[Luft]

[Wasser]

[Erde]

[Buderus]

Planungsunterlage
Ausgabe 2011/09

Logano S161 und S261

Festbrennstoff-Kessel für Scheitholz

Leistungsbereich von 18 kW bis 40 kW

Wärme ist unser Element

Buderus
Bosch Gruppe

Inhaltsverzeichnis

1 Buderus-Festbrennstoff-Kessel für Scheitholz Logano 4
1.1 Bauarten und Leistungen 4
1.2 Anwendungsmöglichkeiten 4
1.3 Merkmale und Besonderheiten 4
1.3.1 Holzvergaser-Heizkessel Logano S161 4
1.3.2 Holzvergaser-Heizkessel Logano S261 4

2 Grundlagen 5
2.1 Warum mit Holz heizen? 5
2.2 Holz als Brennstoff 6
2.2.1 Holz im Vergleich mit anderen Festbrennstoffen . 6
2.2.2 Heizwert verschiedener Holzarten 7
2.2.3 Maßeinheiten für Holz 8
2.3 Aufbereitung von Scheitholz 8
2.3.1 Feuchtegehalt von Holz 8
2.3.2 Spalten von Scheitholz 9
2.3.3 Trocknen von Scheitholz 9
2.4 Verbrennungsprozess 10
2.4.1 Brennkammer für Holz 10
2.4.2 Verbrennungsphasen von Holz 10
2.4.3 Feuerungsprinzip unterer Abbrand 11
2.5 Richtiges Heizen mit Holz 12
2.5.1 Richtiges Befüllen 12
2.5.2 Verbrennungsluft und Kesselwassertemperatur 12
2.6 Planung von Holzkesselanlagen 12
2.6.1 Auswahl des Heizkessels 12
2.6.2 Kombination mit Pufferspeicher 13
2.6.3 Fazit 13

3 Technische Beschreibung 14
3.1 Holzvergaser-Heizkessel Logano S161 14
3.1.1 Ausstattung Logano S161 14
3.1.2 Funktionsbeschreibung Logano S161 15
3.2 Holzvergaser-Heizkessel Logano S261 16
3.2.1 Ausstattung Logano S261 16
3.2.2 Funktionsbeschreibung Logano S261 17
3.3 Abmessungen und technische Daten 18
3.3.1 Abmessungen und Anschlüsse Logano S161 . 18
3.3.2 Technische Daten Logano S161 19
3.3.3 Abmessungen und Anschlüsse Logano S261 . 20
3.3.4 Technische Daten Logano S261 21
3.4 Heizkessel-Kennwerte 22
3.4.1 Wasserseitiger Durchflusswiderstand 22
3.4.2 Kesselwirkungsgrad, Brennstoffdurchsatz und Emissionswerte 22

4 Vorschriften und Betriebsbedingungen 23
4.1 Auszüge aus Vorschriften 23
4.2 Bundes-Immissionsschutzverordnung 23
4.2.1 1. BImSchV – Kleinfeuerungsanlagen 23
4.3 Anforderungen an die Betriebsweise 24
4.3.1 Betriebsbedingungen 24
4.3.2 Brennstoffe 25
4.4 Korrosionsschutz in Heizungsanlagen 25
4.4.1 Verbrennungsluft 25
4.4.2 Zusätzlicher Schutz vor Korrosion 25

5 Dimensionierung der Holzkesselanlage 26
5.1 Grundlagen 26
5.2 Wechselbrandanlagen 26
5.3 Autarke Holzkesselanlagen 27

6 Dimensionierung des Pufferspeichers 29
6.1 Notwendigkeit des Pufferspeichers 29
6.2 Größenbestimmung des Pufferspeichers 29
6.2.1 Statische Methode – Größenbestimmung nach der Brennstoff-Aufnahmemenge des Kessels . . 29
6.2.2 Dynamische Methode – Größenbestimmung nach Wärmebedarf und Nutzerverhalten 31
6.2.3 Auslegung der Pufferspeicher-Ladepumpe . . . 33
6.2.4 Pufferspeicher als hydraulische Weiche 33
6.2.5 Anschluss des Pufferspeichers 33
6.2.6 Verwendung mehrerer Pufferspeicher 34
6.3 Übersicht Speichersysteme 35
6.3.1 Baureihenbeschreibung 37
6.3.2 Abmessungen und technische Daten Pufferspeicher Logalux PR... 39
6.3.3 Abmessungen und technische Daten Pufferspeicher Logalux PNR... E 40
6.3.4 Abmessungen und technische Daten Thermosiphon-Pufferspeicher Logalux PL... 41
6.3.5 Abmessungen und technische Daten Kombispeicher Logalux P750 S 42
6.3.6 Abmessungen und technische Daten Thermosiphon-Kombispeicher Logalux PL.../2S 43
6.3.7 Abmessungen und technische Daten Kombispeicher Duo FWS.../2 44
6.4 Frischwasserstation Logalux FS und FS-Z 45
6.5 Thermostatischer Warmwassermischer 47

7 Heizungsregelung 49
7.1 Regelgerät Logamatic 2114 für Logano S161 . 49
7.2 Basisregelgerät für Logano S261 50
7.3 Regelgeräte für zusätzliche Regelfunktionen . . 50
7.3.1 Funktionsmodul FM444 50
7.3.2 Umschaltmodul UM10 für Kombination mit EMS-Kessel 51
7.4 Funktionsübersicht der regelungstechnischen Konfigurationen 52
7.5 Regelgerät Logamatic 4121 als autarker Heizkreisregler 53

8 Anlagenbeispiele 54
8.1 Hinweise für alle Anlagenbeispiele 54
8.1.1 Hydraulische Einbindung 58
8.2 Sicherheitstechnische Ausrüstung 58
8.2.1 Anforderungen 58
8.2.2 Anordnung sicherheitstechnischer Bauteile nach DIN EN 12828 59
8.3 Autarke Holzfeuerungsanlagen 60
8.3.1 Logano S161 oder S261 mit zwei Pufferspeichern und solarer Warmwasserbereitung 60
8.3.2 Logano S161 oder S261 mit Pufferspeicher und Kombispeicher zur solaren Warmwasserbereitung 62
8.3.3 Logano S161 oder S261 zwei Pufferspeichern und Frischwasserstation zur solaren Warmwasser-bereitung und Heizungsunterstützung 64
8.4 Wechselbrand-Heizkessel-Anlagen (Alternativbetrieb) 66
8.4.1 Logano S161 oder S261 mit Pufferspeicher und bodenstehendem Öl-/Gas-Heizkessel 66
8.4.2 Logano S161 oder S261 mit zwei Pufferspeichern und bodenstehendem Öl-/Gas-Heizkessel 68
8.5 Wechselbrand-Heizkessel-Anlagen (serieller Betrieb) 70
8.5.1 Logano S161 oder S261 mit Pufferspeicher und bodenstehendem Öl-/Gas-Heizkessel 70
8.5.2 Logano S161 oder S261 mit zwei Pufferspeichern und bodenstehendem Öl-/Gas-Heizkessel 72
8.5.3 Logano S161 oder S261 mit zwei Pufferspeichern, bodenstehendem Öl-/Gas-Heizkessel und Frischwasserstation zur solaren Warmwasser-bereitung und Heizungsunterstützung 74
8.5.4 Logano S161 oder S261 mit Kombispeicher zur solaren Warmwasserbereitung und Heizungs-unterstützung sowie bodenstehendem Öl-/Gas-Heizkessel 76
8.5.5 Logano S161 oder S261 mit Kombispeicher und Pufferspeicher zur solaren Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung sowie boden-stehendem Öl-/Gas-Heizkessel 78
8.5.6 Logano S161 oder S241 mit Kombispeicher zur solaren Warmwasserbereitung und Heizungs-unterstützung sowie Gas-Brennwertgerät 80
8.5.7 Logano S161 oder S261 mit Kombispeicher und Pufferspeicher zur solaren Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung sowie Gas-Brennwertgerät 82
8.5.8 Logano S161 oder S261 mit Pufferspeicher und Gas-Brennwertgerät 84
8.5.9 Logano S161 oder S261 mit zwei Pufferspeichern und Gas-Brennwertgerät 86
8.6 Detailhydraulik für Gas-Brennwertgerät 88

9 Montage 89
9.1 Transport und Einbringung 89
9.1.1 Lieferweise 89
9.2 Ausführung von Aufstellräumen 89
9.2.1 Verbrennungsluftzufuhr 89
9.2.2 Aufstellen von Feuerstätten 90
9.3 Aufstellmaße 91
9.4 Zusatzausstattung zur sicherheitstechnischen Ausrüstung 92
9.4.1 Nebenlufteinrichtung 92
9.4.2 Thermische Ablaufsicherung 92
9.4.3 Feuerungsregler 93
9.5 Weiteres Zubehör 94
9.5.1 Rücklauftemperaturanhebung für Festbrennstoff-Kessel 94
9.5.2 Umschaltorgan zur hydraulischen Einbindung des Pufferspeichers 98
9.5.3 Schür- und Reinigungsgerät 99
9.5.4 Abgasthermometer 99

10 Abgasanlage 100
10.1 Allgemeine Anforderungen 100
10.2 Abgasanschluss 100
10.2.1 Abgasanschluss eines Festbrennstoff-Kessels für autarken Betrieb 100
10.2.2 Abgasanschluss für Wechselbrandanlagen . . 101
10.2.3 Sicherheitsrelevante Verdrahtung beim Anschluss an eine gemeinsame Abgasanlage 103
10.3 Abgaskennwerte 105

Stichwortverzeichnis 106

1 Buderus-Festbrennstoff-Kessel für Scheitholz Logano

1.1 Bauarten und Leistungen

Logano S161 mit zwei Kesselgrößen und Nennwärmeleistungen von 18 kW und 24 kW (Scheitholzlänge: 0,33 m bei 18 kW sowie 0,5 m bei 24 kW).

Logano S261 (mit Lambdasondensteuerung) mit vier Kesselgrößen und Nennwärmeleistungen von 18 kW bis 40 kW (Scheitholzlänge: 0,5 m).

Kombinierbar mit Pufferspeichern, Thermosiphon-Pufferspeichern, Kombispeichern und Thermosiphon-Kombispeichern mit unterschiedlichen Inhalten.

1.2 Anwendungsmöglichkeiten

Buderus-Festbrennstoff-Kessel Logano S161 und Logano S261 eignen sich für alle Heizungsanlagen nach DIN EN 12 828. Genutzt werden sie zur Raumheizung und Warmwasserbereitung in Ein- und Zweifamilienhäusern. Je nach Einsatzzweck, Versorgungssicherheit bzw. Befüllungsmöglichkeit kommen sie in autarken Heizungsanlagen bzw. in sogenannten Wechselbrandanlagen zum Einsatz.

1.3 Merkmale und Besonderheiten

1.3.1 Holzvergaser-Heizkessel Logano S161

- **Niedrige Emissionswerte**
  - Die Grenzwerte der Bundes-Immissionsschutzverordnung werden unterschritten.
- **Hohe Wirtschaftlichkeit**
  - Strahlungs- und Betriebsbereitschafts-Wärmeverluste werden durch eine sehr gute Wärmedämmung niedrig gehalten.
- **Schadstoffarme und effiziente Betriebsweise**
  - Der Heizkessel ist für den unteren Abbrand (Sturzbrandprinzip) konstruiert und speziell auf die Verfeuerung von Holz ausgerichtet. Die Befüllung erfolgt von vorne.
  - Durch den Feuerraum aus hitzebeständigem Feuerbeton (Siliciumcarbid) mit Rauchgasumlenkung sind eine hohe Brennstoffausnutzung und niedrige Emissionswerte gewährleistet.
- **Bedienung**
  - Schwelgasabsaugung für einen erhöhten Komfort beim Nachlegevorgang
  - Füllraum und Ascheraum sind auf komfortable Dauerbrandzeiten ausgelegt.
- **Sicherheit**
  - Für Betrieb in geschlossenen Anlagen nach DIN EN 12 828 ist der Heizkessel serienmäßig mit einem Sicherheitswärmetauscher ausgestattet, über den mittels einer thermischen Ablaufsicherung (als Zubehör erhältlich) überschüssige Wärme bis zur vollen Wärmeleistung des Heizkessels abgeführt wird. Der Wärmetauscher ist TÜV-geprüft.
  - Das Saugzuggebläse stellt für jeden Betriebszustand die optimale Verbrennungsluft zur Verfügung und wird zusammen mit der Kesselregelung zur Leistungssteuerung eingesetzt.

1.3.2 Holzvergaser-Heizkessel Logano S261

- **Schadstoffarme und effiziente Betriebsweise**
  - Holzvergaser-Heizkessel mit unterem Abbrand und Doppelwirbel-Brennkammer aus hitzebeständigem Feuerbeton (Siliciumcarbid) für einen schadstoffarmen Betrieb und höchste Wirkungsgrade.
- **Niedrigste Emissionswerte**
  - Die Grenzwerte der gesetzlichen Verordnungen sowie der bei Drucklegung bekannten Förderprogramme werden deutlich unterschritten.
- **Einfache und komfortable Bedienung**
  - Bedienung und Reinigung erfolgt komplett von vorne.
  - Durch großen Füllraum sehr lange Abbrandzeiten von bis zu 8 Stunden.
  - Basisregelung mit integrierter Differenztemperaturregelung zur Pufferspeicherladung und zum Schutz vor ungewollter Pufferspeicherentladung.
- **Schnelle Montage, Inbetriebnahme und Wartung**
  - Es entsteht geringster Reinigungsaufwand durch vollautomatische Wärmetauscherreinigung.
  - In bestehende Anlagen problemlos integrierbare Kesselausführungen. Gut zugänglicher Feuerraum und Nachverbrennungszone mit glatten Heizflächen für eine einfache Reinigung.

2 Grundlagen

2.1 Warum mit Holz heizen?

Energiewirtschaftliches Umdenken

Durch den ständigen Ausbau des Versorgungsnetzes der fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl und durch eine einseitige ökologische Beurteilung hatten feste Brennstoffe in den letzten Jahrzehnten den Ruf eines „unsauberen“ und „veralteten“ Energieträgers. Moderne Holzkesselanlagen treten nun, unterstützt durch energiewirtschaftliches Umdenken, den Gegenbeweis an.
Jedoch führten die oben genannten Umstände dazu, dass gerade in Deutschland der Verkauf, die Planung und der Einbau von Festbrennstoff-Kesseln drastisch zurückging. Im Allgemeinen ging damit der Verlust planerischen und handwerklichen „Know-hows“ einher. Diese Unterlage will dem Planer wie dem Heizungsbauer eine solide Grundlage für die sachgemäße Planung und Ausführung moderner Heizungsanlagen mit Holzkesseln geben.

In der Diskussion um Energieressourcen, Umwelt- und Klimaschutz gewinnt die Frage nach umweltverträglichen und regenerativen Brennstoffen immer mehr an Bedeutung. Hauptaugenmerk liegt zurzeit allgemein auf der Sonnenenergienutzung. Doch auch oder gerade der Brennstoff Holz, mit dem Merkmal der gespeicherten Sonnenenergie, hat entscheidende Vorteile gegenüber anderen – im Besonderen fossilen – Energieträgern.

CO_2-neutrale Verbrennung

Holz gibt bei der Verfeuerung gerade die Menge Kohlendioxid (CO_2) ab, die es in der Lebensphase aufnimmt. Das Kohlendioxid wird dabei über den Vorgang der Photosynthese im Kreislauf gehalten: Pflanzen und Bäume nehmen beim Wachstum CO_2, Mineralstoffe, Wasser (H_2O) und Sonnenlicht auf und geben dafür unter anderem Sauerstoff (O_2) an ihre Umgebung ab (→ Bild 1).

Öl und Gas als fossile Energieträger haben ihren Kohlenstoff schon vor Millionen von Jahren gebunden. Bei deren Verbrennung – heutzutage in extrem großen Mengen – entsteht nun im Gegensatz zur Holzverbrennung kein CO_2-Kreislauf.

Regenerative Energieform

Holz ist ein nachwachsender Rohstoff und Energieträger, der unter anderem durch Sonnenenergie ständig neu gebildet wird. Beim Verbrennen von Holz wird daher „gespeicherte“ Sonnenenergie freigesetzt. Bei nachhaltiger Forstwirtschaft fällt stetig Holz an, das als Werkstoff, Rohstoff und Brennstoff genutzt werden kann. Nachhaltige Bewirtschaftung trägt dabei zum Schutz und zur Erhaltung des für uns lebenswichtigen Ökosystems Wald bei.

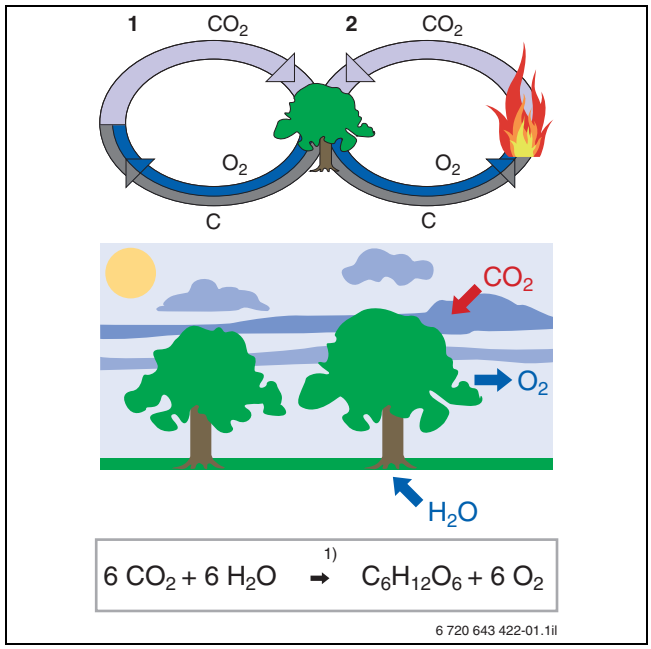


Bild 1 Photosynthese und CO_2-Kreislauf

1 Verrottung
2 Verbrennung
1) Chlorophyll

Geringer Energieaufwand für die Bereitstellung und umweltschonendes Handling

Holz fällt dezentral an und verursacht damit keine langen, eventuell umweltbeeinträchtigenden Transporte. Die Aufarbeitung zum Brennstoff ist bei Holz im Vergleich zu anderen Energieträgern energieextensiv und kommt ohne besondere Technologie aus. Holz ist ohne besonderes Umweltrisiko zu transportieren und zu lagern.
Neben diesen genannten und allen sonstigen Vorteilen des Energieträgers Holz ist zu berücksichtigen, dass in Deutschland bei nachhaltiger Forstwirtschaft jedoch nur ein Teil des derzeitigen Primärenergieverbrauches durch Holz gedeckt werden kann. Holz kann daher nur eine von vielen Energieformen sein, welche die Erdbevölkerung in der Zukunft nachhaltig (be-)nutzen lernen muss. Von allen alternativen, erneuerbaren Energieträgern ist Holz jedoch derjenige mit dem größten kurzfristig und einfach nutzbaren Potenzial.

Bei richtiger Anwendung ist bei der Verbrennung von Holz ein äußerst umweltgerechtes Heizen gegeben. Die Qualität der Energieumformung hängt jedoch weitgehend von der Betriebsweise durch den Anlagenbetreiber, der hydraulischen Einbindung und Regelung, der Konstruktion des Wärmeerzeugers sowie vom Brennstoff an sich ab. Diese genannten Aspekte sollen für Scheitholzfeuerungen in Zentralheizungskesseln, der zurzeit verbreitetsten Holzenergienutzung, in dieser Unterlage behandelt werden.

2.2 Holz als Brennstoff

2.2.1 Holz im Vergleich mit anderen Festbrennstoffen

Holz besteht im Wesentlichen aus Zellulose und Lignin. Abhängig von der Holzart kommen noch Harze, Fette und Öle hinzu. Die elementare Zusammensetzung von verschiedenen Holzarten unterscheidet sich nur geringfügig. Der Unterschied zu anderen festen Brennstoffen ist zum Teil jedoch erheblich.

