP negativ, Heizkreis Q'-/T.VL-Regelung, Verteiler2 DP positiv, 2HK HT-/NT-Anschluss mit T-Regelung, TWE mit Desinfektion, HA.DP-Messung



**Bild 60.1** HA-System Wärmeerzeugung mit zwei Kessel mit ESP und Solarstation mit ESP, Anschluss an Netz DP negativ

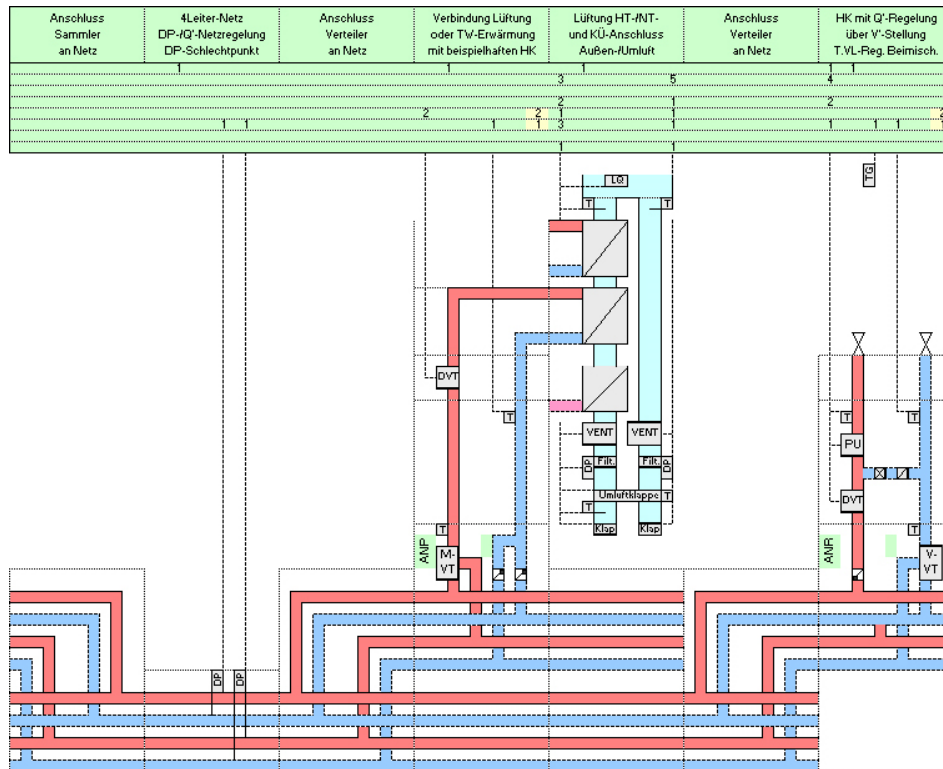


**Bild 60.2** VT1 DP negativ, HK Q'/T.VL-Regelung, 2 HK T/T.RL-Regelung, Lüftung mit HT/NT-Anschluss, VT2 DP negativ, HK Q'/T.VL-Regelung, HK T.VL-Regelung, HT/NT-Nutzung



**Bild 61.1** HA-System Kessel und BHKW über WPM an einer NW-Pumpengruppe HT, Abwärme mit E-Speicher und NW-Pumpe NT





**Bild 61.2** 4L-Netz DP positiv, VT1 DP positiv, HK T-/T.RL-Regelung HT/NT-Nutzung, Lüftung, VT2 DP positiv, HK Q'-/T.VL-Regelung HT/NT-Nutzung, DP-Messung Netz