	FAQ 7: Was ist eine Sequenzregelung?		FAQ 7
	Erste Veröffentlichung: 2008 oder davor	Letzte Bearbeitung: 30. September 2009	
	Die Literatur- und Download-Hinweise sind in einem separaten Dokument erhältlich. Unter www.qmholzheizwerke.ch , www.qmholzheizwerke.de oder www.qmholzheizwerke.at können die Dokumente teilweise kostenlos heruntergeladen werden.		

«Standard-Schaltungen – Teil I» [2] fordert bei allen Mehrkesselanlagen eine Sequenzregelung nach der Hauptregelgröße. Was ist eine Sequenzregelung?

Bei der Beurteilung von Regelkreisen muss immer als Erstes geklärt werden: Was ist Regelgröße, was ist Stellgröße? Im Falle der Sequenzregelung einer Mehrkesselanlage ist bei Schaltungen ohne Speicher die Hauptvorlauftemperatur die (Haupt-)Regelgröße und bei Anlagen mit Speicher der Speicherladezustand. Stellgröße ist die Feuerungsleistung der beiden Kessel.

Ein weiterer Punkt führt immer wieder zu Missverständnissen: Der Unterschied zwischen der Ein-/Aus-schaltung bzw. der stetigen Regelung eines Kessels und der Freigabe/Sperrung eines Kessels. Da bei Holzheizungsanlagen immer der Holzkessel Führungskessel ist, ist die Frage der Freigabe/Sperrung nur für den Öl-/Gaskessel als Folgekessel von Bedeutung:

Die **Ein-/Ausschaltung bzw. stetigen Regelung (Modulation)** der beiden Kessel erfolgt immer über die Sequenzregelung, die weiter unten erklärt wird.

Die **Freigabe/Sperrung** des Öl-/Gaskessels ist ein Zusatzkriterium zur Sequenzregelung und bedeutet, dass das Stellsignal der Sequenzregelung freigegeben oder gesperrt wird. Damit soll verhindert werden, dass der Öl-/Gaskessel allzu häufig in Betrieb genommen wird. Mögliche Freigabe-/Sperrkriterien sind:

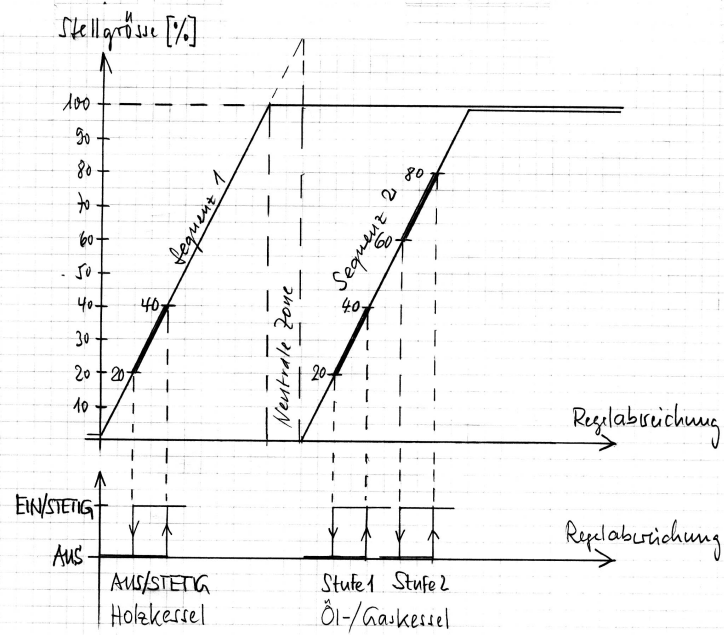
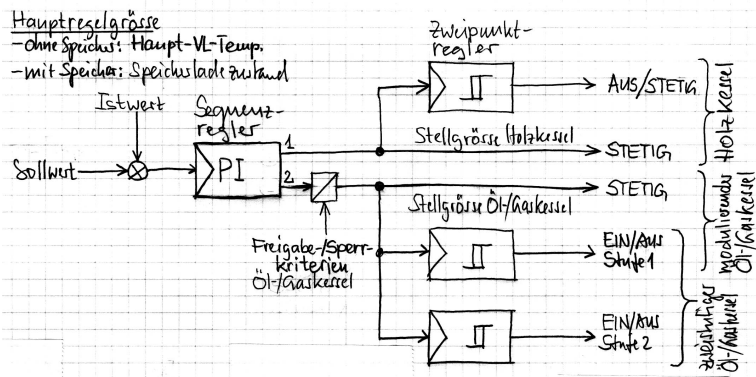
- Freigabe, wenn bestimmte minimale Aussentemperatur UND Sollwert der Feuerungsleistung Holzkessel eine bestimmte Zeit auf 100%
- Freigabe, wenn Vorlauftemperatur für längere Zeit wenig zu tief ODER für kürzere Zeit viel zu tief
- Sperrung (Rückschaltung), wenn Sollwert der Feuerungsleistung Holzkessel eine bestimmte Zeit wieder auf 90%

Wie eine **Sequenzregelung** für zwei Kessel prinzipiell funktioniert, zeigt FAQ 7 FAQ 7 Abbildung 1:

- Jeder Kessel hat eine eigene Sequenz, die stetig zwischen 0% und 100% arbeitet (meist PI-Regler mit relativ grosser Nachstellzeit).
- Beim Holzkessel sorgt ein zusätzlicher Zweipunktregler für die Umschaltung zwischen AUS (bzw. Glutbettunterhalt) und stetiger Regelung. Beispiel: STETIG > 40%, AUS < 20%
- Dasselbe Prinzip ergibt sich bei einem modulierenden Öl-/Gasbrenner. Bei einem zweistufigen Öl-/Gasbrenner muss ein zweiter Zweipunktregler für Stufe 2 vorgesehen werden. Beispiel für Stufe 2: EIN > 80%, AUS < 60%
- Die beiden Sequenzen können durch eine (einstellbare) Neutralzone getrennt werden. Praktisch bedeutet dies, dass die erste Sequenz auf über 100% ansteigen muss, bis die zweite Sequenz bei 0% beginnt. Diese Neutralzone hat einen ähnlichen, aber weniger starken Effekt wie die oben beschriebenen Freigabekriterien: Die zweite Sequenz kommt erst in Funktion, wenn die Hauptregelgröße kurzzeitig stark ODER für längere Zeit wenig abweicht.
- Die Sequenz kann noch durch spezielle Bedingungen ergänzt werden. Beispiele: Zusätzliche Anzugsverzögerung für Stufe 2 bei Freigabe des Öl-/Gaskessels, damit Stufe 2 wirklich nur kommt, wenn sie tatsächlich gebraucht wird; Überspringen der Neutralzone beim Zurückfahren, wenn plötzlich viel Last wegfällt

Da der Holzkessel durch den Sequenzregler zwangsläufig immer auf 100% gehalten wird, solange die darüber befindliche Sequenz im Eingriff ist, kann der Öl-/Gaskessel den Holzkessel im Normalfall nicht zum Zurückregeln zwingen. Damit wird ein möglichst hoher Holz-Deckungsgrad erreicht.

Die Standardschaltungen haben – zusätzlichen zum Sequenzregler – einen Begrenzungsregler, der die Kesselwassertemperatur auf einem hohen Sollwert zusätzlich begrenzt. Dieser Begrenzungsregler sollte im Normalfall möglichst nicht zum Eingriff kommen, da dadurch der Deckungsgrad verschlechtert wird.



FAQ 7 Abbildung 1: Sequenzregelung