Bestandteile und Heizwert	Einheit	Festbrennstoff			
		Holz (lufttrocken)	Braunkohle-brikett	Steinkohle	Koks
Kohlenstoff (C)	%	42	55	82	83
Wasserstoff (H)	%	5	5,5	4	1
Sauerstoff (O)	%	37	18	4	0,5
Stickstoff (N)	%	–	1	1	1
Schwefel (S)	%	–	0,5	0,5	0,5
Wasser (H_2O)	%	15	15	3,5	5
Asche	%	1	1	5	9
Heizwert	kWh/kg	4,1	5,4	8,8	8,0

Tab. 1 Prozentuale chemische Zusammensetzung und Heizwerte fester Brennstoffe

2.2.2 Heizwert verschiedener Holzarten

Allein aus der unterschiedlichen chemischen Zusammensetzung heraus ist verständlich, dass für eine ökologisch und ökonomisch optimierte Brennstoffnutzung unterschiedliche, brennstofftypische Festbrennstoff-Kessel zum Einsatz kommen müssen.

Aufgrund der Brennstoffzusammensetzung hat Holz einen geringeren spezifischen Heizwert im Vergleich zu anderen Energiearten. Für ökonomische Vergleichsrechnungen sind die spezifischen Heizwerte der verschiedenen Holzarten von Bedeutung.

Harthölzer, wie z. B. Buche, haben auf das Volumen bezogen generell einen höheren Heizwert als Weichhölzer. Der Heizwert des Holzes ist jedoch sehr stark von der Holzfeuchtigkeit abhängig.

Holzart	Heizwert[1)]		Heizwert zum Vergleich			
			Erdgas L	Erdgas E[2)]	Öl	Pellet
	[kWh/kg]	[kWh/Raummeter]	[kWh/ m³]	[kWh/ m³]	[kWh/l]	[kWh/kg]
Buche, Eiche, Esche	≈ 4,1	≈ 2100	≈ 7,8	≈ 9,8	≈ 9,8 – 10	≈ 4,8 – 5
Ahorn, Birke	≈ 4,2	≈ 1900	≈ 7,8	≈ 9,8	≈ 9,8 – 10	≈ 4,8 – 5
Pappel	≈ 4,1	≈ 1200	≈ 7,8	≈ 9,8	≈ 9,8 – 10	≈ 4,8 – 5
Kiefer, Lärche, Douglasie	≈ 4,4	≈ 1700	≈ 7,8	≈ 9,8	≈ 9,8 – 10	≈ 4,8 – 5
Fichte, Tanne	≈ 4,5	≈ 1500	≈ 7,8	≈ 9,8	≈ 9,8 – 10	≈ 4,8 – 5

Tab. 2 Spezifische Heizwerte von Holz

1) Holz im lufttrockenen Zustand mit 15 % Wassergehalt

2) Anteil Erdgas E in Deutschland ca. 75 %

2.2.3 Maßeinheiten für Holz

Für die Bestimmung der Holzmenge gibt es eine Vielzahl von Maßeinheiten, die sorgfältig unterschieden werden müssen. Die nachfolgende Tabelle fasst die gebräuchlichsten Maßeinheiten zusammen.

Umrechnung

1 Festmeter [Fm] entspricht
1,4 Raummeter [Rm].

1 Schüttraummeter [Srm] entspricht
0,6 Raummeter [Rm].

Rundholz [Fm]	Schichtholz [Ster oder Rm]	Scheitholz (0,33 m) [Srm]
1	1,4	2,0
0,7	1	1,4
0,4	0,6	1

Tab. 3 Maßeinheiten für Holz

Fm Festmeter
Rm Raummeter
Srm Schüttraummeter

2.3 Aufbereitung von Scheitholz

2.3.1 Feuchtegehalt von Holz

Bei feuchtem Holz steht weniger nutzbare Wärme als bei trockenem Holz zur Verfügung, d. h. je feuchter das Holz, umso niedriger die nutzbare Energie.

Der im Holz enthaltene Anteil an Wasser wird bei der Verbrennung verdampft. Dieser Vorgang erfordert Energie, sodass mit steigendem Wassergehalt des Holzes ein entsprechender Anteil der enthaltenen Energie mit dem Wasserdampf verloren geht und demzufolge nicht für Heizzwecke genutzt werden kann. Die Nutzung der Wasserdampfwärme – Brennwertnutzung – ist prinzipiell auch hier möglich, jedoch momentan noch nicht marktreif.

Frisch geschlagenes „grünes“ Holz hat einen Wassergehalt von über 50 % und somit etwa nur die Hälfte des Heizwertes von trockenem Holz mit 15 % Wassergehalt (→ Bild 2).

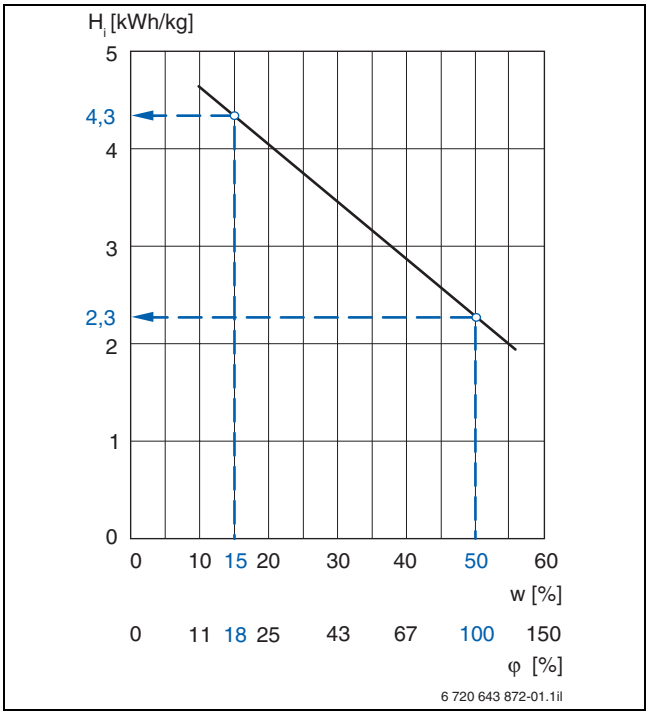


Bild 2 Heizwert (näherungsweise) von Holz in Abhängigkeit vom Wassergehalt

H_i Heizwert
φ Feuchtegehalt
w Wassergehalt

Feuchtes Holz zu verbrennen ist daher unwirtschaftlich und auch schädlich, denn bei einem Wassergehalt von mehr als 25 % bis 30 % kann es zu Schwelbränden mit unerlaubt starker Rauchentwicklung und Geruchsbelästigung kommen. Durch den hohen Wassergehalt ist die Verbrennungstemperatur niedriger. Verstärkte Ruß- und Teerbildung, Gefahr von Schornsteinversottung sowie Schornsteinbrand und im Allgemeinen starke Zunahme schädlicher Emissionen sind die Folgen.

Um eine Verbrennung mit erhöhter Umweltbelastung auszuschließen, darf demnach nur luftgetrocknetes Holz mit einem Wassergehalt von weniger als 20 % verheizt werden.

2.3.2 Spalten von Scheitholz

Besonders wichtig für die optimale Verbrennung von Holz ist, dass die Holzstücke gespalten werden. Das Spalten sollte direkt nach dem Holzeinschlag vorgenommen werden. Für die Trocknung bringt das Spalten Vorteile, da eine spezifisch größere Oberfläche zur Verfügung steht, die den Trocknungsprozess beschleunigt bzw. erst ermöglicht. Der größere Nutzen der Spaltung ist jedoch ein anderer und wird anhand einer zunächst provozierend empfundenen Aussage näher erläutert: „Holz brennt nicht, Holz gast aus“.

Der Brennstoff Holz besteht überwiegend aus gasförmigen Stoffen, die bei Annäherung einer Zündquelle leicht entflammbar sind. Zu einer guten, raschen Verbrennung ist daher eine gute Ausgasung nötig. Eine gute Ausgasung ist (nur) an den „verletzten“ Stellen gewährleistet, weshalb wiederum eine Spaltung unbedingt gefordert ist. Die Mechanismen bei der Verbrennung von Holz unterscheiden sich wesentlich von denen bei der Verfeuerung von flüssigen oder gasförmigen Energieträgern. Eine detailliertere Schilderung der komplexen Vorgänge soll hier der Übersichtlichkeit wegen unterbleiben.

Die Stückgröße des Holzes ist neben der Spaltung ein weiterer Einflussfaktor zur optimalen Holzfeuerung. Für Kleinfeuerungsanlagen im Ein- und Zweifamilienhaus sollte der maximale Durchmesser bzw. die maximale Kantenlänge 15 cm keinesfalls übersteigen. Kleinere Holzstücke besitzen im Verhältnis zu ihrer Masse eine größere Oberfläche als unzerkleinertes Scheitholz. Sie entzünden sich leichter und bieten der Flamme eine größere Angriffsfläche, sodass die Trocknungs-, Entgasungs- und Ausbrandphase schneller erreicht wird. Große Holzstücke können bei einem ungünstigen Verhältnis von Volumen zu Oberfläche den Verbrennungsablauf bremsen. Das führt zwangsläufig zu niedrigen Verbrennungstemperaturen und zu höheren Schadstoffemissionen.

2.3.3 Trocknen von Scheitholz

Lagerort

Neben den mechanischen Bearbeitungsschritten ist die sachgerechte Lagerung des Holzes von Bedeutung. Der Wassergehalt von frisch gespaltenem Holz bei Lagerung im Freien unter Dach ist jedoch nicht nur abhängig von der Lagerungsdauer, sondern auch von Umgebungseinflüssen.

Die gebrauchsfähigen Scheite sollen locker gestapelt und mit einem Dach vor Regen geschützt werden. Zusätzlich sollte darauf geachtet werden, dass zwischen den einzelnen Holzstößen ein Spalt vorhanden ist, damit durchströmende Luft die entweichende Feuchtigkeit aufnehmen kann (→ Bild 3). Auf keinen Fall darf man frisches Holz im Keller stapeln, da hier keine ausreichende Austrocknung, sondern eine Stockung erfolgt.

Scheitholz sollte an einer belüfteten, möglichst sonnigen Stelle auf der Südseite regengeschützt aufgeschichtet werden. Daher darf Holz nicht in Folien o. Ä. eingepackt zur Trocknung gelagert werden. Die richtige Belüftung stellt die wichtigste Bedingung in der Trocknungsphase dar.

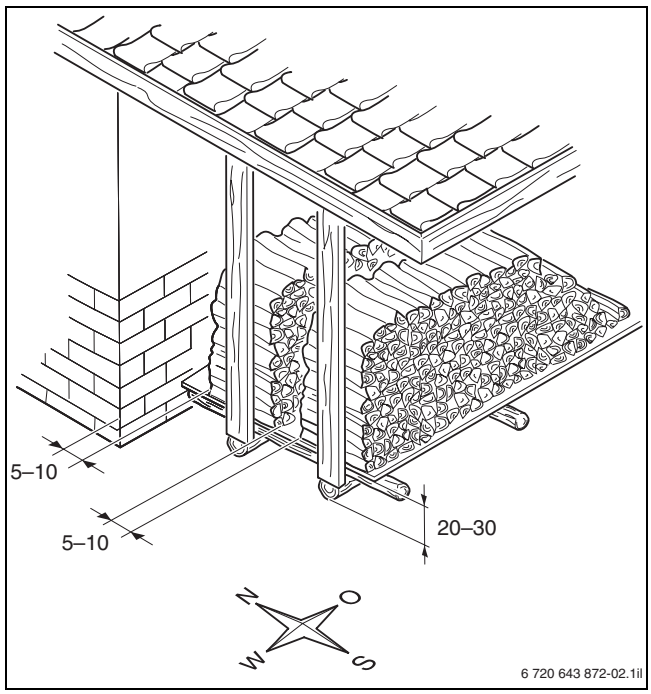


Bild 3 Lagerung von Holz (Maße in cm)

Lagerungsdauer

Als Faustformel gilt: Für Weichholz sind mindestens ein Jahr, für Hartholz mindestens zwei Jahre Trocknungsdauer erforderlich. Besser sind zwei bis drei Jahre Trocknung (→ Bild 4).

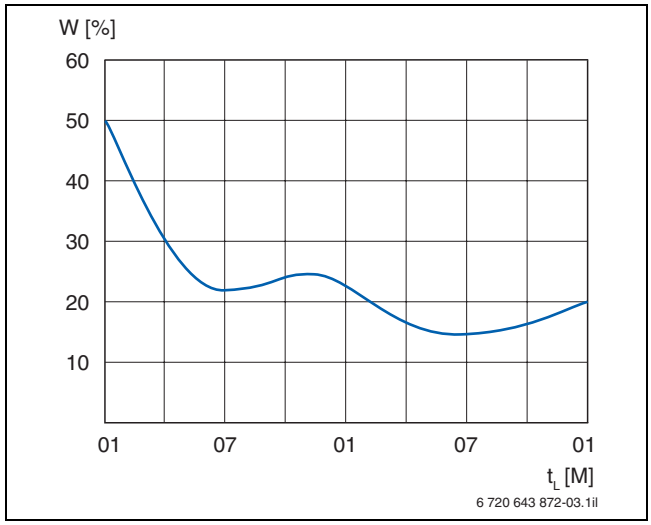


Bild 4 Prinzipielle Darstellung des Feuchtegehalts von Brennholz in Abhängigkeit von der Lagerungsdauer

W Wassergehalt
t_L Lagerungsdauer in Monaten
01 Januar
07 Juli

2.4 Verbrennungsprozess

2.4.1 Brennkammer für Holz

Holz als gasreicher und damit langflammiger Brennstoff (→ Bild 5) benötigt für den Verbrennungsprozess eine ausreichend große Brennkammer.

Den dort stattfindenden, idealisierten Verbrennungsablauf kann man in mehrere Phasen gliedern (→ Bild 6).

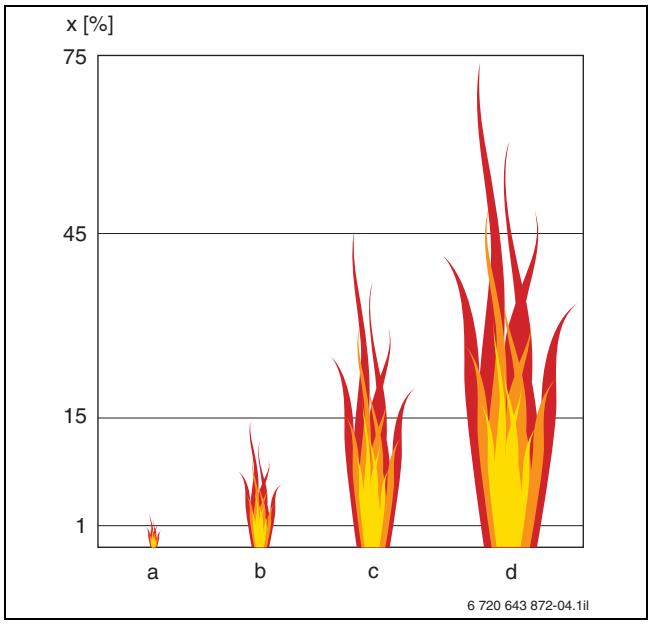


Bild 5 Flammenlängen unterschiedlicher Brennstoffe

a Koks
b Esskohle
c Braunkohlebriketts
d Holz
x flüchtige Bestandteile

2.4.2 Verbrennungsphasen von Holz

Vereinfachend sollte man für die tägliche Praxis zumindest die folgenden Verbrennungsphasen differenzieren (→ Bild 6):

- **Trocknungsphase**
  Mit der eingeleiteten Verbrennung beginnt die Trocknung des Brennstoffes. In dieser Phase oberhalb von 100 °C wird das im Holz enthaltene Wasser verdampft und vom Brenngut wegtransportiert.
- **Entgasungsphase**
  Nach der Trocknung setzt bei Temperaturen oberhalb 250 °C die Holzentgasung ein. Bei dieser Temperatur beginnt die Aufspaltung und Entgasung der in Holz enthaltenen Inhaltsstoffe wie Zellulose, Harze, Öle usw. in brennbare Gase.
- Bei Temperaturen oberhalb 500 °C ist annähernd sämtliche Zellulose in die gasförmige Phase übergeleitet. Nach der Ausgasung dieser flüchtigen Bestandteile vergast nun die Holzkohle (feste Kohlenstoffbestandteile).
- **Verbrennungsphase**
  Die Verbrennung (Oxidation) der freigesetzten Gase beginnt bei ca. 700 °C und erreicht in der Praxis Werte bis über 1200 °C.

In einem Stück Holz können von innen nach außen alle Phasen gleichzeitig ablaufen. Hohe Verbrennungstemperaturen und lange Verweilzeit der Gase in der Brennzone sorgen für eine gute Verbrennung mit minimalem Schadstoffausstoß. Voraussetzung hierfür ist eine ausreichende Verbrennungsluftzufuhr, denn Holz sollte unter stetiger Flammenbildung verbrennen.

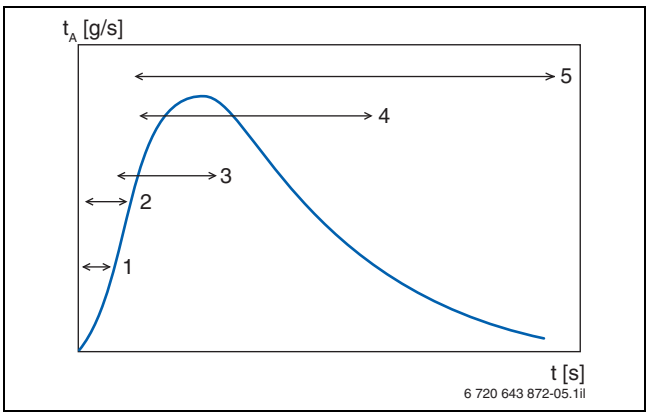


Bild 6 Phasen bei der Holzfeuerung im zeitlichen Verlauf

t Zeit
t_A Reaktionsgeschwindigkeit
1 Zündung
2 Trocknung
3 Entgasung (Pyrolyse)
4 Vergasung der festen Kohlenstoffteile
5 Verbrennung der Ent- und Vergasungsprodukte

2.4.3 Feuerungsprinzip unterer Abbrand

Beim unteren Abbrand nimmt nur die jeweils unterste Schicht des Brennstoffbettes an der Verbrennung teil. Die im Bereich der Primärluft freigesetzten Gase werden über ein Saugzuggebläse in eine unter (Sturzbrand bei Logano S161 und S261) dem Brennstoff-Füllraum liegende Brennkammer gelenkt, in der sie unter Sekundärluftzugabe nachverbrennen.

Das über der Glutzone liegende Holz dient als Brennstoffreserve, die im Verlauf des Chargenabbrands selbsttätig nachrutscht und somit einen quasi kontinuierlichen Brennstoff-Nachschub ermöglicht.

Das Feuerungsprinzip des unteren Abbrandes in Verbindung mit großen Füllvolumina führt dazu, dass ein häufiges Nachlegen unterbleiben kann. Die Abbranddauer einer Kesselfüllung kann bis zu fünf Stunden und länger betragen (→ Bild 8).

Der untere Abbrand ermöglicht eine relativ kontinuierliche pyrolytische Zersetzung und Vergasung des Brennstoffes. Diese verbessern die Anpassung der Verbrennungsluftmenge an die freigesetzte Brenngasmenge, wodurch ein guter Ausbrand und somit eine hohe Verbrennungsqualität erreicht werden.

