



<p>Was sind die besonderen Merkmale der Schaltung?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Unterschied zu WE1: Bei WE11 ist nicht die Feuerungsleistung die Stellgrösse des Hauptreglers R155, sondern der Hub des Kesselkreisventils V121 ■ 100% des Jahreswärmebedarfs (Heiz-, Warmwasser- und Prozess-Wärmebedarf) mit Holzenergie ■ Lastspitzen müssen durch den Holzkessel abgedeckt werden (ausgezogen gezeichnete Lastkennlinie der EXCEL-Tabelle [3] mit Lastspitzen verwenden) ■ Schwachlastbetrieb (Sommer) durch Holzkessel nur möglich, wenn genügend grosse Sommerlast ■ Ausbaureserve wegen der Schwachlastproblematik nur in Ausnahmefällen möglich ■ Wärmeerzeugung hydraulisch und regelungstechnisch beliebig erweiterbar (trifft bei Realisierung der Minimallösung nicht zu) 		
<p>Wie soll die Anlage ausgelegt werden?</p>	<p>Wärmeleistungsbedarf 100...500 kW</p>	<p>501...1000 kW</p>	<p>> 1000 kW</p>
	<p>Jahreswärmeprod. mit Holz</p>	<p>100%</p>	<p>→ WE13 (bivalent Parallelschaltung)</p>
	<p>Holzkesselleistung</p>	<p>100% mit Lastspitzen</p>	<p>→ WE15 (bivalent Serienschaltung)</p>
	<p>Vollbetriebsstundenzahl Holzkessel</p>	<p>> 1500 h/a</p>	
	<p>Schwachlastbetrieb</p>	<p>Sommerbetrieb möglich, wenn genügend Sommerlast gemäss FAQ 12 [4]</p>	
	<p>Brennstoff</p>	<p>Max. P45; bei autom. Zündung $W \leq 45\%$</p>	
<p>Welche Forderungen müssen sonst noch beachtet werden?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wärmeleistungsbedarf mit der EXCEL-Tabelle «Situationserfassung» [3] auf Plausibilität überprüfen ■ Auslegung Kesselpumpe: Kesselaustrittstemperatur – Kesseleintrittstemperatur ≤ 15 K ■ Abstand Kesseleintrittstemperatur – Rücklaufhochhaltung ≥ 5 K ■ Kesselkreisventil und Vorregelung: Ventilautorität $\geq 0,5$ ■ Alle Wärmeabnehmer-Schaltungen mit möglichst tiefer Rücklauftemperatur ■ Schaltung durch Bypass tatsächlich druckdifferenzarm machen; d. h. möglichst kurzer Bypass und Rohrdurchmesser Bypass = Rohrdurchmesser Hauptvorlauf ■ Zusammenschaltung Holzkessel, Bypass und Vorregelung tatsächlich druckdifferenzarm (kurze Leitungen, grosse Rohrdurchmesser) ■ Beim Fühler für die Hauptvorlauftemperatur T155 ist für einwandfreie Durchmischung zu sorgen (evtl. statischen Mischer einbauen) 		

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Sicherheit des Holzkessels ist durch das interne MSR-System des Holzkessels zu gewährleisten; Sicherheitsorgane und Expansionsanlage sind entsprechend den länderspezifischen Vorschriften auszuführen 	
Wie wird die Anlage gesteuert und geregelt?	<ul style="list-style-type: none"> ■ Der interne Kesselregler R123 regelt die Kessel-Austrittstemperatur T123 auf einen konstanten Wert; der Sollwert muss höher sein als der Sollwert des Hauptreglers R155 ■ Der Holzkessel hat eine Rücklaufhochhaltung (R122); Regelgrösse ist die Kessel-Eintrittstemperatur und Stellgrösse ist der Hub des Kesselkreisventils ■ Hauptregelgrösse ist die Temperatur nach dem Bypass T155 ■ Der Hauptregler R155 hat PI-Charakteristik (tendenziell lange Nachstellzeit und grosses P-Band); Regelgrösse ist die Temperatur nach dem Bypass T155 und Stellgrösse ist der Hub des Kesselkreisventils ■ Ein Minimalvorrang schaltet das tiefere Stellsignal auf das Kesselkreisventil (d. h. die Rücklaufhochhaltung hat höhere Priorität als der Hauptregler) <p>Zulässige Minimallösung (analog zu WE1): In «Standardschaltungen – Teil II» [2] wird R155 durch das übergeordnete MSR-System realisiert. Dies hat den Vorteil, dass die Schaltung später beliebig erweiterbar ist und die automatische Datenaufzeichnung von Anfang an gelöst ist. Als zulässige Minimallösung kann aber anstelle der Temperatur nach dem Bypass T155 auch die Kessel-Austrittstemperatur T123 allein über die interne SPS des Holzkessels geregelt werden. Die automatische Datenaufzeichnung muss dann über die SPS des Holzkessels oder über einen Datenlogger realisiert werden.</p>	
Welche Standard-Messgrössen müssen für die Betriebsoptimierung erfasst werden?	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aussentemperatur T101 ■ Holzkessel-Eintrittstemperatur, T122 ■ Holzkessel-Austrittstemperatur, T123 ■ Hauptvorlauftemperatur nach Bypass, T155 ■ Hauptrücklauftemperatur nach Bypass, T121 ■ Vorlauftemperatur der druckdifferenzbehaffeten Schnittstelle (Fernwärmenetz), T161 ■ Rücklauftemperatur der druckdifferenzbehaffeten Schnittstelle (Fernwärmenetz), T162 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hub Kesselkreis-Regelventil V121 ■ Wärmezähler der druckdifferenzbehaffete Schnittstelle (Fernwärmenetz), W161 * ■ Abgastemperatur Holzkessel ■ Restsauerstoff Holzkessel <p><u>Die Messstellen für den Partikelabscheider sind entsprechend der Bauart zu erfassen</u></p>
	<p>* Der Wärmezähler muss mit einer Schnittstelle zur Erfassung der Wärmemenge [kWh] bzw. Wassermenge [m³] ausgerüstet sein; die graphische Darstellung muss hingegen als Leistung [kW] bzw. Volumenstrom [m³/h] erfolgen</p>	
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> [1] Hans Rudolf Gabathuler, Hans Mayer: Standard-Schaltungen – Teil I. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., zweite, erweiterte Auflage 2010. (Schriftenreihe QM Holzheizwerke, Band 2) [2] Alfred Hammerschmid, Anton Stalling: Standard-Schaltungen – Teil II. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 2006. (Schriftenreihe QM Holzheizwerke, Band 5) [3] Situationserfassung mit EXCEL-Tabelle. Sowohl die EXCEL-Tabelle wie das Manual stehen als kostenloser Download zur Verfügung. [4] Häufig gestellte Fragen (FAQ's). Kostenloser Download. <p>Bestellung/Download: www.qmholzheizwerke.ch – www.qmholzheizwerke.de – www.qmholzheizwerke.at</p>	