



*D511/D521 können entfallen

Was sind die besonderen Merkmale der Schaltung?	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Holzessel müssen externe Sollwertsignale für die Feuerungsleistung verarbeiten können ■ 100% des Jahreswärmebedarfs (Heiz-, Warmwasser- und Prozess-Wärmebedarf) mit Holzenergie ■ Lastspitzen müssen durch die Holzessel abgedeckt werden (ausgezogen gezeichnete Lastkennlinie der EXCEL-Tabelle [3] mit Lastspitzen verwenden) ■ Schwachlastbetrieb (Sommer) durch den kleinen Holzessel in der Regel möglich ■ Ausbaureserve mit entsprechend hohen Investitionskosten möglich (teure Holzessel) ■ Wärmeerzeugung hydraulisch und regelungstechnisch beliebig erweiterbar 				
	Wie soll die Anlage ausgelegt werden?	Wärmeleistungsbedarf	100...500 kW	501...1000 kW	> 1000 kW
	Jahreswärmeprod. mit Holz	→ WE1	100%		
	Holzesselleistung 1	1 Holzessel	33% mit Lastspitzen		
	Holzesselleistung 2		67% mit Lastspitzen		
	Vollbetriebsstundenzahl Holzessel 1+2	→ Realisierung eines monovalenten Sommerbetriebs evtl. nur mit zwei Holzesseln möglich	> 1500 h/a		
	Schwachlastbetrieb		Einhaltung von FAQ 12 [4] mit dem kleinen Holzessel in der Regel möglich		
	Brennstoff		Max. P45; bei autom. Zündung $W \leq 45\%$	Keine Einschränkung; bei autom. Zündung $W \leq 45\%$	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wärmeleistungsbedarf mit der EXCEL-Tabelle «Situationserfassung» [3] auf Plausibilität überprüfen ■ Auslegung Kesselpumpen: Kesselaustrittstemperatur – Kesseleintrittstemperatur ≤ 15 K ■ Abstand Kesseleintrittstemperatur – Rücklaufhochhaltung ≥ 5 K ■ Rücklaufhochhaltungen und Vorregelung: Ventilautorität $\geq 0,5$ 				
Welche Forderungen müssen sonst noch beachtet werden?	<ul style="list-style-type: none"> ■ Alle Wärmeabnehmer-Schaltungen mit möglichst tiefer Rücklauftemperatur ■ Schaltung durch Bypass tatsächlich druckdifferenzarm machen; d. h. möglichst kurzer Bypass und Rohrdurchmesser Bypass = Rohrdurchmesser Hauptvorlauf ■ Zusammenschaltung Holzessel, Bypass, druckdifferenzarme Schnittstelle und Vorregelung tatsächlich druckdifferenzarm (kurze Leitungen, grosse Rohrdurchmesser) ■ Beim Fühler für die Hauptvorlauftemperatur T541 ist für einwandfreie Durchmischung zu sorgen (evtl. statischen Mischer einbauen) 				

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Sicherheit der Kessel ist durch die internen MSR-System der Kessel zu gewährleisten; Sicherheitsorgane und Expansionsanlage sind entsprechend den länderspezifischen Vorschriften auszuführen 	
Wie wird die Anlage gesteuert und geregelt?	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Folgeschaltung funktioniert zuerst manuell: «Kessel 1 allein» – manuelle Umschaltung auf «Kessel 2 allein» – manuelle Umschaltung auf «automatische Folgeschaltung» ■ Die automatische Folgeschaltung funktioniert dann wie folgt: «Kessel 2 allein» – Zuschaltung von Kessel 1 und «Parallelbetrieb Kessel 1 und 2» (beide Kessel erhalten den gleichen Sollwert für die Feuerungsleistung) ■ Die Hauptregelgrösse ist die Hauptvorlauftemperatur T541 ■ Der Hauptregler R541 besteht aus 3 getrennt einstellbaren PI-Reglern für «Kessel 1 allein», «Kessel 2 allein» und «Parallelbetrieb Kessel 1 und 2» (tendenziell lange Nachstellzeiten und grosse P-Bänder); alle 3 Regler verwenden als Regelgrösse die Hauptvorlauftemperatur T541 ■ Stellgrösse von R541 sind die Sollwerte der Feuerungsleistungen der Holzkessel (in der Regel 0/30...100%); diese werden entsprechend der Folgeschaltung auf die Holzkessel geschaltet ■ Beide Holzkessel haben eine Rücklaufhochhaltung (R511 und R521); Regelgrösse ist die Kessel-Eintrittstemperatur und Stellgrösse ist der Hub des Kesselkreisventils 	
Welche Standard-Messgrössen müssen für die Betriebsoptimierung erfasst werden?	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aussentemperatur T501 ■ Eintrittstemperatur Holzkessel 1, T511 ■ Austrittstemperatur Holzkessel 1, T512 ■ Eintrittstemperatur Holzkessel 2, T521 ■ Austrittstemperatur Holzkessel 2, T522 ■ Hauptvorlauftemperatur vor Bypass, T541 ■ Hauptvorlauftemperatur nach Bypass, T542 * ■ Hauptrücklauftemperatur vor Bypass, T543 ■ Hauptrücklauftemperatur nach Bypass, T544 * ■ Rücklauftemperatur der druckdifferenzarmen Schnittstelle, T551 * ■ Vorlauftemperatur der druckdifferenzbehafteten Schnittstelle, T561 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rücklauftemperatur der druckdifferenzbehafteten Schnittstelle, T562 * ■ Wärmezähler Holzkessel 1, W511 ** ■ Wärmezähler Holzkessel 2, W521 ** ■ Sollwert der Feuerungsleistung Holzkessel 1 ■ Sollwert der Feuerungsleistung Holzkessel 2 ■ Abgastemperatur Holzkessel 1 ■ Restsauerstoff Holzkessel 1 * ■ Abgastemperatur Holzkessel 2 ■ Restsauerstoff Holzkessel 2 * <p><u>Die Messstellen für den/die Partikelabscheider sind entsprechend der Bauart zu erfassen</u></p>
	<p>* Um den Aufwand für die Datenaufzeichnung zu reduzieren, wird für die Betriebsoptimierung eine Reduktion um diese Messstellen als zulässige Abweichung akzeptiert</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 Stallinger: 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>	