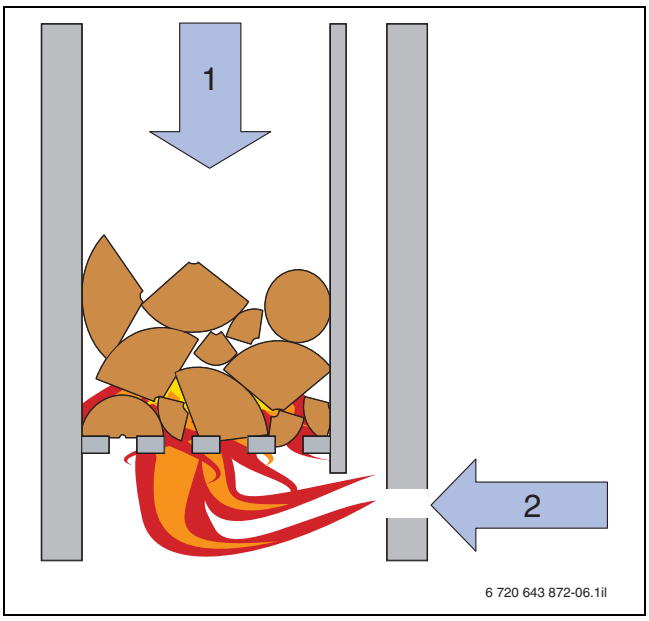


Bild 7 Feuerungsprinzip unterer Abbrand

1 Primärluft
2 Sekundärluft

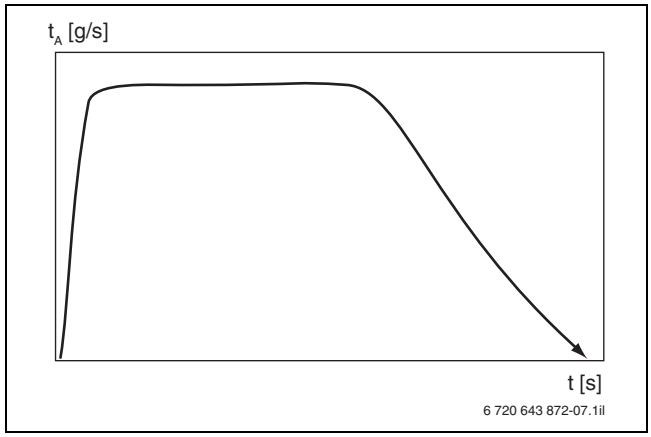


Bild 8 Unterer Abbrand

t Zeit
t_A Reaktionsgeschwindigkeit

2.5 Richtiges Heizen mit Holz

Um überflüssige Umweltbelastungen zu vermeiden, sollte der Bediener dem Heizbetrieb besondere Beachtung schenken. Es darf nur der Brennstoff verwendet werden, der für den Heizkessel geeignet ist.

Allein diese an sich so triviale Forderung wird in der Praxis häufig nicht beachtet und stellt doch zugleich die wichtigste Anforderung dar.

2.5.1 Richtiges Befüllen

Holz muss mit genügend Verbrennungsluft und unter Flammenbildung angeheizt und verbrannt werden. Zum Anheizen ist daher kleinstückiges Holz zu wählen. Hierdurch wird eine hohe Verbrennungsgeschwindigkeit mit dem Ergebnis einer guten Glutbildung ermöglicht.

Für gute Verbrennungsergebnisse mit niedrigsten Schadstoffemissionen ist auch nach dem Anheizen das richtige Befüllen entscheidend. Zum Zeitpunkt des Anheizens ist daher der vorliegende Befüllgrad des Pufferspeichers von wesentlicher Bedeutung. Dieser muss im Fall einer mangelnden Abnahme durch die Verbraucher, die im Holzvergaser-Heizkessel vorhandene Energiemenge (Befüllung) aufnehmen können (Puffern). Wenn dies nicht sichergestellt ist, sind starke Teer- und Rußbildung, Rußbelästigung, zusätzliche Kesselverschmutzung, geringe Wirtschaftlichkeit und hohe Schadstoffemissionen die Folge eines schlechten Teillastbetriebes. Nur über ein dosiertes, der Wärmeabnahme entsprechendes Befüllen kann ein zufriedenstellender Betrieb erzielt werden. Ergebnisse aus der Praxis belegen eindrucksvoll, dass im Teillastbetrieb bei vollgefüllter Brennkammer und nicht ausreichender Wärmeabnahme die Staub- und CO-Emissionen um ein Vielfaches ansteigen können.

2.5.2 Verbrennungsluft und Kesselwassertemperatur

Eine problemlose und umweltgerechte Verbrennung von Holz ist aus den oben genannten Gründen nur mit ausreichender Verbrennungsluftzufuhr und entsprechend hohen Kesselwassertemperaturen sowie einer guten Temperaturverteilung in den Reaktionszonen zu realisieren. Gerade bei Zentralheizungskesseln mit wassergekühlten Heizflächen ist es wichtig, den Heizkessel bei der Holzverbrennung mit höheren Kesselwassertemperaturen zu betreiben. Empfehlenswert für holzbefeuerte Festbrennstoff-Kessel sind Kesselwassertemperaturen oberhalb 65 °C. Beim Anheizen ist darauf zu achten, dass die Kaltstartphase kleiner 50 °C schnellstmöglich durchfahren wird. Moderne Regelungstechnik unterstützt diese Betriebsweise.

2.6 Planung von Holzkesselanlagen

2.6.1 Auswahl des Heizkessels

Heutzutage müssen sich Festbrennstoff-Kessel in den verschiedensten Bereichen mit den bewährten Öl- oder Gas-Heizkesseln – natürlich im Rahmen der Brennstoffeigenschaften – messen lassen. Hier seien beispielhaft Zuverlässigkeit oder Handhabung genannt. Darüber hinaus ist die Umweltverträglichkeit der zentrale Diskussionspunkt der heutigen Energiewirtschaft. Bei der Verfeuerung von festen Brennstoffen haben hier die 1. BImSchV und vor allem (regionale) Förderprogramme mit teilweise äußerst scharfen Grenzwerten in Bezug auf CO und Staub die Entwicklung moderner Heizkessel vorangetrieben. Diese Anforderungen haben den Trend zu Spezialheizkesseln verschärft, sodass heutige Anforderungen nur noch mit Konstruktionen eingehalten werden können, die auf den Brennstoff spezialisiert sind. Der Festbrennstoff-Kessel als „Allesfresser“ oder gar „Müllverbrennungsanlage“ gehört damit eindeutig der Vergangenheit an.

Die untenstehenden Auswahlkriterien machen deutlich, dass für die richtige Kesselauswahl viele Entscheidungskriterien herangezogen werden können bzw. müssen. Neben grundlegenden Anforderungen an die Kesseltechnik sind die Anforderungen des Betreibers im Vorfeld eindeutig zu klären. Nur so ist für alle Beteiligten eine vernünftige Anlagenplanung, eine optimale Anlagenerstellung und ein mehr als zufriedenstellender Anlagenbetrieb möglich.

Auswahlkriterien

- getrennt regelbare Zufuhr der Verbrennungsluft: die Primärluft für den Brennstoff Holz (Brennkammer) und die Sekundärluft für die Nachverbrennung der freigesetzten Heizgase (Nachverbrennungszone)
- ungekühlte Nachverbrennungszone mit intensiver Vermischung von Luft und Heizgasen
- große Nachschaltheizflächen für gute Energieausnutzung
- Verbrennung mit ausreichend Luftüberschuss
- hohe Verbrennungstemperaturen mit ausreichender Verweilzeit der Heizgase
- zu erzielende Nennabbrandperiode bei Volllast
- Scheitholzlänge
- Stromaufnahme für unbedingt benötigte Hilfsaggregate (Gebläse, Steuerungsantriebe, …)
- Servicefreundlichkeit
- Möglichkeit der Systemeinbindung.

2.6.2 Kombination mit Pufferspeicher

In Verbindung mit einem ausreichend dimensionierten Pufferspeicher lassen sich die Probleme eines Teillastbetriebes sehr elegant vermeiden. Der Holzkessel wird dann annähernd nur im Volllastbereich betrieben.

Vorteile eines Pufferspeichers

- Der Festbrennstoff-Kessel kann immer im günstigen **Volllastbetrieb** betrieben werden – jetzt auch in der Übergangszeit bei niedrigem Wärmebedarf oder im Sommer nur für die Warmwasserbereitung.
- Die **Auslastung** der Kesselanlage ist unter Einbeziehung der Wassererwärmung im Sommer auf ganzjährigen Betrieb ausdehnbar; es ergibt sich ein sehr günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis.
- Die **Wirtschaftlichkeit** der Festbrennstoff-Kessel-Anlage wird in mehrfacher Hinsicht auf ein Höchstmaß gebracht, der Brennstoff bestmöglich genutzt. Teillastbetrieb mit all seinen nachteiligen Betriebsergebnissen ist sinnvoll umgangen.
- Die **Umweltbelastung** wird deutlich gesenkt, weil die Verbrennung der Festbrennstoffe bei optimalen Bedingungen ablaufen kann und sich die Schadstoffemissionen verringern.
- **Schwelfeuerung** und deren unzulässige und vermeidbare Umweltbeeinträchtigung sind weitestgehend eingedämmt.
- Die **Bedienungsintervalle** sind in Grenzen zeitlich so einzurichten, dass der Festbrennstoff-Kessel zu den günstigsten Tageszeiten gefeuert wird. Selbst bei Verfeuerung von Festbrennstoffen mit relativ niedrigem Heizwert, wie z. B. Holz, kann auch nachts mäßiger Heizbetrieb beibehalten werden. Die Wärme wird dem Pufferspeicher entnommen.
- Neben dem Komfort steigen Behaglichkeit und Wirtschaftlichkeit durch die nun automatische **moderne Heizungsregelung** ab Pufferspeicher. Die Betriebsergebnisse sind von daher jeder anderen modernen Heizungsanlage gleichzusetzen.
- Die **Sicherheit** der Anlage wird merklich verbessert. Die thermische Ablaufsicherung spricht selten, in den meisten Anlagen überhaupt nicht an, wenn der Pufferspeicher ausreichend groß dimensioniert wurde.
- Die **Wartung** des Heizkessels vereinfacht sich wesentlich. Festhaftende Ablagerungen bilden sich nicht mehr, wenn trockenes sowie nicht ausschließlich harzreiches Holz verfeuert wird.

Aufgrund der Vorteile, die sich durch den Betrieb mit einem Pufferspeicher ergeben, werden Pufferspeicher mittlerweile gesetzlich vorgeschrieben.

2.6.3 Fazit

Holz ist bei richtiger Anwendung ein ökologisch sinnvoller Brennstoff.

Für die sachgemäße Planung, den sachgemäßen Einbau und den sachgemäßen Betrieb einer modernen Holzkesselanlage ist ein fundiertes Hintergrundwissen über den Brennstoff Holz nötig.

Aus diesem Wissen leitet sich ab, dass ein ausreichend dimensionierter Pufferspeicher für eine solche Anlage unverzichtbar ist. Nicht ohne Grund sind bei Holzkesselanlagen nach der Bundes-Immissionsschutzverordnung Pufferspeicher sogar vorgeschrieben (→ Kapitel 4). Zeitgemäße Holzkessel bieten in Verbindung mit einem Pufferspeicher Betriebsergebnisse, die den Betriebsergebnissen von Öl-/Gas-Heizungsanlagen in keinem Punkt nachstehen müssen.

Bei der Planung von Holzkesselanlagen sind viele komplexe Faktoren zu berücksichtigen, um eine gut funktionierende, wirtschaftlich arbeitende Anlage zu errichten. Das Zusammenspiel von einer durchdachten Anlagenplanung und geeigneter, qualitativ hochwertiger Heizkessel mit einer brennstoffgerechten Bedienung ist die Eintrittskarte für eine umweltverträgliche, zukunftsträchtige Nutzung des Energieträgers Holz.

3 Technische Beschreibung

3.1 Holzvergaser-Heizkessel Logano S161

3.1.1 Ausstattung Logano S161

Bild 9 Holzvergaser-Heizkessel Logano S161 mit Regelgerät Logamatic 2114

Allgemein

- Heizleistungen für Ein- und Zweifamilienhaus-Bereich
- idealer Kombinationskessel für Wechselbrandanlagen
- Regelgerät Logamatic 2114 zur einfachen Verbindung zu Buderus-Öl-/Gas-Heizkesseln mit Logamatic-Heizkreisregelung
- inklusive Sicherheitswärmetauscher für den Anschluss einer thermischen Ablaufsicherung
- geringe Schadstoffemissionen, deutlich unterhalb der zulässigen Grenzwerte der Bundes-Immissionsschutzverordnung
- lange Abbranddauer.

Leistung

- 18 kW und 24 kW

Brennstoffe

- Scheitholz (0,33 m bei 18 kW und 0,5 m bei 24 kW)

Besonderheiten

- Holzvergaser-Technologie mit optimierter Primär- und Sekundärluftzuführung sowie abgastemperaturgeführter Leistungsregelung
- Füllraumboden und Nachverbrennungszentrifuge aus hitzebeständigem Feuerbeton (Siliciumcarbid)
- guter Wirkungsgrad bis zu 89 % durch modulierendes Saugzuggebläse und Nachverbrennungszentrifuge
- Schwelgasabsaugung für einen komfortablen Nachlegevorgang
- vollautomatischer Betriebsablauf mit Anheizüberwachung nach Betriebsstart
- Füllraumtür mit Sicherheitsverriegelung
- automatischer Gebläsestart
- Anheizschieber für zusätzliche Primärluft für einen sicheren Anheizvorgang
- serienmäßig mit Regelgerät, Saugzuggebläse, Reinigungswerkzeugen und Füll- und Entleerhahn
- Anzeige aller relevanten Temperaturen im Display des Regelgeräts Logamatic 2114
- optimale Systemeinbindung mit automatischer Betriebsfortführung, differenztemperaturgeregelter Pufferspeicher-Ladepumpe und wahlweise serieller oder alternativer Puffereinbindung
- großzügig dimensionierter Füllraum mit seitlicher Auskleidung aus hitzebeständigem Stahl.

3.1.2 Funktionsbeschreibung Logano S161

Allgemeine Funktionsmerkmale

Die Holzvergaser-Heizkessel Logano S161 arbeiten nach dem Sturzbrandprinzip. Sie können Holzscheite mit bis zu einem halben Meter Länge aufnehmen und erreichen durch ihren bis zu 120 l großen Füllraum eine Dauerbrandzeit von bis zu vier Stunden.

Die heizgasberührte Kesselwandung ist mit 6 mm Stärke sehr robust ausgeführt und für eine lange Lebensdauer konzipiert.

Anheizen

- Anheizschieber (zusätzliche Primärluft für den Anheizvorgang) durch Ziehen nach rechts öffnen.
- Füllraumtür öffnen, Saugzuggebläse startet automatisch.
- Zerknülltes Zeitungspapier auf den Füllraumboden legen. Auf die Papierschicht die entsprechende Menge Anfeuerholz parallel, in Längsrichtung in den Feuerraum legen und anzünden.
- Füllraumtür verschließen.
- Nach Erreichen einer Abgastemperatur von ca. 75 °C Füllraumtür öffnen.
- Heizgase werden über den Absaugschacht (Schwelgasabsaugung) soweit möglich abgesaugt.
- Zweite Anfeuermenge auflegen.
- Füllraumtür verschließen.
- Wenn eine Abgastemperatur von 175 °C bzw. ein ausreichendes Glutbett (nach ca. 20 Minuten) erreicht ist, gewünschte Scheitholzmenge in den Füllraum schichten und Fülltür sowie Anheizschieber schließen.

Im oben liegenden Füllraum findet eine kontrollierte Ausgasung der Holzgase statt. Die dafür nötige Primärluft wird dem Holz optimiert zugeführt. Die Heizgase gelangen unter Zufuhr der Sekundärluft durch die Düse zur Nachverbrennungszone in die Nachverbrennungszentrifuge. Über die unterhalb der Brennkammer angeordnete Heizfläche wird die Wärme der Heizgase an das Kesselwasser übertragen. Die Heizgase strömen nach hinten und werden über das Saugzuggebläse in die Abgasanlage geleitet. Das Saugzuggebläse wird stufenlos angesteuert und regelt auf die vorgegebene Abgasregeltemperatur aus.

Durch die an der Vorderseite angeordnete Füllraumtür wird der Kessel von vorne befüllt. Zur Reinigung sind an den Seiten und an der Oberseite des Abgassammlers Reinigungsöffnungen angeordnet. Ein Reinigungs-Set ist im Lieferumfang des Kessels enthalten. Asche und Verbrennungsrückstände können in die Brennkammer gefegt werden. Dort ist die Entnahme von vorne durch die Brennkammertür mit Hilfe der mitgelieferten Reinigungsgeräte sehr einfach möglich.

Der Logano S161 ist serienmäßig mit dem Regelgerät Logamatic 2114 ausgestattet.

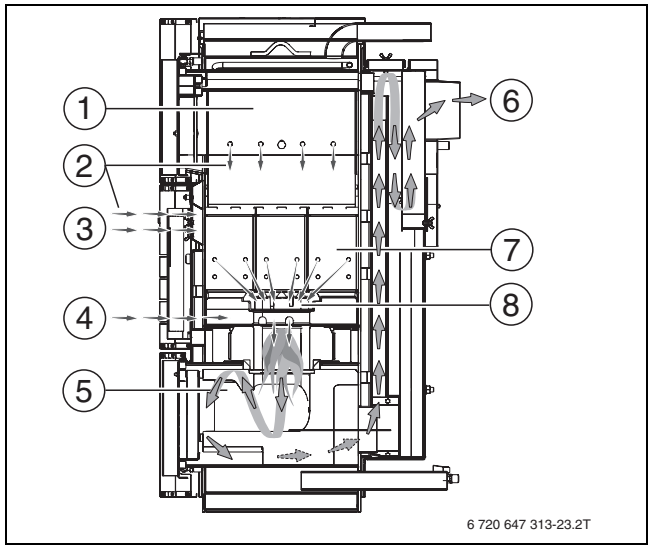


Bild 10 Schnitt Logano S161

1 Füllraum
2 Primärluft (zusätzliche Startluft)
3 Primärluft
4 Sekundärluft
5 Feuerraum
6 Abgasweg
7 Primärluftblech
8 Kantenschutz

Bild 11 Schnitt Logano S161

8 Brennkammertür
9 Füllraumtür
10 Abgassammler

3.2 Holzvergaser-Heizkessel Logano S261

3.2.1 Ausstattung Logano S261

Bild 12 Holzvergaser-Heizkessel Logano S261

Allgemein

- Heizleistungen für Ein- und Mehrfamilienhaus-Bereich
- Vorwiegender Einsatz als alleiniger Wärmeerzeuger in autarken Holzfeuerungsanlagen – für bis zu acht Stunden Brenndauer bei Volllast (je nach Leistungsgröße) – aber auch in Wechselbrandanlagen verwendbar.
- Mikroprozessorregelung für die Feuerungsregelung mit Lambdasonde, Primär- und Sekundärluft-Stellmotoren sowie modulierendem Saugzuggebläse, Kesselbetriebsbedingungen mit motorisch geregelter Rücklauftemperaturanhebung sowie optimierter Pufferspeicherladung
- serienmäßige Ausstattung mit Sicherheitswärmetauscher für den Anschluss einer thermischen Ablaufsicherung
- geringste Schadstoffemissionen deutlich unterhalb der zulässigen Grenzwerte der Bundes-Immissionsschutzverordnung und aktuell geltender Förderprogramme (BAFA, Stand 03/2011)
- hoher Komfort durch Bedienung und Wartung von vorne sowie automatischer Wärmetauscherreinigung
- Durch die Doppelwirbel-Brennkammer aus hitzebeständigem Feuerbeton (Siliciumcarbid) wird eine optimale Durchmischung der Gase mit Sauerstoff erreicht und damit höchste Effizienz mit einem Wirkungsgrad bis zu 92 % und niedrigste Emissionswerte gewährleistet.

Leistung

- 18 kW bis 40 kW

Brennstoffe

- Scheitholz (0,5 m)

Besonderheiten

- Anheizen über Anheiztür bei komplett gefülltem Füllschacht möglich
- Strahlungs- und Betriebsbereitschafts-Wärmeverluste werden durch allseitig gute Wärmedämmung sehr niedrig gehalten
- serienmäßiges, modulierendes Saugzuggebläse
- serienmäßige Stellmotoren zur stetigen Primär- und Sekundärluftregelung und Lambdasonde für optimierte Verbrennung
- lange Lebensdauer durch 8 mm dicke Kesselwand und dicke Vorhängebleche aus hitzebeständigem Stahl
- serienmäßig vollautomatische Wärmetauscherreinigung während des Betriebs
- in der Kesseleinheit integriertes Reinigungs-Set und integrierte Aschelade
- einfache Montage, da komplett vormontiert und vorverdrahtete Auslieferung.

3.2.2 Funktionsbeschreibung Logano S261

Allgemeine Funktionsmerkmale

Die Holzvergaser-Heizkessel Logano S261 (→ Bild 13), arbeiten nach dem Sturzbrandprinzip. Sie können Holzscheite von einem halben Meter Länge aufnehmen und erreichen durch ihren bis zu 170 l großen Füllraum eine Dauerbrandzeit von bis zu acht Stunden. Der allseitig gute Wärmeschutz hält die Strahlungsverluste sehr gering. Mit einer 8 mm dicken Kesselwand und dicken austauschbaren Vorhängeblechen aus hitzbeständigem Stahl im Füllraum ist der Kessel sehr robust ausgeführt und für eine lange Lebensdauer konzipiert.

Im oben liegenden Füllraum findet eine kontrollierte Ausgasung der Holzgase statt. Die dafür nötige Primärluft wird durch Öffnungen im Füllraum dem Holz zugeführt.

Durch den Düsenschlitz zur Nachverbrennungszone gelangen die Heizgase unter Zufuhr der Sekundärluft in die Doppelwirbel-Brennkammer aus hitzebeständigem Feuerbeton (Siliciumcarbid). Diese Konstruktion und der großzügig dimensionierte Röhrenwärmetauscher mit Wirbulatoren in Verbindung mit der automatischen Reinigung sorgen für eine lange Verweildauer der Holzgase in der Nachverbrennungszone, wodurch Wirkungsgrade bis zu 92 % und durchgängig sehr niedrige CO-Emissionen erzielt werden.

Der Logano S261 ist mit einer Mikroprozessorregelung als Basisregelung ausgestattet.

Diese beinhaltet serienmäßig die nachfolgenden Funktionen:

- Leistungsregelung über Abgas- und Kesselwassertemperatur
- Verbrennungsregelung über Lambdasonde
- Anzeige aller relevanter Temperaturen und Messwerte
- stufenlose Ansteuerung von Primär-, Sekundärluft-Stellmotoren sowie Saugzuggebläse
- Pufferspeicherbeladung über differenztemperaturgeregelte Ansteuerung einer Pufferladepumpe in Abhängigkeit der Kesselbetriebstemperatur inklusive Restwärmenutzung
- Kesselbetriebsbedingung über Ansteuerung eines motorisch gesteuerten Mischventils
- automatische Wärmetauscherreinigung durch wiederkehrende Ansteuerung.

Durch die an der Vorderseite angeordnete Füllraumtür kann der Kessel bequem von vorne komplett befüllt und dann über die mittlere Anheiztür angezündet werden. Die Reinigung erfolgt bequem von vorne unter zur Hilfenahme der unterhalb der Brennkammer integrierten Aschelade.

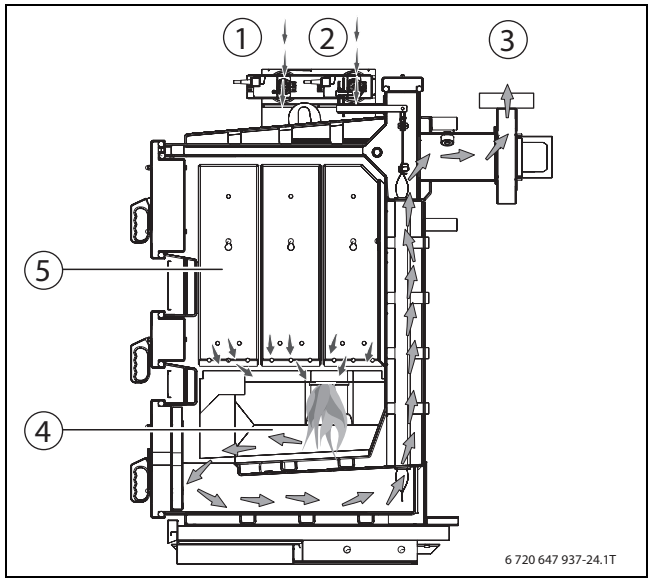


Bild 13 Schnitt Logano S261

1 Sekundärluft
2 Primärluft
3 Abgasweg
4 Feuerraum
5 Füllraum

Bild 14 Schnitt Logano S261

8 Füllraum
9 Feuerraum

3.3 Abmessungen und technische Daten

3.3.1 Abmessungen und Anschlüsse Logano S161

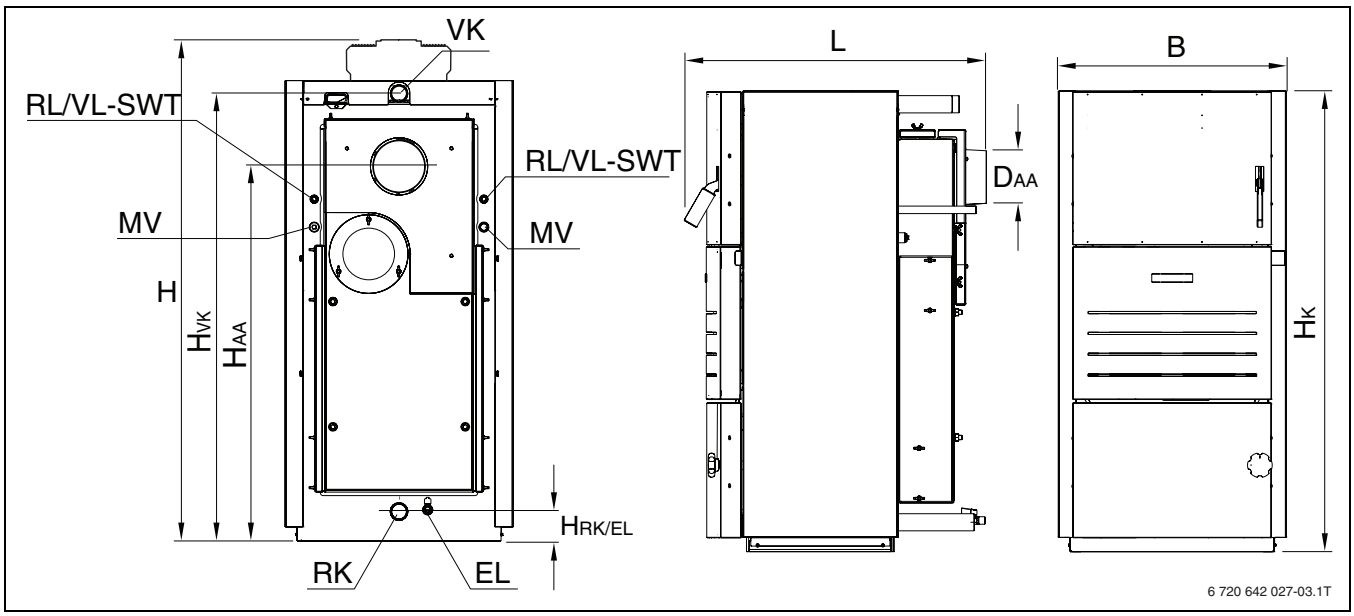


Bild 15 Abmessungen und Anschlüsse Festbrennstoff-Kessel Logano S161 (Maße in mm)

RK Rücklauf Heizkessel (R 1 ½)
VK Vorlauf Heizkessel (R 1 ½)
MV Messstelle thermische Ablaufsicherung (R ½)
EL Entleerung (R ½)
VL-SWT Vorlauf Sicherheitswärmetauscher (R ½)
RL-SWT Rücklauf Sicherheitswärmetauscher (R ½)

	Abkürzung	Einheit	Heizkesseltyp	
			18	24
Kesselgröße	–	kW	18	24
Länge	L	mm	855	1045
Länge Kessel ohne Verkleidung	–	mm	900	1100
Breite	B	mm	640	640
Breite Kessel ohne Verkleidung	–	mm	570	570
Höhe mit Regelgerät	H	mm	1450	1450
Höhe ohne Regelgerät	H_K	mm	1290	1290
Höhe Kessel ohne Verkleidung	–	mm	1275	1275
Ø Abgasanschluss	D_{AA}	mm	150	150
Höhe Abgasanschluss	H_{AA}	mm	1060	1060
Höhe Vorlauf Kessel	H_{VK}	mm	1250	1250
Höhe Rücklauf Kessel/Entleerung	$H_{RK/EL}$	mm	82	82
Vorlauf Sicherheitswärmetauscher	VL_{SWT} (R ½ ")	mm	955	955
Rücklauf Sicherheitswärmetauscher	RL_{SWT} (R ½ ")	mm	955	955
Messstelle thermische Ablaufsicherung	MV (R ½ ")	mm	877	877

Tab. 4 Abmessungen und Anschlüsse

3.3.2 Technische Daten Logano S161

	Einheit	Heizkesseltyp	
		18	24
Kesselgröße	–	18	24
Nennwärmebelastung	kW	18	24
Wirkungsgrad	%	89	86
Gewicht	kg	360	435
Wasserinhalt	l	65	90
Füllraumtür Abmessungen Halbkreis Breite x Höhe	mm	390 x 205	390 x 205
Inhalt des Brennstoff-Füllraums	l	80	120
Länge der Holzscheite ± 30 mm	mm	330	500
Brenndauer bei Nennleistung[1)] ca.	h	> 4[2)]	> 4[2)]
Emissionsklasse nach DIN 303-5	–	3	3
Abgastemperatur (im Abgasrohr) ca.[3)4)]	°C	160 – 210	160 – 210
Abgasmassestrom	kg/s	0,012	0,017
CO bei 13 % O_2	mg/m^3_N	114	185
Staub bei 13 % O_2	mg/m^3_N	11	11
CO_2-Gehalt (Volllast)	Vol.-%	13,2	10,66
Betriebsdruck min./max.	bar	1/3	1/3
Notwendiger Förderdruck (Zugbedarf)	Pa	15	18
Maximaler Förderdruck (Zugbedarf)	Pa	20[5)]	20[5)]
Maximale Betriebstemperatur	°C	90	90
Mindestrücklauftemperatur	°C	65	65
Mindestfließdruck für Sicherheitswärmetauscher	bar	2	2
Elektrische Schutzart	IP	21	21
Mindestvolumenstrom für Sicherheitswärmetauscher	l/min	11	11
Leistungsaufnahme Saugzuggebläse	W	72	72
Empfohlene Pufferspeichergröße	l	1000	1350

Tab. 5 Technische Daten

1) Nenn-Abbrandperiode
2) Abhängig von Holzart und Qualität (genannte Werte gelten nur für Buche)
3) Die Abgastemperatur kann je nach Umgebungsbedingung und Reinigungszustand auch höher sein.
4) Die im Regelgerät angezeigten Temperaturen können durch unterschiedliche Messpunkte um ca. 30 K höher sein.
5) Bei einem Schornstein mit Förderdruck über 20 Pa Nebenlufteinrichtung auf 20 Pa einstellen.

3.3.3 Abmessungen und Anschlüsse Logano S261

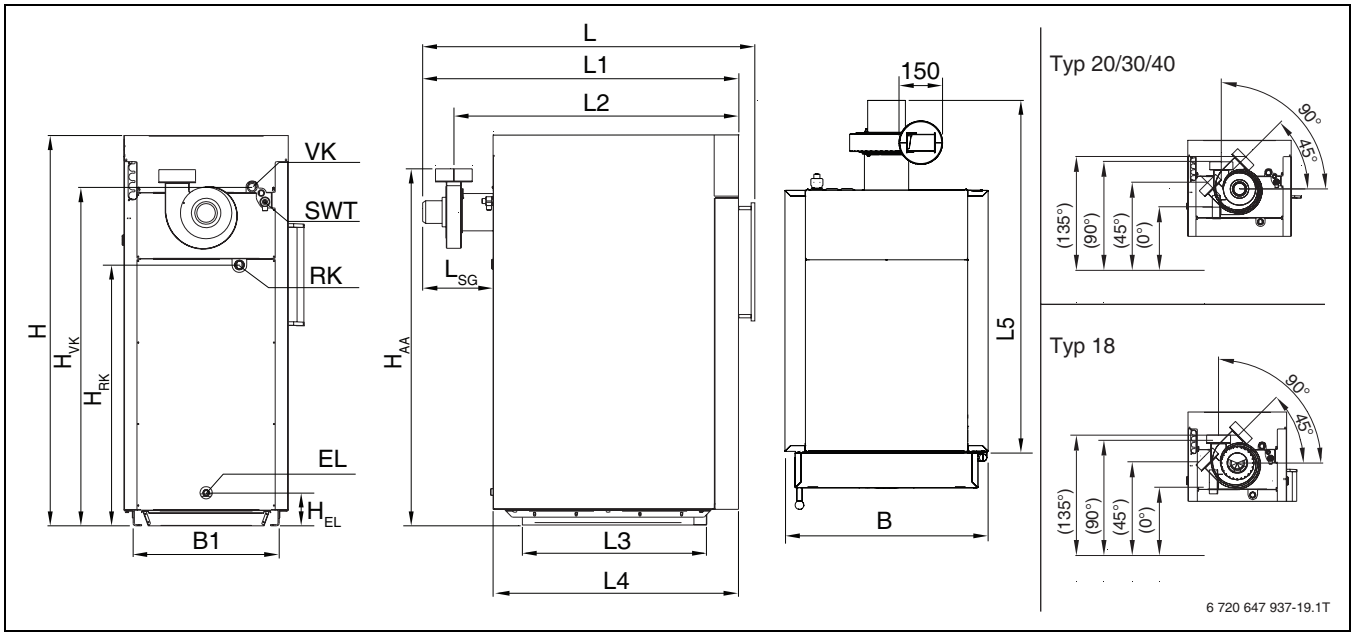


Bild 16 Abmessungen und Anschlüsse Holzvergaser-Heizkessel Logano S261 (Maße in mm)

	Abk.	Einheit	Kesseltyp 18	20	30	40
Kesselgröße	–	kW	18	20	30	40
Länge	L	mm	1387	1403	1403	1403
	L1	mm	1312	1328	1328	1328
	L2	mm	1155	1155	1155	1155
	L3	mm	733	700	700	700
	L4	mm	1025	1025	1025	1025
	L5	mm	1187	1203	1203	1203
Breite	B	mm	640	700	700	700
	B1	mm	560	596	596	596
Höhe	H	mm	1360	1588	1588	1588
Einbringung	H	mm	1360	1588	1588	1588
	B	mm	640	700	700	700
	T	mm	1155	1155	1155	1155
Fülltür Breite x Höhe	–	mm	260x400	305x460	305x460	305x460
Länge Saugzuggebläse	L_{SG}	mm	287	303	303	303
Ø Abgasanschluss	D_{AA}	mm	150	150	150	150
Höhe Abgasanschluss	H_{AA}	mm	1040	1275	1275	1275
Höhe Vorlauf Kessel	H_{VK}	mm	1146	1382	1382	1382
Höhe Rücklauf Kessel	H_{RK}	mm	840	1063	1063	1063
Höhe Entleerung	H_{EL}	mm	135	135	135	135
Höhe Sicherheitswärmetauscher	H_{SWT}	mm	1070	1300	1300	1300
Höhe Abgasanschluss bei Gebläsestellung	H_{AA}		1250 (135°)	1485 (135°)	1485 (135°)	1485 (135°)
			1215 (90°)	1450 (90°)	1450 (90°)	1450 (90°)
			1080 (45°)	1315 (45°)	1315 (45°)	1315 (45°)
			920 (0°)	1160 (0°)	1160 (0°)	1160 (0°)

Tab. 6 Abmessungen und Anschlüsse

3.3.4 Technische Daten Logano S261

	Einheit	Kesseltyp			
		18	20	30	40
Kesselgröße	–	18	20	30	40
Nennwärmeleistung	kW	10,2 – 18	14,3 – 21,5	14,3 – 28,2	19,1 – 40,1
Wirkungsgrad bei Volllast >	%	91,1	92,2	91,6	90,4
Gewicht	kg	515	612		
Inhalt des Brennstoff-Füllraums	l	90	170		
Länge der Holzscheite ± 30 mm	mm	500			
Nenn-Abbrandperiode Hartholz ca.	h	5	8	7	5
Nenn-Abbrandperiode Weichholz ca.	h	5	6,5	6	3,5
Brennstoffdurchsatz ca.	kg/h	4,7	5,6	7,2	10,3
Wärmetauscherfläche	m^2	0,34	0,67		
Wasserinhalt	l	77	106		
Betriebsdruck min./max.	bar	1,5/3			
Erforderlicher Förderdruck (Zugbedarf)	Pa	5			
Maximaler Förderdruck (Zugbedarf)	Pa	20			
Maximale Betriebstemperatur	°C	90			
Mindestrücklauftemperatur	°C	60			
Mindestfließdruck für Sicherheitswärmetauscher	bar	2			
Empfohlene Pufferspeichergröße	l	1500	2000		3000
Wasserseitiger Widerstand bei $\Delta T = 20$ K	mbar	2,1	3,2	8,0	7,3
Wasserseitiger Widerstand bei $\Delta T = 10$ K	mbar	8,4	13,2	28,2	27,2
Wasserdurchfluss $\Delta T = 20$ K	l/h	860	860	1290	1710
Wasserdurchfluss $\Delta T = 10$ K	l/h	1714	1710	2570	3430
Elektrische Schutzart	IP	20			
Netzspannung	V/Hz	230/50			
Absicherung	A	10			
Elektrische Leistungsaufnahme Nennlast/Teillast (ohne externe Anschlüsse) ca.	W	66/55	64/55	70/50	87/56
Maximale elektrische Leistungsaufnahme (ohne externe Anschlüsse)	W	200			
Ø Temperaturfühler PT 1000	mm	6			
Leistungsaufnahme Saugzuggebläse	W	46	70	70	70

Tab. 7 Technische Daten

3.4 Heizkessel-Kennwerte

3.4.1 Wasserseitiger Durchflusswiderstand

Der wasserseitige Durchflusswiderstand ist die Druckdifferenz zwischen dem Vorlauf- und dem Rücklaufanschluss des Heizkessels. Er ist abhängig von der Kesselgröße und dem Heizwasser-Volumenstrom.

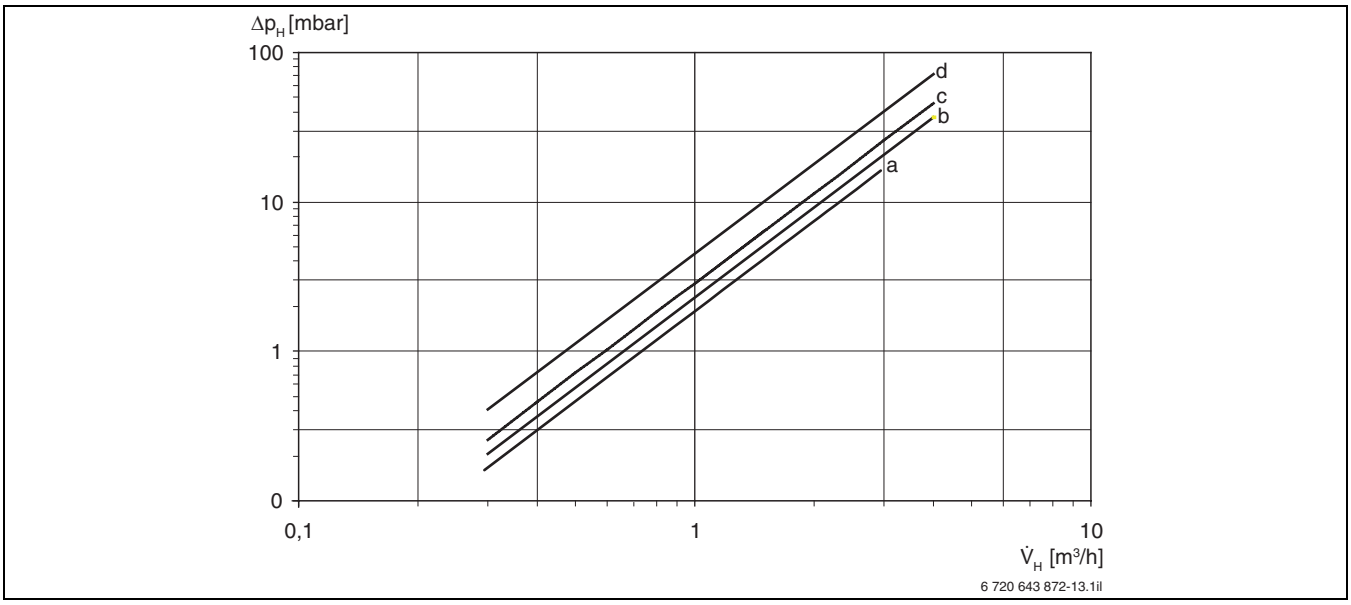


Bild 17 Wasserseitiger Durchflusswiderstand der Festbrennstoff-Kessel Logano S161 und S261

Δp_H Heizwasserseitiger Druckverlust
$\dot{V}_H$ Heizwasser-Volumenstrom
a Logano S161-18/-24
b Logano S261-40
c Logano S261-18
d Logano S261-20/-30

3.4.2 Kesselwirkungsgrad, Brennstoffdurchsatz und Emissionswerte

Logano		S161		S261			
Kesselgröße	**Einheit**	**18**	**24**	**18**	**20**	**30**	**40**
Nennleistung	kW	18	24	18	21,5	28,2	40,1
Wirkungsgrad	%	89	86	91,1	92,2	91,6	90,4
Brennstoffdurchsatz	kg/h	6	7	–	–	–	–
CO bei 13 % O_2	mg/m^3_N	141	185	234	246	220	234
Staub bei 13 % O_2	mg/m^3_N	11	11	8	11	11	14

Tab. 8 Zusammenfassung der Kennwerte für Logano S161 und Logano S261

4 Vorschriften und Betriebsbedingungen

4.1 Auszüge aus Vorschriften

Gemäß DIN EN 303-5 sind die Heizkessel Logano S161 und Logano S261 handbeschickte Heizkessel zur Verbrennung von naturbelassenem Brennholz in stückiger Form. Alle Kessel sind für einen Betriebsdruck von 3 bar zugelassen und für Heizungsanlagen entsprechend den Anforderungen der DIN EN 12828 geeignet.

Für die Erstellung und den Betrieb der Anlage sind zu beachten:

- die bauaufsichtlichen Regeln der Technik
- die gesetzlichen Bestimmungen **und**
- die landesrechtlichen Bestimmungen.

Die Montage, der Abgasanschluss, die Erstinbetriebnahme, der Stromanschluss sowie die Wartung und Instandhaltung dürfen nur von Fachbetrieben ausgeführt werden.

Genehmigung

Vor Montagebeginn ist der zuständige Bezirksschornsteinfegermeister zu informieren. Regional sind ggf. Genehmigungen für die Abgasanlage erforderlich.

Wartung

Nach § 10 der Energieeinsparverordnung (EnEV) ist die Anlage regelmäßig zu warten, mindestens halbjährlich zu prüfen und bei Bedarf zu reinigen. Dabei ist die Gesamtanlage auf ihre einwandfreie Funktion zu prüfen.

Wir empfehlen dem Anlagenbetreiber, einen Wartungs- und Inspektionsvertrag mit der Heizungsfirma abzuschließen. Eine regelmäßige Wartung ist die Voraussetzung für einen sicheren und wirtschaftlichen Betrieb.

DIN 4759 – Anschluss an einen gemeinsamen Schornstein

Hinweise → Kapitel 10.

4.2 Bundes-Immissionsschutzverordnung

Ein Ziel der Immissionsschutz-Gesetzgebung in Deutschland ist die Vermeidung von Luftverunreinigungen, die in erheblichem Maße durch Feuerungsanlagen verursacht werden. Gesetze, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften beschreiben im Einzelnen die Anforderungen an Anlagen, die Emissionen verursachen.

In diesem Zusammenhang ist für Logano S161 und Logano S261 die 1. BImSchV von Bedeutung.

4.2.1 1. BImSchV – Kleinfeuerungsanlagen

Feuerungsanlagen, die nach der Bundes-Immissionsschutzverordnung (BImSchV) nicht genehmigungsbedürftig sind, fallen in den Anwendungsbereich der Ersten Verordnung zur Durchführung der Bundes-Immissionsschutzverordnung. Diese Anlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass die Anforderungen aus Tabelle 9 erfüllt werden.

Faktoren		Anforderung
Brennstoffe		Beheizung der Kessel nur mit Brennstoffen, für deren Verwendung sie nach den Angaben des Herstellers geeignet sind
Nennleistung	> 4 kW	Emissionsvorschriften gemäß Tabelle 10

Tab. 9 Allgemeine Anforderungen der 1. BImSchV

Emissionsanforderungen an handbeschickte Feuerungsanlagen mit mehr als 4 kW Kesselnennleistung

- Handbeschickte Feuerungsanlagen mit mehr als 4 kW Kesselnennleistung sind grundsätzlich bei Volllast zu betreiben.
- Empfohlen wird ein Pufferspeichervolumen von 12 l/l Füllrauminhalt der handbeschickten Feuerungsanlage zu installieren. Vorgeschrieben ist ein Mindest-Pufferspeichervolumen von 55 l/kW Nennwärmeleistung der handbeschickten Feuerungsanlage.

	Brennstoff	Nennwärmeleistung	Emissionsart	
			CO	Staub
		[kW]	[g/ m³]	[g/ m³]
Stufe 1[1)]	naturbelassenes Holz	≥ 4 –≤ 500	1,0	0,10
Stufe 2[2)]	naturbelassenes Holz	≥ 4	0,4	0,02

Tab. 10 Emissionsanforderungen (auszugsweise) nach 1. BImSchV

1) Anlagen, die nach dem 22.03.2010 errichtet werden

2) Anlagen, die nach dem 31.12.2014 errichtet werden

Nennwärme-leistung	Brennstoff	Prüfung der Emissionsanforderungen	
[kW]		Erstmessung	Wiederkehrende Messung
≥ 4	naturbelassenes Holz	ja	zweijährig

Tab. 11 Prüfungszyklen der Emissionsanforderungen

4.3 Anforderungen an die Betriebsweise

4.3.1 Betriebsbedingungen

Die in der Tabelle 12 aufgeführten Betriebsbedingungen sind Bestandteil der Gewährleistungsbedingungen für die Festbrennstoff-Kessel Logano S161 und Logano S261.

Diese Betriebsbedingungen werden durch eine geeignete hydraulische Schaltung und Kesselkreisregelung sichergestellt. (Hydraulische Einbindung → Seite 58)

Betriebsbedingungen für besondere Anwendungsfälle auf Anfrage.

Die Anforderungen gemäß VDI 2035 an die Kesselwasserqualität sind ebenfalls Bestandteil der Gewährleistungsbedingungen.

Die Kessel sind nicht für den Einsatz in offenen Anlagen geeignet.

Logano	Kesselgröße	Betriebsbedingungen			
		Kesselwasser-volumenstrom	Mindest-Kessel-wassertemperatur	Pufferspeicher	Mindestrücklauf-temperatur
			[°C]		[°C]
S161	18/24	–	> 70	ja	65
S261	18/20/30/40	–	> 65	ja	> 60

Tab. 12 Betriebsbedingungen

4.3.2 Brennstoffe

Grundsätzlich dürfen nur raucharme Brennstoffe verfeuert werden. Die gesetzlich zugelassenen (festen) Brennstoffe werden in der 1. BImSchV aufgeführt. Andere Brennstoffe (Papier, Pappe usw.) sind für Anlagen, die in den Bereich der 1. BImSchV fallen, nicht zugelassen. Die Buderus-Festbrennstoff-Kessel Logano S161 und Logano S261 sind für die Verfeuerung von stückigem Holz konzipiert → Tabelle 13.

Anfragen zu Heizkesseln und zur Verfeuerung anderer Brennstoffe richten Sie bitte an die für Sie zuständige Niederlassung von Buderus (→ Rückseite).

Logano	Kesselgröße	Brennstoffe Naturbelassenes Holz: Scheitholz
S161	18	●
	24	●
S261	18/20/30/40	●

Tab. 13 Verwendbare Brennstoffe
Zeichenerklärung: ● geeignet; – nicht geeignet

Logano		S161		S261			
Kesselgröße	Einheit	18	24	18	20	30	40
Max. Scheitholzlänge	m	0,33	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Tab. 14 Scheitholzlänge

4.4 Korrosionsschutz in Heizungsanlagen

4.4.1 Verbrennungsluft

Bei der Verbrennungsluft ist darauf zu achten, dass sie keine hohe Staubkonzentration aufweist oder Halogenverbindungen enthält. Sonst besteht die Gefahr, dass der Feuerraum und die Nachschaltheizflächen beschädigt werden. Halogenverbindungen wirken stark korrosiv. Sie sind in Sprühdosen, Verdünnern, Reinigungs-, Entfettungs- und Lösungsmitteln enthalten. Die Verbrennungsluftzufuhr ist so zu konzipieren, dass zum Beispiel keine Abluft von chemischen Reinigungen oder Lackierereien angesaugt wird. Für die Verbrennungsluftzufuhr im Aufstellraum gelten besondere Anforderungen.

4.4.2 Zusätzlicher Schutz vor Korrosion

Schäden infolge Korrosion treten auf, wenn ständig Sauerstoff in das Heizwasser eintritt. Möglich ist das z. B. im Unterdruckbereich, über ein zu klein dimensioniertes Ausdehnungsgefäß oder über Kunststoff-Rohre ohne Sauerstoffsperre. Ist die Heizungsanlage als geschlossenes System ohne permanenten Sauerstoffeintritt nicht realisierbar, sind zusätzliche Korrosionsschutzmaßnahmen notwendig. Geeignet sind enthärtetes Wasser, Sauerstoffbindemittel oder Chemikalien, die eine Deckschicht auf der Werkstoffoberfläche bilden (z. B. bei Fußbodenheizungen mit Kunststoff-Rohren).

Um Schäden zu vermeiden, müssen chemische Zusätze zum Heizwasser eine Unbedenklichkeitsbestätigung des Herstellers haben.

Lässt sich der Sauerstoffeintritt nicht verhindern (z. B. bei Fußbodenheizungen mit nicht sauerstoffdichtem Rohrmaterial), ist eine Systemtrennung mit Hilfe eines Wärmetauschers empfehlenswert.

5 Dimensionierung der Holzkesselanlage

5.1 Grundlagen

Der Betreiber einer modernen Holzkesselanlage erwartet in Sachen Effizienz und Komfort einen mehr wie zufriedenstellenden Anlagenbetrieb. Bei einer Holzkesselanlage sind dazu andere Aspekte zur Dimensionierung der Kesselleistung heranzuziehen, als bei modernen Öl- oder Gas-Heizkessel-Anlagen. Dies ist erstens bedingt durch den manuellen und eben nicht vollautomatischen Feuerungsbetrieb und zweitens durch die fehlende Möglichkeit des Ausschaltens der Feuerung, was heutzutage als drittens den obligatorischen Einsatz eines Pufferspeichers zur Folge hat.

Für die Dimensionierung sind anlagen- und kesselspezifische Besonderheiten zu beachten. Anlagenseitig ist auf die moderne Betriebsweise mit Absenkphasen und vor allem auf die daraus resultierende morgendliche „Leistungs"-Anforderungsspitze hinzuweisen. Weiterhin sind durch die Integration des Pufferspeichers hydraulische Randbedingungen der Anlage zu beachten.

Kesselseitig ist die zeitlich verzögerte Leistungsabgabe von Holzkesseln zu beachten. Diese spiegelt sich darin wieder, dass die Zeit, bis moderne Holzkessel aus dem kalten Zustand heraus ihre volle Leistung abgeben, durchaus 45 Minuten beträgt.

Grundlegende Empfehlungen sind daher:

- Der Pufferspeicher ist am Abend „voll" zu beladen, damit am nächsten Morgen die erforderliche Wärme zur Beheizung und Wiederaufheizung des Gebäudes zur Verfügung steht.
- Die Kesselleistung ist durch die nicht automatische Betriebsweise nach anderen Kriterien auszulegen, als für einen konventionellen Kessel normalerweise erforderlich.
- Durch die Integration eines Pufferspeichers mit sich dabei verändernden hydraulischen Grundlagen ist dem hydraulischen Abgleich einer Anlage und/oder einer Begrenzung des maximalen Volumenstroms besonderes Augenmerk zu widmen.

Für die Dimensionierung sind zwei Anlagentypen zu unterscheiden:

- Holzkessel, die bei Bedarf durch einen anderen, automatischen Wärmeerzeuger unterstützt werden (Wechselbrandanlagen).
- Anlagen, bei denen der Holzkessel autark betrieben werden soll und deren Betrieb immer ohne Unterstützung auskommen soll oder auch muss (autarke Holzkesselanlagen).

5.2 Wechselbrandanlagen

Steht ein automatischer (zweiter) Wärmeerzeuger zur Verfügung und das Einschalten dieses Kessels wird in den Fällen, in denen der Holzkessel noch nicht ausreichend Wärme liefern kann, toleriert bzw. ist dann überhaupt möglich, ist eine Überdimensionierung des Holzkessels nicht erforderlich. Die Größen der Kesselleistung und Pufferspeichervolumen sollten dann sinnvoll aufeinander abgestimmt werden. In einigen Anlagen bzw. dann, wenn der Holzkessel nur unterstützend arbeiten soll, kann eventuell sogar eine gewisse Unterdimensionierung des Holzkessels sinnvoll sein, da der Anlagenauslegungsfall (z. B. –12 °C) nur äußerst selten eintritt und der überwiegende Betriebspunkt in unseren Breiten zwischen 0 °C und +5 °C liegt. Dies ist allerdings nur dann möglich, wenn der gleichzeitige Betrieb beider Wärmeerzeuger möglich ist.

5.3 Autarke Holzkesselanlagen

Ist der Holzkessel einziger Wärmeerzeuger oder soll bzw. muss die Anlage so betrieben werden (z. B. mit nur einer gemeinsamen Abgasanlage), stellt sich die Frage nach der Größe der Überdimensionierung. Dies bedingt bei Altanlagen eine zunächst praxisgerechte Ermittlung der tatsächlich benötigten Heizlast. Vielfach zutreffend erhält man den näherungsweisen minimalen Leistungsbedarf eines älteren Gebäudes in Anlehnung an MINERGIE®-Berechnungsschritte.

$$\dot{Q}_{min} = \frac{\text{Ölverbrauch l/a}}{250\ \text{l/a}}$$

$$\dot{Q}_{min} = \frac{\text{Erdgasverbrauch m}^3\text{/a}}{250\ \text{m}^3\text{/a}}$$

Form. 1 Formel für Leistungsbedarf nach MINERGIE®

$\dot{Q}_{min}$ Minimal erforderliche Leistung in kW

Die sich damit ergebende benötigte Leistung liegt oftmals unter der nach DIN EN 12831 rechnerisch zu ermittelnden Heizlast, hat sich jedoch in vielen Fällen als praktisch ausreichend bewährt.

Bei außergewöhnlichen Verbrauchsgewohnheiten können erhebliche Abweichungen von der überschlägigen Berechnung entstehen.

Weiterhin sind holzkesseltypische Eigenarten zu beachten. So hat jede Kesselkonstruktion bei einer konstruktiv gegebenen Füllraumgröße und der festgelegten Kesselnennleistung eine gewisse Abbranddauer, die mit einer vollen Kesselfüllung erreicht wird. Dies bedeutet, dass ein Kessel mit 3 h (bzw. 6 h) Abbranddauer täglich 8 × (bzw. 4 ×) befüllt werden müsste, um 24 h lang seine Nennleistung abgeben zu können. Da neben zu berücksichtigenden notwendigen Reinigungszeiten jedoch meist auch keine Befüllungsmöglichkeit rund um die Uhr besteht, müssen die durch den Nichtbetrieb entstehenden Wärmemengendefizite in den Betriebszeiten mit ausgeglichen werden. Dies ist die durch den manuellen Betrieb bedingte zusätzliche erforderliche Kesselleistung bzw. die Überdimensionierung.

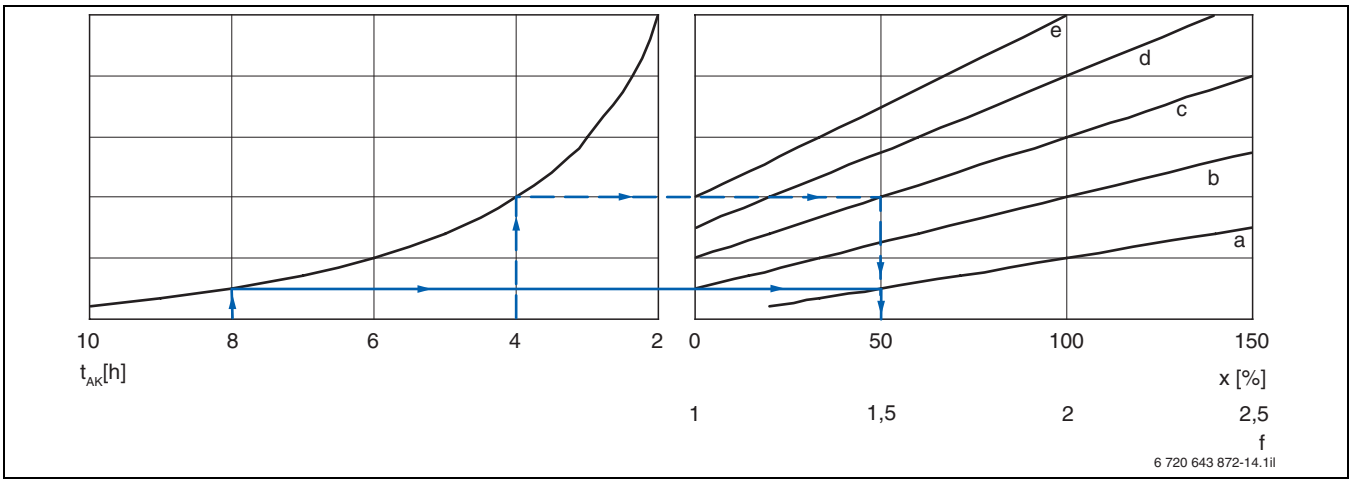


Bild 18 Bestimmung der notwendigen Überdimensionierung aufgrund der manuellen Betriebsweise

a 2 Befüllungen je Tag
b 3 Befüllungen je Tag
c 4 Befüllungen je Tag
d 5 Befüllungen je Tag
e 6 Befüllungen je Tag
f Faktor Kesseldimensionierung
t_{AK} Volllast-Abbranddauer des Holzkessels
x Überdimensionierung

Die Kesselnennleistung ergibt sich somit aus:

$$\dot{Q}_K = \dot{Q}_{min} \cdot f$$

Form. 2 Formel für Kesselnennleistung

Berechnungsgrößen:

f Faktor Kesseldimensionierung
$\dot{Q}_K$ Kesselnennleistung in kW
$\dot{Q}_{min}$ Minimal erforderliche Leistung in kW

Berechnungsbeispiel 1

Gegeben

- älteres Gebäude, Ölverbrauch von ca. 3500 l
- max. 2 Befüllungen je Tag

Berechnung

Näherungsweiser Leistungsbedarf nach Formel 1, Seite 27:

$$\dot{Q}_{min} = \frac{3500\ l}{250\ l/kW} = 14\ kW$$

Ergebnis

Kessel 1 mit 8 h Abbranddauer:

- ca. 50 % Überdimensionierung vorsehen, Faktor f zur Kesseldimensionierung = 1,5 (→ Bild 18)
- Leistung nach Formel 2: $\dot{Q}_K = 14\ kW \cdot 1{,}5 \approx 21 kW$
- 30 kW Kesselleistung benötigt: Logano S261-20 (max. Betriebszeit 2 × 8 h = 16 h)

Berechnungsbeispiel 2

Gegeben

- älteres Gebäude, Ölverbrauch von ca. 4000 l
- max. 4 Befüllungen je Tag

Berechnung

Näherungsweiser Leistungsbedarf nach Formel 1, Seite 27:

$$\dot{Q}_{min} = \frac{4000\ l}{250\ l/kW} = 16\ kW$$

Ergebnis

Kessel 2 mit 4 h Abbranddauer:

- ca. 50 % Überdimensionierung vorsehen, Faktor f zur Kesseldimensionierung = 1,5 (→ Bild 18)
- Leistung nach Formel 2: $\dot{Q}_K = 16\ kW \cdot 1{,}5 = 24\ kW$
- 24 kW Kesselleistung benötigt: Logano S161-24 (max. Betriebszeit 4 × 4 h = 16 h)

Logano		**S161**		**S261**			
Kesselgröße	**Einheit**	**18**	**24**	**18**	**20**	**30**	**40**
Nennleistung	kW	18	24	18	21,5	28,5	40,1
Abbranddauer	h	4	4	6,5	8	7	4,5
Max. Gebäudeheizlast bei autarker Betriebsweise							
max. 2 Befüllungen	kW	6	8	10	14	17	15
max. 3 Befüllungen	kW	9	12	15	21,5	25	23
max. 4 Befüllungen	kW	12	16	–	–	–	30
max. 5 Befüllungen	kW	15	20	–	–	–	38
max. 6 Befüllungen	kW	18	24	–	–	–	–

Tab. 15 Abschätzung maximaler Heizlasten aufgrund der gewünschten Anzahl der Befüllungen

6 Dimensionierung des Pufferspeichers

6.1 Notwendigkeit des Pufferspeichers

Durch den Pufferspeicher kann die Verbrennung im optimalen Betriebspunkt – sowohl bezüglich der Energieausnutzung und des Brennstoffverbrauchs als auch der Schadstoffemissionen – betrieben werden (→ Seite 13).

Wärme, die im Augenblick nicht zu Heizzwecken notwendig ist, wird im Puffer zwischengespeichert. Nach Abbrand der Kesselbefüllung erfolgt die Wärmeabgabe an den Heizkreis ausschließlich aus dem Pufferspeicher.

Neben den technischen Vorteilen wird durch Einsatz eines Pufferspeichers auch ein wesentlich verbesserter Heizkomfort erreicht, da der Kessel seltener beschickt werden muss und eine vollautomatische Betriebsweise möglich ist.

6.2 Größenbestimmung des Pufferspeichers

Vielfach wird die These vertreten, den Pufferspeicher so groß wie irgend möglich auszulegen. Eine andere Vorgehensweise dimensioniert gar mit Fixwerten, die auf die Kesselnennleistung bezogen sind, z. B. 100 l/kW. Mit Inkrafttreten der novellierten 1.BImSchV (Stand März 2010) wird nun eindeutig ein Mindest-Pufferspeichervolumen von 55 l/kW zwingend gefordert (Empfehlung 12 l/l Füllrauminhalt). Dennoch kann für die zu planende Anlage, in Abhängigkeit des einzusetzenden Kesseltyps, ein höheres Pufferspeichervolumen erforderlich sein.

Im Folgenden sollen daher zwei einfache Methoden zur Auslegung eines Pufferspeichers vorgestellt werden. Das größere Ergebnis aus beiden Methoden sollte die Mindestgröße des zu installierenden Pufferspeichers darstellen. Größer gewählte Volumina kommen der Holzkesseltechnik und vor allem dem Anlagenkomfort zugute, sind jedoch zwangsläufig mit höheren Kosten, größerer Aufstellfläche usw. verbunden. Der (meist) wirtschaftlich denkende Anlagenbetreiber wird die technisch erforderliche und durch den Planer sachlich zu begründende und zu rechnende Pufferspeichergröße bei der Kaufentscheidung akzeptieren. Ein mehr oder weniger willkürlich gewähltes Pufferspeichervolumen wird dagegen infolge der Investitionskosten oftmals einen Hemmschuh für die Holzfeuerung insgesamt darstellen. Auch aus diesem Grund ist eine fachliche Planung nötig.

6.2.1 Statische Methode – Größenbestimmung nach der Brennstoff-Aufnahmemenge des Kessels

Hintergrund für diese Auslegungsmethode ist die Annahme, dass der Heizkessel mit vollgefüllter Brennkammer seine volle nutzbare Brennstoffenergie an den Pufferspeicher abgeben kann (wenn die Anlage keine Wärme abnimmt).

Nach Einheitenumrechnung, Einsetzen von Näherungswerten für Dichte und spezifische Wärme und durch Einsetzen von Praxiswerten ergibt sich das Pufferspeichervolumen nach der Formel:

$$V_{PU} = 13{,}5 \cdot \dot{Q}_K \cdot t_B$$

Form. 3 Formel für Pufferspeichervolumen (überschlägige Berechnung)

V_{PU} Pufferspeichervolumen in l
$\dot{Q}_K$ Kesselnennleistung in kW
t_B Nennabbrandperiode in h

Mit dieser Auslegungsmethode kann überschlägig und sehr schnell (ohne spezielle Kenntnis der Anlage) für einen gewählten Holzkessel ein Pufferspeichervolumen gefunden werden, das einen sicheren, großteils wirtschaftlichen Betrieb des Holzkessels ermöglicht.

Wird ein davon abweichendes, kleineres Pufferspeichervolumen gewählt, muss eine Wärmeabnahme oder eine eingeschränkte Befüllung der Brennkammer sichergestellt sein. Ein größerer Pufferspeicher ist für den Heizbetrieb vorteilhaft und gewährleistet einen nochmals erhöhten Anlagenkomfort.

Berechnungsbeispiel

Gegeben

- Holzvergaser-Heizkessel: Logano S161-18
- Kesselnennleistung: 18 kW
- Nennabbrandperiode: ca. 4 h

Berechnung

Pufferspeichervolumen nach Formel 3:
$V_{PU} = 13{,}5 \cdot 18\ kW \cdot 4\ h \approx 972\ l$

Ergebnis

Zu wählende Pufferspeichergröße: 1 000 l, dies entspricht Logalux PR1000 (→ Seite 39)

Eine Erweiterung der Formel wird in der DIN EN 303-5 (April 1999) als Richtwertberechnung für den absolut minimalen Pufferspeicherinhalt angegeben:

$$V_{PU,min} = 15 \cdot t_B \cdot \dot{Q}_K \cdot \left(1 - \left(0{,}3 \cdot \frac{\dot{Q}_H}{\dot{Q}_{Kmin}}\right)\right)$$

Form. 4 Formel für minimales Pufferspeichervolumen

$\dot{Q}_H$ Heizlast des Gebäudes in kW
$\dot{Q}_{Kmin}$ Kleinste einstellbare Kesselleistung in kW

Durch den Term in Klammern (→ Formel 4) wird eine Art Dynamisierung in die sonst statische Formel eingebracht. Berücksichtigt wird die kleinste mögliche Kesselleistung im Verhältnis zur Gebäudeheizlast. Zugrunde liegt, dass bei einem Verhältnis von Kesselmindestleistung zur Heizlast von kleiner 30 % kein Heizbetrieb durch den Holzvergaser-Heizkessel erfolgt. Kann der Heizkessel in seiner Leistung nicht so weit herunterregeln, muss ein der größeren Kesselmindestleistung entsprechend dimensionierter Pufferspeicher eingesetzt werden.

Durch den Berechnungsvorschlag in der DIN EN 303-5 wird zum ersten Mal im Normenwerk eine Grundlage für die Berechnung von Pufferspeichergrößen geschaffen. Wichtig bei der Wertung des Berechnungsergebnisses ist der Hinweis in der Norm, dass es sich um den Richtwert für den absolut minimalen Pufferspeicherinhalt handelt.

Richtwerte für Pufferspeichergrößen

Aus Formel 3, Seite 29 kann man Richtwerte für die Größen von Pufferspeichern in Verbindung mit Buderus-Festbrennstoff-Kesseln bestimmen (→ Tabelle 16).

Logano	Kesselgröße	Pufferspeichervolumen[1] nach Formel 3, Seite 29 [l]	nach 1. BImSchV [l]	von Buderus empfohlen [l]
S161	18	972	990	1000
	24	1296	1320	1500
S261	18	1458	990	1500
	20	2322	1183	2000
	30	2693	1568	2000
	40	2436	2206	3000

Tab. 16 Richtwerte für Pufferspeichervolumen

1) ≥ 55 l/kW, Anforderungen der aktuellen 1. BImSchV (Stand 03/2010)

6.2.2 Dynamische Methode – Größenbestimmung nach Wärmebedarf und Nutzerverhalten

Hintergrund dieser Auslegungsmethode ist das Wissen um die Häufigkeitsverteilung der Außentemperatur. Im größten Zeitraum der Heizperiode wird nur ein Bruchteil des Normwärmebedarfs benötigt. Für den am häufigsten vorkommenden Betriebspunkt sollte ein Anlagenoptimum gewählt werden.

Die folgende Dimensionierungsmethode, mit den genannten Kenngrößen, ist auf den Wohnhausbereich mit den dafür typischen Benutzungsprofilen abgestimmt.

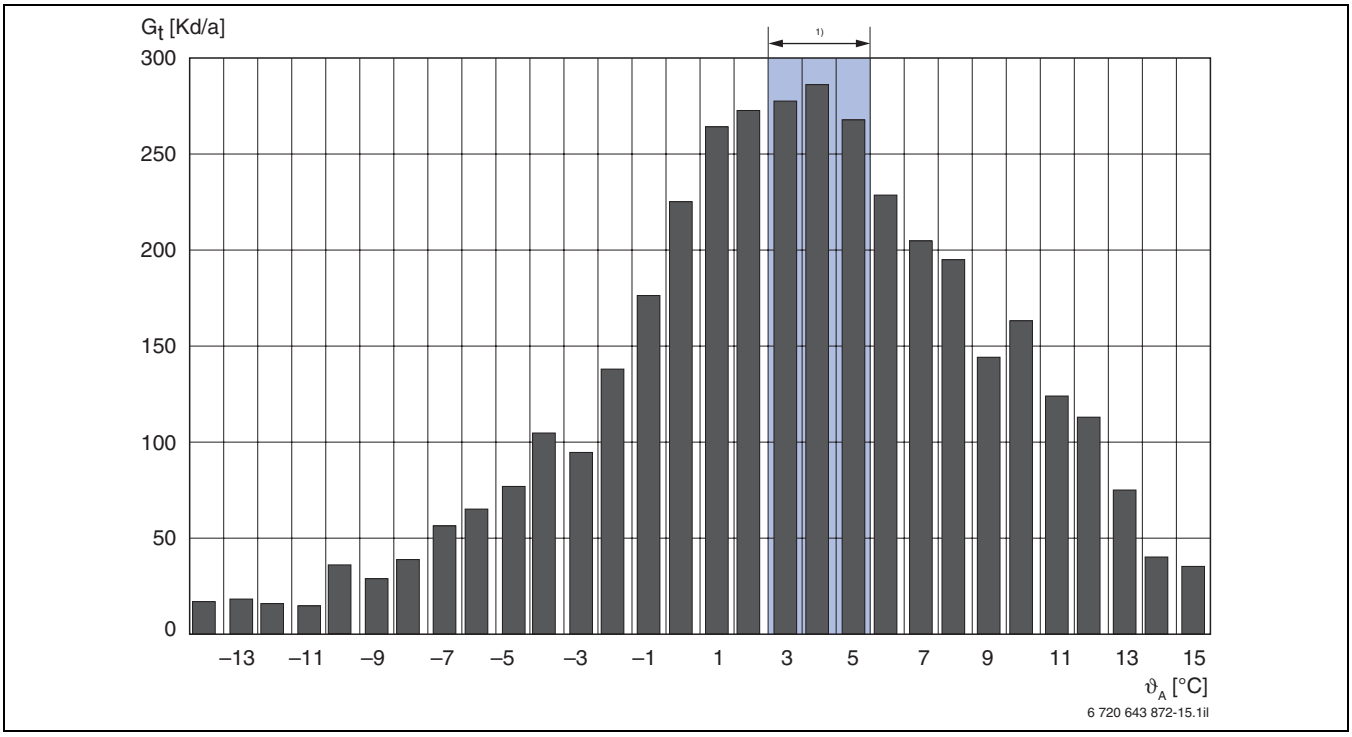


Bild 19 Prinzipielle Verteilung der Tagesaußentemperaturen

G_t Gradtagzahl
ϑ_A Außentemperatur
1) Auslegungspunkt: häufigster Betriebspunkt (ca. 45 % des Normwärmebedarfs)

Der Ansatz der Dimensionierung geht aus Bild 20 eindeutig hervor: Der vom Heizkessel während seiner Betriebszeit erzeugte Leistungsüberschuss muss so groß sein, dass er den (Tages-)Restleistungsbedarf deckt. Der Pufferspeicherinhalt wiederum muss so groß bemessen sein, dass er diesen Restleistungsbedarf aufnimmt und nach Abbrand des Heizkessels an die Heizkreise abgeben kann.

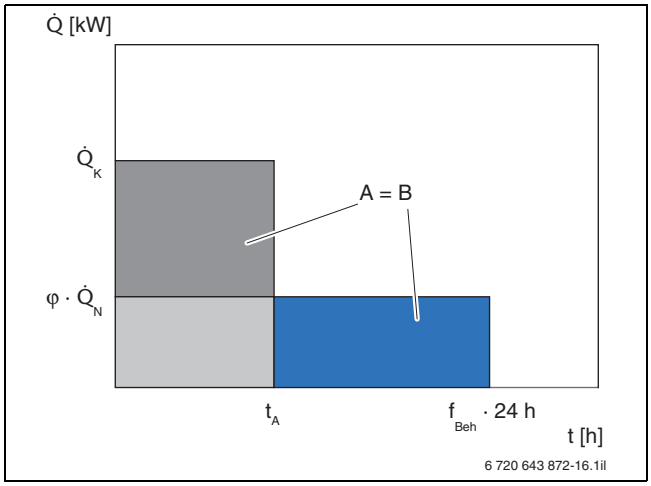


Bild 20 Ansatz zur Dimensionierung

A Überschuss
B Restbedarf
f_{Beh} Faktor zur Berücksichtigung der realen Tagesheizzeit
φ Faktor zur Berücksichtigung des Auslegungspunktes (→ Bild 19, Seite 31); (3 bis 5 °C Außentemperatur, entspricht ca. 45 % des Normwärmebedarfs)
$\dot{Q}$ Leistung
$\dot{Q}_N$ Normheizlast nach DIN EN 12831
$\dot{Q}_K$ Kesselnennleistung
t Zeit
t_A Nennabbrandperiode in h (Betriebszeit des Heizkessels)

Nach Einheitenumrechnung, Einsetzen von Näherungswerten für Dichte und spezifische Wärme und durch Einsetzen von Praxiswerten ergibt sich das Pufferspeichervolumen nach der Formel:

$$V_{PU} = 2246 \cdot \frac{2{,}5 - \frac{\dot{Q}_N}{\dot{Q}_K}}{73 - (0{,}4 \cdot \vartheta_R)} \cdot \dot{Q}_N$$

Form. 5 Formel für Pufferspeichervolumen (dynamisch)

V_{PU} Pufferspeichervolumen in l
$\dot{Q}_N$ Normheizlast nach DIN EN 12831 in kW
$\dot{Q}_K$ Kesselnennleistung in kW
ϑ_R Systemauslegungs-Rücklauftemperatur in °C

Für diese Auslegungsdaten kann der tägliche Betrieb, d. h. die Anzahl der täglichen Befüllungen mit Holz im Auslegungspunkt (→ Bild 19, Seite 31), errechnet werden zu:

$$n = 6{,}4 \cdot \frac{\dot{Q}_N}{t_B \cdot \dot{Q}_K}$$

Form. 6 Formel für die Anzahl der Befüllungen

t_B Nennabbrandperiode in h
n Anzahl der erforderlichen täglichen Befüllungen

Damit hat man eine einfache Berechnungsformel für die Pufferspeichergröße, die nur durch die Parameter Wärmebedarf, Kesselleistung und Auslegungs-Rücklauftemperatur bestimmt wird. Dabei sind Wärmebedarf und Auslegungs-Rücklauftemperatur anlagenabhängige Werte. Damit ist ein Einfluss auf die Größe des Pufferspeichers nur durch die Variation des Heizkessels (Kesselnennleistung und Nennabbrandperiode) möglich.

Die Formeln korrespondieren miteinander.

Durch Umformen ergibt sich als alternative Vorgehensweise, z. B. wenn der Anlagenbetreiber bestimmte maximale Betriebszeiten des Heizkessels definiert:

$$V_{PU} = 351 \cdot \frac{16 - b}{73 - (0{,}4 \cdot \vartheta_R)} \cdot \dot{Q}_N$$

Form. 7 Formel für Pufferspeichervolumen (bei Definition der vorgesehenen Betriebszeit)

b Vorgesehene tägliche Betriebszeit des Heizkessels in h im Auslegungspunkt (→ Bild 19, Seite 31)

Für diese Auslegungsdaten kann die erforderliche Kesselleistung errechnet werden nach der Formel:

$$\dot{Q}_K = \frac{6{,}4}{b} \cdot \dot{Q}_N$$

Form. 8 Formel für Kesselnennleistung

Berechnungsbeispiel

Gegeben

- Holzvergaser-Heizkessel: Logano S261-30
- Kesselnennleistung: 28,5 kW
- Heizlast: 30 kW
- Auslegungstemperaturen: 75/60 °C
- Nennabbrandperiode: 7 h

Berechnung

Pufferspeichervolumen, nach Formel 5:

$$V_{PU} = 2246 \cdot \frac{2{,}5 - \frac{30}{28{,}5}}{73 - (0{,}4 \cdot 60)} \cdot 30 = 1990 \text{ l}$$

Anzahl der täglichen Befüllungen nach Formel 6:

$$n = 6{,}4 \cdot \frac{30}{7 \cdot 28{,}5} = 0{,}96 \sim 1$$

Ergebnis

Zu wählende Pufferspeichergröße: 2000 l, dies entspricht 2 × Logalux PR1000 (→ Seite 39)

Durch einmaliges Befüllen mit Brennholz wird die erforderliche Tageswärmemenge im Auslegungsfall, d. h. bei ca. 3 °C Außentemperatur, erreicht.

6.2.3 Auslegung der Pufferspeicher-Ladepumpe

Um den Pufferspeicher möglichst hoch und gleichmäßig durchtemperiert aufladen zu können (max. 90 °C Pufferspeichertemperatur), muss die Fördermenge der Ladepumpe so groß angesetzt werden, dass die Auslegungstemperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf 5 K bis 10 K beträgt. Die Pufferspeicher-Ladepumpe sollte aufgrund der Betriebsbedingungen im Rücklauf Heizkessel vorgesehen werden. Die Förderhöhe richtet sich nach den hydraulischen Widerständen im Kesselkreis (Druckverluste von Kessel, Rücklauftemperaturanhebung, Formstücken, Rohrleitung).

6.2.4 Pufferspeicher als hydraulische Weiche

Es empfiehlt sich, den Pufferspeicher als hydraulische Weiche zu betrachten und dementsprechend anzuschließen (→ Bild 21).

Hierzu sind alle Buderus-Pufferspeicher und Buderus-Kombispeicher mit einer entsprechenden Anzahl Anschlussstutzen ausgerüstet.

Der Pufferspeicher Logalux PR besitzt eine temperatursensible Rücklaufeinspeisung. Dadurch wird einer möglichen Schichtungsbeeinflussung entgegengewirkt.

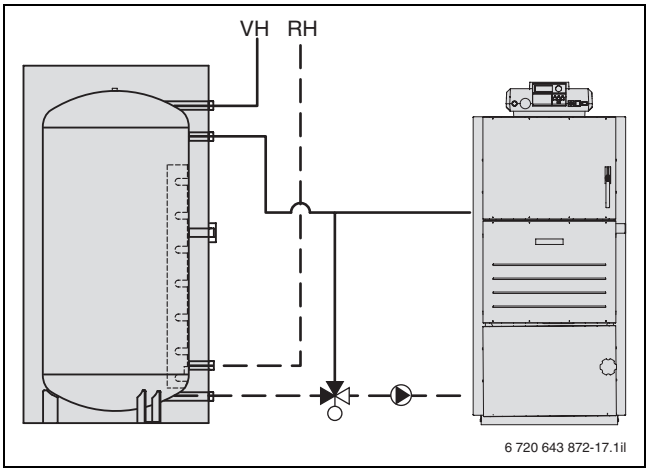


Bild 21 Anschluss mit hydraulischer Trennung über Pufferspeicher

VH Heizkreisvorlauf
RH Heizkreisrücklauf

6.2.5 Anschluss des Pufferspeichers

Durch den Einsatz einer Pufferspeicher-Ladepumpe kann es bei unsachgemäßer hydraulischer Einbindung zu Problemen kommen.

Diese können sein:

- Überlagerung von Pumpen (Volumenstrom und Druckhöhe) mit der Folge zu hoher Strömungsgeschwindigkeiten, Geräuschbelästigungen, schlechten Regelverhaltens von Ventilen u. Ä.
- ungewolltes Durchströmen von ungemischten Heizkreisen oder Speicherwassererwärmern
- unbefriedigende Pufferspeichernutzung.

Anschluss mit T-Stück

Alternativ bei Pufferspeichern ohne gezielte Rücklaufeinspeisung kann der Anschluss des Anlagenrücklaufs über ein T-Stück am unteren Pufferspeicher-Anschlussstutzen vorgenommen werden (→ Bild 22).

Hierdurch kann einer möglichen Schichtungsbeeinflussung bzw. Temperaturniveauabsenkung im Pufferspeicher von dem Anlagenrücklauf entgegengewirkt werden. Wichtig dabei ist, dass das T-Stück unmittelbar am Pufferspeicher-Anschlussstutzen vorgesehen wird und der Anschlussdimension entspricht, damit annähernd eine hydraulische Trennung gewährleistet ist.

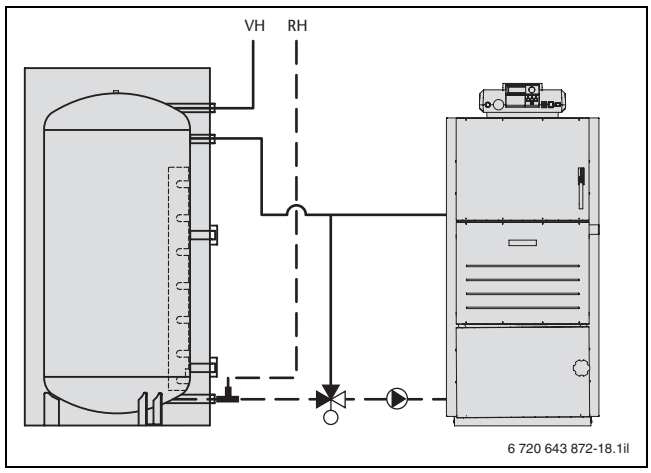


Bild 22 Gemeinsamer Anschluss mit T-Stück

VH Heizkreisvorlauf
RH Heizkreisrücklauf

6.2.6 Verwendung mehrerer Pufferspeicher

Zur Erzielung größerer Pufferspeichervolumina bzw. aus Platz- oder Einbringgründen kann eine Aufteilung auf mehrere Pufferspeicher nötig bzw. unumgänglich sein. Bei Aufstellung mehrerer Pufferspeicher ist zu deren gleichmäßiger Auslastung ein paralleler Anschluss nach „System Tichelmann“ empfehlenswert.

Hinweise Parallelschaltung

- Bei zwei gleichen Pufferspeichern ist die Parallelschaltung vorzuziehen.
- Die dargestellte Schaltung kann in gleicher Weise für weitere Pufferspeicher realisiert werden.
- Die Positionierung eines Umschaltfühlers bei Wechselbrandanlagen kann aufgrund der gleichen Temperaturverteilung in den Pufferspeichern (Tichelmann-Anschluss!) in allen installierten Pufferspeichern gleichwertig vorgenommen bzw. betrachtet werden.
- Die Nennweite von nur teildurchströmten Anschlussrohrleitungen ist dem Volumenstrom entsprechend anzupassen (Reduzierung).

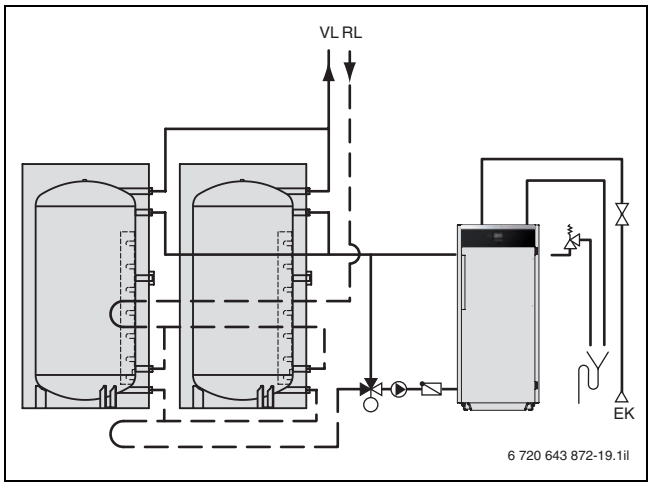


Bild 23 Parallelschaltung gleicher Pufferspeicher

VL Vorlauf Pufferspeicher, je nach Hydraulik zu:
– Vorlauf Heizkreise
– Rücklauf Öl-/Gas-Heizkessel
– Rücklauf hydraulische Weiche

RL Rücklauf Pufferspeicher, je nach Hydraulik von:
– Rücklauf Heizkreise
– Umschaltventil

EK Kaltwassereintritt

Hinweise Reihenschaltung

- Die Reihenschaltung ist bei unterschiedlichen Pufferspeichern (verschiedene Volumina, verschiedene Konstruktionen) anzuwenden, z. B. bei der Kombination des Pufferspeichers Logalux PR und des Kombispeichers Logalux PL.../2S. Hierbei ist der Kombispeicher mit integriertem Trinkwasserbehälter vorrangig vom Wärmeerzeuger zu versorgen, um einen hohen Trinkwasserkomfort und eine hohe Warmwassertemperatur zu erreichen (→ Bild 24).
- Die Reihenschaltung von zwei gleichen Pufferspeichern ist möglich, empfiehlt sich aus energetischen Gründen jedoch nicht, da der Rücklauf aus den Heizkreisen zunächst immer durch den zweiten und damit kälteren Puffer strömen muss. Bei zwei gleichen Pufferspeichern, z. B. Logalux PR, ist eine Parallelschaltung vorzuziehen (→ Bild 23).

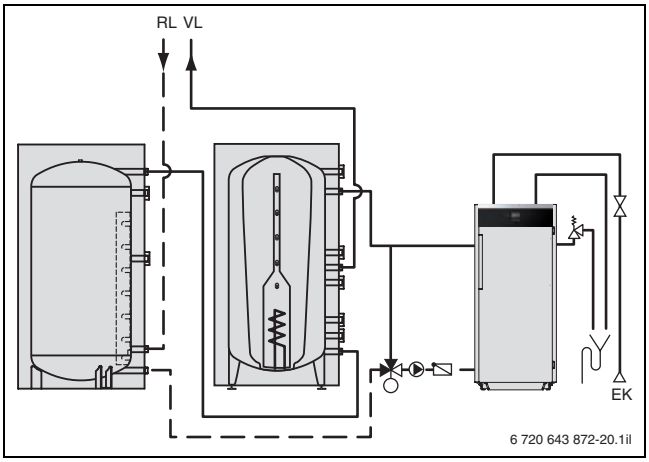


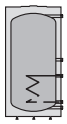
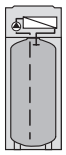
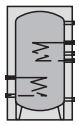
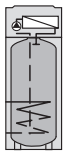
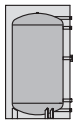
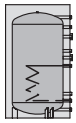
Bild 24 Reihenschaltung unterschiedlicher Pufferspeicher

VL Vorlauf Pufferspeicher, je nach Hydraulik zu:
– Vorlauf Heizkreise
– Rücklauf Öl-/Gas-Heizkessel
– Rücklauf hydraulische Weiche

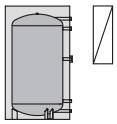
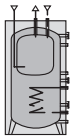
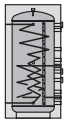
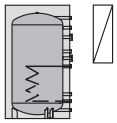
RL Rücklauf Pufferspeicher, je nach Hydraulik von:
– Rücklauf Heizkreise
– Umschaltventil

EK Kaltwassereintritt

6.3 Übersicht Speichersysteme

Wärmeerzeugung mit		Speicherbaureihen/-komponenten			
Funktion Warmwasserbereitung					
Festbrennstoff-Kessel		BESU	Logalux SU	Logalux SF + LSP	–
		BESF + LSP	Logalux SF + LSP	Logalux SF + LAP	–
Festbrennstoff-Kessel+ Solarkollektoren		–	Logalux SM300/400/500 SMH400/500 E	Logalux SMS300 E	Logalux SL300/400/500-2
		–	–	Logalux SU + LAP	–
Funktion Wärmespeicherung					
Festbrennstoff-Kessel		PS200–2000	Logalux PR500/750/1000 → Seite 37 und 39	–	–
Festbrennstoff-Kessel+ Solarkollektoren		–	Logalux PR500/750/1000 + Logasol SBT → Seite 37 und 39	Logalux PNR500/750/1000 E → Seite 37 und 40	Logalux PL750/1000/1500 → Seite 37 und 41

Tab. 17 Übersicht Speichersysteme

Wärmeerzeugung mit		Speicherbaureihen/-komponenten			
Funktion kombinierte Wärmespeicherung/Warmwasserbereitung					
Festbrennstoff-Kessel		PS200–2000 + FS/FS-Z 	Logalux PR500/750/1000 + FS/FS-Z → Seite 37 und 39 	–	–
Festbrennstoff-Kessel+ Solarkollektoren		–	Logalux P750 S → Seite 37 und 42 	–	Logalux PL750/2S PL1000/2S → Seite 38 und 43
		Duo FWS750/2 Duo FWS1000/2 → Seite 38 und 44 	–	–	–
		PS200–2000 + Logasol SBT + FS/FS-Z 	Logalux PR500/750/1000 + Logasol SBT + FS/FS-Z → Seite 37 und 39 	Logalux PNR500/750/1000 E + FS/FS-Z → Seite 37 und 40 	Logalux PL750/1000/1500 + FS/FS-Z → Seite 37 und 41

Tab. 17 Übersicht Speichersysteme

6.3.1 Baureihenbeschreibung

Pufferspeicher Logalux PR...

Die Buderus-Pufferspeicher Logalux PR sind in den Größen 500 l, 750 l und 1000 l erhältlich. Sie verfügen über einen speziellen Rücklaufsammelkanal zur temperatursensiblen Rücklaufeinspeisung. Dadurch wird eine optimale Einspeisung der Rückläufe in das jeweilige Temperaturniveau des Logalux PR ohne Beeinflussung der im Speicher vorhandenen Schichtung erzielt (Schichtladespeicher). Dies führt zu einer deutlich verbesserten Nutzungsmöglichkeit der im Pufferwasser vorhandenen Wärmeenergie.

Als Wärmeschutz kann zwischen einer preiswerten 80-mm-Weichschaumausführung mit einem blauen Folienmantel (Montage vor dem hydraulischen Anschluss) oder einer sehr gut isolierenden Ausführung ISO plus aus 120-mm-Polyesterfaservlies mit PS-Mantel (Montage vor oder nach dem hydraulischen Anschluss) gewählt werden. Eine Solarnutzung kann mit der Einbindung eines externen Wärmetauschers und dem mittleren Anschluss erfolgen.

Pufferspeicher Logalux PNR... E

Die großflächige Auslegung des Solar-Wärmetauschers bewirkt eine sehr gute Wärmeübertragung, damit die Solaranlage mit geringen Solarkreistemperaturen arbeiten kann und einen hohen Wirkungsgrad aufweist. Durch die temperatursensible Rücklaufeinspeisung in Form eines Einspeisekanals mit optimierten Öffnungen fast über die gesamte Speicherhöhe bleibt die Temperaturschichtung auch bei wechselnden Rücklauftemperaturen erhalten. Dadurch kann der Speicherwärmeinhalt länger auf einem hohen Temperaturniveau genutzt werden. Zwei Anschlussstutzen für Rücklauf von z. B. Heizkreis und Frischwasserstation münden in den Kanal.

Als Wärmeschutz kann zwischen einer preiswerten 80-mm-Weichschaumausführung mit einem blauen Folienmantel (Montage vor dem hydraulischen Anschluss) oder einer sehr gut isolierenden Ausführung ISO plus aus 120-mm-Polyesterfaservlies mit PS-Mantel (Montage vor oder nach dem hydraulischen Anschluss) gewählt werden.

Der Pufferspeicher hat folgende Merkmale und Besonderheiten:

- empfohlen für bis zu 8 Flachkollektoren (PNR1000 E)
- spezieller trichterförmiger Anschlussstutzen zur Strömungsberuhigung bei Kombination mit Wärmepumpe
- nur 790 mm Speicherdurchmesser ohne Isolierung bei 750 l und 1000 l Variante zur einfacheren Einbringung
- optionale Nachrüstung eines Elektro-Heizeinsatzes möglich
- viele Anschlussstutzen und Befestigungsklemmen für Fühler gewährleisten eine große Variabilität und anlagentechnische Optimierung.

Thermosiphon-Pufferspeicher Logalux PL...

Die Buderus-Pufferspeicher Logalux PL werden in den Größen 750 l, 1000 l und 1500 l angeboten. Sie bestehen aus einem zylindrischen Stahl-Behälter mit eingebautem Thermosiphonrohr und Solar-Wärmetauscher für die Anbindung einer Solaranlage. Das Thermosiphonrohr ermöglicht eine solare Beladung des Speichers von oben nach unten (Schichtladespeicher).

Der leicht montierbare Wärmeschutz aus 100-mm-Polyesterfaservlies mit PS-Mantel reduziert die Wärmeverluste auf ein Minimum.

Der Thermosiphon-Pufferspeicher hat folgende Merkmale und Besonderheiten:

- geeignet für Solarflächen bis zu 16 Flachkollektoren
- patentiertes Wärmeleitrohr für geschichtete Speicheraufladung
- auftriebsgesteuerte Schwerkraftklappen.

Kombispeicher Logalux P750 S

Im oberen Teil des Pufferspeichers befindet sich ein Warmwasserspeicher, der nach dem Doppelmantelprinzip konzipiert ist und in den von oben kaltes Wasser eintritt. Im unteren Teil ist ein Solar-Wärmetauscher seitlich angeschlossen, der zuerst das Heizungspufferwasser erwärmt. Nach kurzer Zeit erreicht auch das Trinkwasser im obenliegenden Bereitschaftsteil Solltemperatur, sodass Warmwasser von oben entnommen werden kann.

Die kompakte Bauweise bewirkt ein günstiges Verhältnis von Außenfläche zu Volumen, sodass die Speicherverluste minimiert werden. Der Kombispeicher Logalux P750 S ist mit einem 100 mm dicken Wärmeschutzmantel aus Polyurethan-Weichschaum mit PS-Mantel versehen. Er bietet außerdem den Vorteil einer einfachen Hydraulik mit wenigen mechanischen Bauteilen.

Der Kombispeicher hat folgende Merkmale und Besonderheiten:

- innenliegender 160-l-Warmwasserspeicher mit Buderus-Thermoglasur DUOCLEAN plus und Magnesium-Anode zum Korrosionsschutz
- groß bemessener Glattrohrwärmetauscher für optimale Solarnutzung
- Zuführung aller trinkwasserseitigen Anschlüsse von oben, aller heizungs- und solarseitigen Anschlüsse seitlich
- Solar-Wärmetauscher im Heizwasser, sodass keine Verkalkungsgefahr besteht.

Thermosiphon-Kombispeicher Logalux PL.../2S

Die Thermosiphon-Kombispeicher haben einen konischen Innenkörper für die Warmwasserbereitung. Im Trinkwasser befindet sich ein Wärmeleitrohr, das sich über die gesamte Speicherhöhe erstreckt und in dem der Solar-Wärmetauscher integriert ist. Mit dieser patentierten Schichtenladeeinrichtung lässt sich der Speicherwassererwärmer nach dem Thermosiphonprinzip beladen. Bei ausreichender Sonneneinstrahlung ist so schon nach kurzer Zeit ein nutzbares Temperaturniveau im Speicherwassererwärmer vorhanden. Außen ist der Speicherwassererwärmer von einem Pufferspeicher umgeben, der abhängig vom Schichtenladezustand im Innenkörper erwärmt wird.

Der Thermosiphon-Kombispeicher hat folgende Merkmale und Besonderheiten:

- deutlich höherer solarer Systemwirkungsgrad, da die Solaranlage immer zuerst das kälteste Medium erwärmt
- solarseitiger Anschluss und Kaltwassereintritt von unten
- günstiges Verhältnis von Außenfläche zu Volumen, sodass Speicherverluste minimiert werden
- abnehmbarer 100 mm dicker Wärmeschutz ISO plus aus Polyesterfaservlies mit PS-Mantel
- innenliegender 300-l-Speicherwassererwärmer, konisch durchgehend, mit Buderus-Thermoglasur DUOCLEAN plus und Magnesium-Anode
- zum Korrosionsschutz
- einfache Hydraulik mit wenigen mechanischen Bauteilen.

Kombispeicher Duo FWS.../2

Der Kombispeicher hat folgende Merkmale und Besonderheiten:

- innenliegendes Edelstahl-Wellrohr (Werkstoff W1.4404) zur hygienischen Warmwasserbereitung
- hoher Warmwasserkomfort durch Wellrohr mit großer Übertragungsfläche
- groß bemessener Glattrohrwärmetauscher für optimale Solarnutzung
- Solar-Wärmetauscher im Heizwasser, sodass keine Verkalkungsgefahr besteht
- schlanke Ausführung zur leichten Einbringung
- seitliche Zuführung aller trink- und heizwasserseitigen Anschlüsse
- Fühlerklemmleiste zur variablen Fühlerpositionierung.

Innen befindet sich ein Edelstahl-Wellrohr, das auf einer Tragekonstruktion aufgewickelt ist. Das Wellrohr hat im oberen Bereich eine besonders große Oberfläche, um einen hohen Warmwasserkomfort zu erreichen. Der untere Teil ist so dimensioniert, dass eine hohe Pufferauskühlung durch das Kaltwasser erreicht wird. Der Solarertrag wird dadurch optimiert. Wenn kein Solarertrag vorhanden ist, lässt sich der Pufferspeicher z. B. über einen Festbrennstoff-Kessel nachheizen. Die Pufferspeichertemperatur (oben) gibt indirekt die Warmwassertemperatur vor und hat großen Einfluss auf die Schüttleistung (Warmwasserkomfort).

6.3.2 Abmessungen und technische Daten Pufferspeicher Logalux PR...

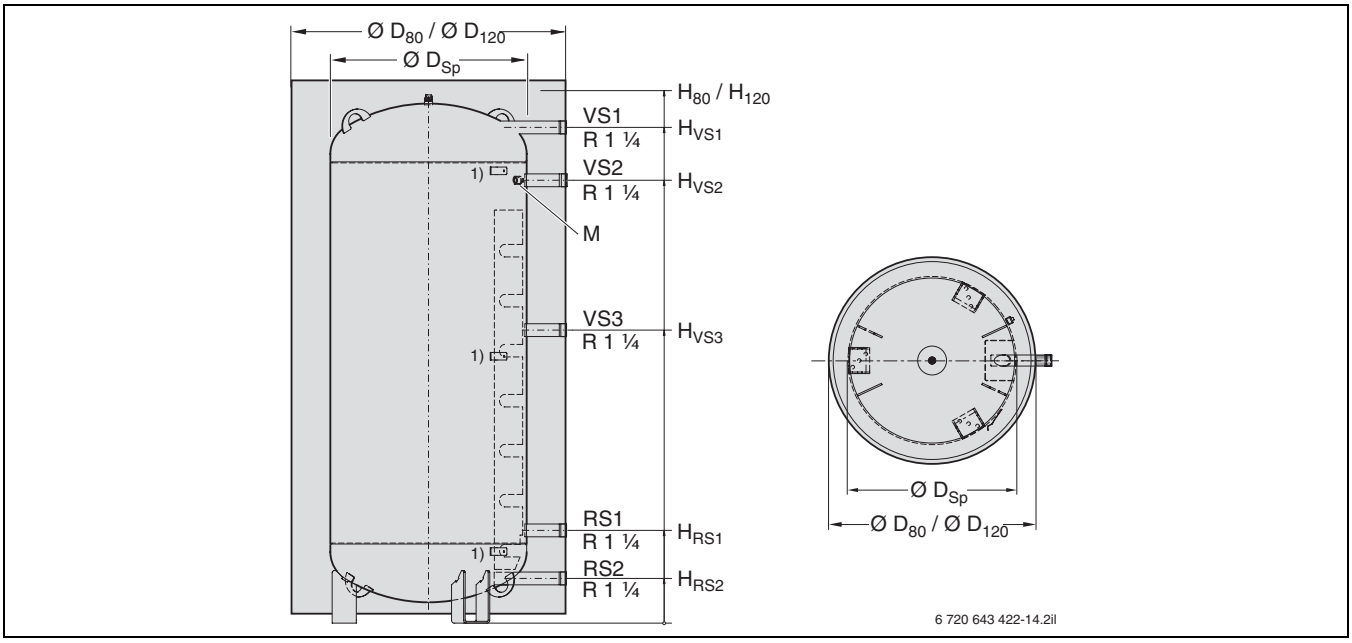


Bild 25 Abmessungen und Anschlüsse Logalux PR...

M Messstelle Temperaturregler (Muffe Rp ½)
1) Befestigungsklemmen für Fühler

Pufferspeicher Logalux		Einheit	PR500	PR750	PR1000
Speicherinhalt		l	500	750	1000
Durchmesser ohne Wärmeschutz	Ø D_{Sp}	mm	650	800	900
Durchmesser mit Wärmeschutz 80 mm	Ø D_{80}	mm	815	965	1065
Durchmesser mit Wärmeschutz 120 mm	Ø D_{120}	mm	895	1045	1145
Höhe mit Wärmeschutz 80 mm	H_{80}	mm	1805	1745	1730
Höhe mit Wärmeschutz 120 mm	H_{120}	mm	1845	1785	1770
Vorlauf Speicher Heizkreise	H_{VS1}	mm	1640	1585	1565
Vorlauf Speicher Heizkessel	H_{VS2}	mm	1465	1430	1400
Vorlauf Speicher solarseitig	H_{VS3}	mm	970	950	940
Rücklauf Speicher Heizkreise	H_{RS1}	mm	310	290	300
Rücklauf Speicher Heizkessel/solarseitig	H_{RS2}	mm	150	130	130
Bereitschaftswärmeaufwand[1)]		kWh/24h	3,78[2)]/2,07[3)]	4,87[2)]/2,47[3)]	5,19[2)]/2,78[3)]
Max. Betriebsdruck		bar		3	
Max. Betriebstemperatur		°C		110	
Gewicht (netto) mit Wärmeschutz 80 mm		kg	121	137	163
Gewicht (netto) mit Wärmeschutz 120 mm		kg	130	147	176

Tab. 18 Abmessungen und technische Daten Logalux PR...

1) Messwert: bei 45 K Temperaturdifferenz (gesamter Speicher aufgeheizt)
2) Mit Wärmeschutz 80 mm (gemessen nach DIN 4753-8)
3) Mit Wärmeschutz 120 mm (gemessen nach EN 12897)

6.3.3 Abmessungen und technische Daten Pufferspeicher Logalux PNR... E

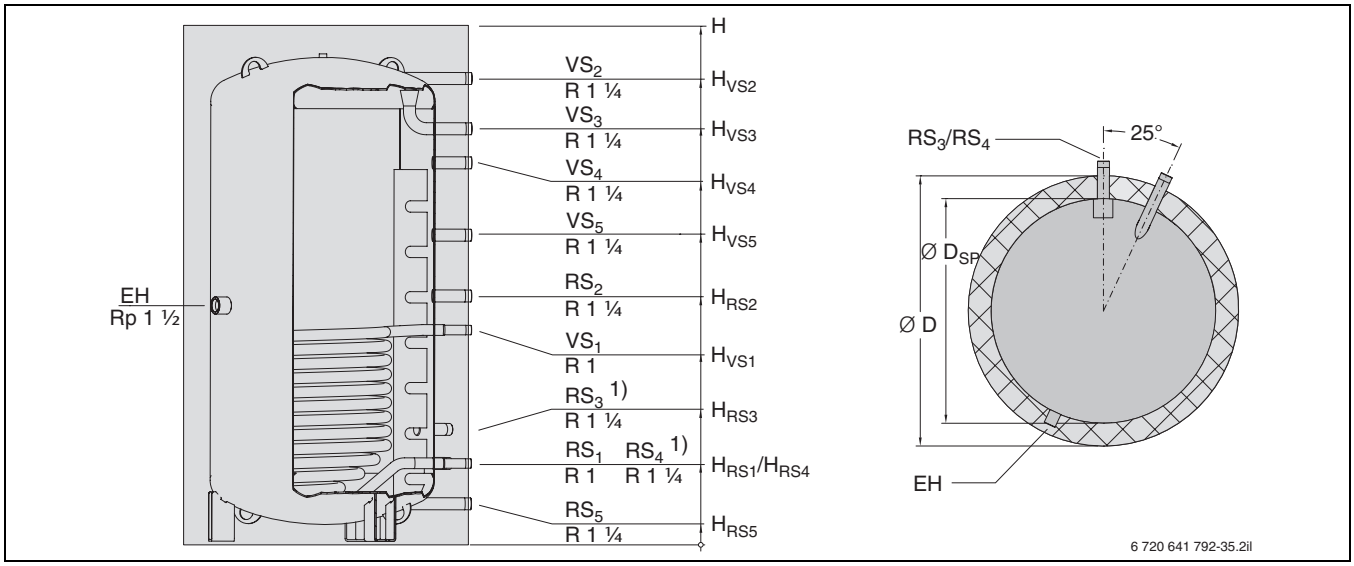


Bild 26 Abmessungen und Anschlüsse Logalux PNR... E

EH Elektro-Heizeinsatz

1) Stutzen mündet in Einspeisekanal

Pufferspeicher Logalux		Einheit	PNR500 E	PNR750 E	PNR1000 E
Speicherinhalt Gesamt		l	500	750	960
Speicherinhalt Bereitschaftsteil	V_{aux}	l	225	379	515
Speicherinhalt Solarteil	V_{sol}	l	275	371	445
Durchmesser mit Wärmeschutz 80 mm	Ø D	mm	815	955	955
Durchmesser mit Wärmeschutz 120 mm	Ø D	mm	895	1035	1035
Durchmesser ohne Wärmeschutz	Ø D_{Sp}	mm	650	790	790
Höhe mit Wärmeschutz 80 mm	H	mm	1805	1790	2230
Höhe mit Wärmeschutz 120 mm	H	mm	1845	1830	2270
Kippmaß		mm	1780	1790	2250
Vorlauf Speicher	H_{VS2}	mm	1643	1631	2068
	H_{VS3}	mm	1468	1454	1891
	H_{VS4}	mm	1348	1334	1771
	H_{VS5}	mm	1180	1165	1415
Rücklauf Speicher	H_{RS2}	mm	963	865	1015
	H_{RS3}	mm	428	395	395
	H_{RS4}	mm	308	275	275
	H_{RS5}	mm	148	133	133
Vorlauf Speicher solarseitig	H_{VS1}	mm	843	745	895
Rücklauf Speicher solarseitig	H_{RS1}	mm	308	275	275
Größe Solar-Wärmetauscher		m^2	2,0	2,2	2,7
Inhalt Solar-Wärmetauscher		l	17	18	23
Bereitschaftswärmeaufwand[1)]		kWh/24h	3,78[2)]/2,12[3)]	4,87[2)]/2,53[3)]	5,19[2)]/2,99[3)]
Bereitschaftswärmeaufwand nach DIN V 4701-10[4)]		kWh/24h	1,39	1,63	1,91
Anzahl der Kollektoren		–	3–5	4–6	4–8
Gewicht (netto) mit Wärmeschutz 80 mm		kg	146	173	213
Gewicht (netto) mit Wärmeschutz 120 mm		kg	155	183	225
Max. Betriebsdruck Solar-Wärmetauscher		bar		8	
Max. Betriebstemperatur Solar-Wärmetauscher		°C		160	
Max. Betriebsdruck Heizwasser		bar		3	
Max. Betriebstemperatur Heizwasser		°C		110	

Tab. 19 Technische Daten Logalux PNR... E

1) Messwert: bei 45 K Temperaturdifferenz (gesamter Speicher aufgeheizt)

2) Mit Wärmeschutz 80 mm (gemessen nach DIN 4753-8)

3) Mit Wärmeschutz 120 mm (gemessen nach EN 12897)

4) Rechnerisch ermittelter Wert nach Norm

6.3.4 Abmessungen und technische Daten Thermosiphon-Pufferspeicher Logalux PL...

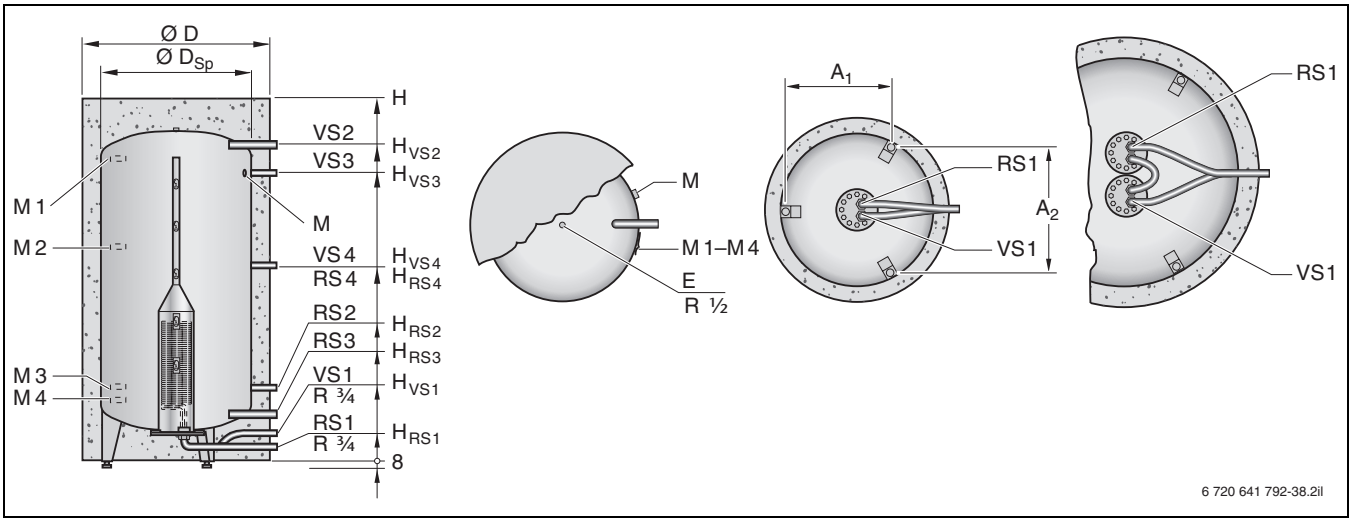


Bild 27 Abmessungen und Anschlüsse Logalux PL...

M Messstelle Temperaturregler (Muffe Rp ½)
M1–M4 Befestigungsklemmen für Fühler; Belegung je nach Komponenten, Hydraulik und Regelung der Anlage

Die Befestigungsklemmen M1 bis M4 für Temperaturfühler sind in der Seitenansicht versetzt gezeichnet.

Thermosiphon-Pufferspeicher Logalux		Einheit	PL750	PL1000	PL1500
Speicherinhalt Gesamt		l	750	1000	1500
Speicherinhalt Bereitschaftsteil	V_{aux}	l	329	417	750
Speicherinhalt Solarteil	V_{sol}	l	421	533	750
Speicherdurchmesser mit Isolierung	Ø D	mm	1000	1100	1400
Speicherdurchmesser ohne Isolierung	Ø D_{Sp}	mm	800	900	1200
Höhe	H	mm	1920	1920	1900
Kippmaß		mm	1780	1870	1800
Rücklauf Speicher solarseitig	H_{RS1}	mm	100	100	100
Vorlauf Speicher solarseitig	H_{VS1}	mm	170	170	170
Rücklauf Speicher	Ø RS2–RS4	Zoll	R 1 ¼	R 1 ¼	R 1 ½
	H_{RS2}	mm	370	370	522
	H_{RS3}	mm	215	215	284
	H_{RS4}	mm	1033	1033	943
Vorlauf Speicher	Ø VS2–VS4	Zoll	R 1 ¼	R 1 ¼	R 1 ½
	H_{VS2}	mm	1668	1668	1601
	H_{VS3}	mm	1513	1513	1363
	H_{VS4}	mm	1033	1033	943
Abstand Füße	A_1	mm	555	555	850
	A_2	mm	641	641	980
Inhalt Solar-Wärmetauscher		l	2,4	2,4	5,4
Größe Solar-Wärmetauscher		m^2	3	3	7,2
Bereitschaftswärmeaufwand EN 12897[1)]		kWh/24h	2,73	3,08	4,21
Bereitschaftswärmeaufwand nach DIN V 4701-10[2)]		kWh/24h	1,41	1,54	2,06
Anzahl der Kollektoren		–	4–8	4–8	8–16
Gewicht (netto)		kg	212	226	450
Max. Betriebsdruck (Solar-Wärmetauscher/Heizwasser)		bar		8/3	
Max. Betriebstemperatur (Heizwasser)		°C		110	

Tab. 20 Technische Daten Logalux PL...

1) Messwert: bei 45 K Temperaturdifferenz (gesamter Speicher aufgeheizt)

2) Rechnerisch ermittelter Wert nach Norm

6.3.5 Abmessungen und technische Daten Kombispeicher Logalux P750 S

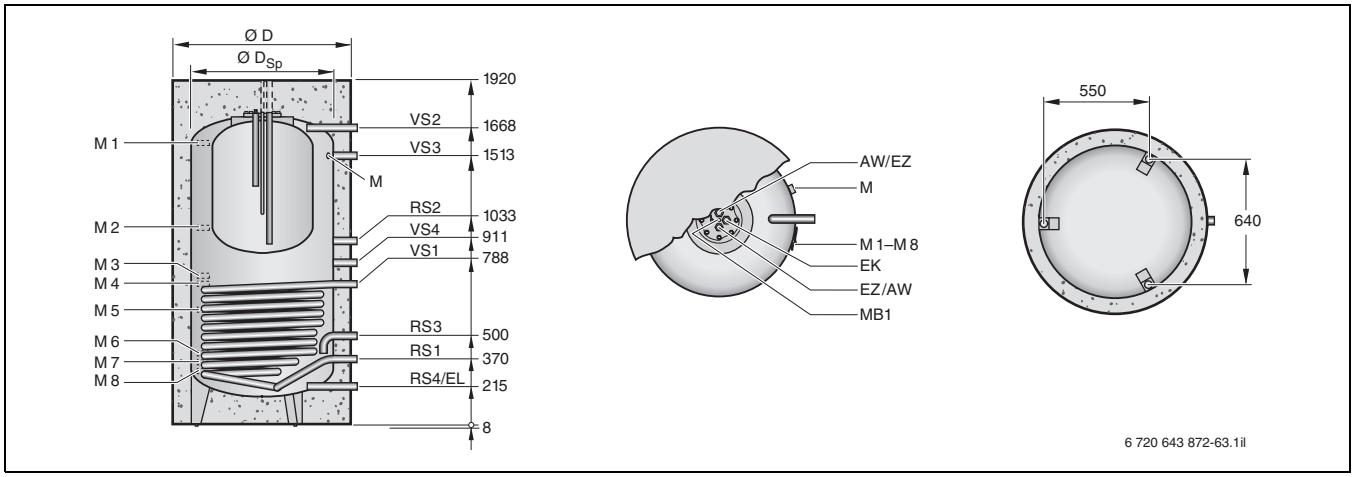


Bild 28 Abmessungen und Anschlüsse Logalux P750 S (Maße in mm)

M Messstelle Temperaturregler (Muffe Rp ½)
MB1 Tauchhülse (Innen-Ø 11 mm)

M1–M8 Befestigungsklemmen für Fühler; Belegung je nach Komponenten, Hydraulik und Regelung der Anlage
Die Befestigungsklemmen M1 bis M8 für Temperaturfühler sind in der Seitenansicht versetzt gezeichnet.

Thermosiphon-Kombispeicher Logalux		Einheit	P750 S
Speicherinhalt Gesamt		l	750
Speicherinhalt Bereitschaftsteil	V_{aux}	l	327
Speicherinhalt Solarteil	V_{sol}	l	423
Inhalt Pufferteil		l	≈ 400
Inhalt Trinkwasser		l	≈ 160
Speicherdurchmesser mit Isolierung	Ø D	mm	1000
Speicherdurchmesser ohne Isolierung	Ø D_{Sp}	mm	800
Kippmaß		mm	1830
Kaltwassereintritt	Ø EK	Zoll	R ¾
Entleerung Heizung	Ø EL	Zoll	R 1 ¼
Rücklauf Speicher solarseitig	Ø RS1	Zoll	R 1
Vorlauf Speicher solarseitig	Ø VS1	Zoll	R 1
Rücklauf Heizkessel für Warmwasserbereitung/Vorlauf Heizkreise (alternativ)	Ø RS2	Zoll	R 1 ¼
Vorlauf Heizkessel	Ø VS2	Zoll	R 1 ¼
Vorlauf Heizkessel für Warmwasserbereitung	Ø VS3	Zoll	R 1 ¼
Rücklauf Heizkreise (alternativ)	Ø RS3	Zoll	R 1 ¼
Rücklauf Heizkessel/Heizkreise	Ø RS4	Zoll	R 1 ¼
Rücklauf Heizkessel für Warmwasserbereitung/Vorlauf Heizkreise (alternativ)	Ø VS4	Zoll	R 1 ¼
Zirkulationseintritt	Ø EZ	Zoll	R ¾
Warmwasseraustritt	Ø AW	Zoll	R ¾
Inhalt Solar-Wärmetauscher		l	16,4
Größe Solar-Wärmetauscher		m^2	2,15
Leistungskennzahl[1)]	N_L	–	3
Dauerleistung bei 80/45/10 °C[2)]		kW (l/h)	28 (688)
Bereitschaftswärmeaufwand nach DIN 4753-8[3)]		kWh/24h	3,7
Bereitschaftswärmeaufwand nach DIN V 4701-10[4)]		kWh/24h	1,41
Anzahl der Kollektoren		–	4–6
Gewicht (netto)		kg	275
Max. Betriebsdruck (Solar-Wärmetauscher/Heizwasser/Warmwasser)		bar	8/3/10
Max. Betriebstemperatur (Heizwasser/Warmwasser)		°C	95/95

Tab. 21 Technische Daten Logalux P750 S

1) Nach DIN 4708 bei Erwärmung auf eine Speichertemperatur von 60 °C und bei einer Heizwasser-Vorlauftemperatur von 80 °C
2) Heizwasser-Vorlauftemperatur/Warmwasser-Austrittstemperatur/Kaltwasser-Eintrittstemperatur
3) Messwert: bei 45 K Temperaturdifferenz (gesamter Speicher aufgeheizt)
4) Rechnerisch ermittelter Wert nach Norm

6.3.6 Abmessungen und technische Daten Thermosiphon-Kombispeicher Logalux PL.../2S

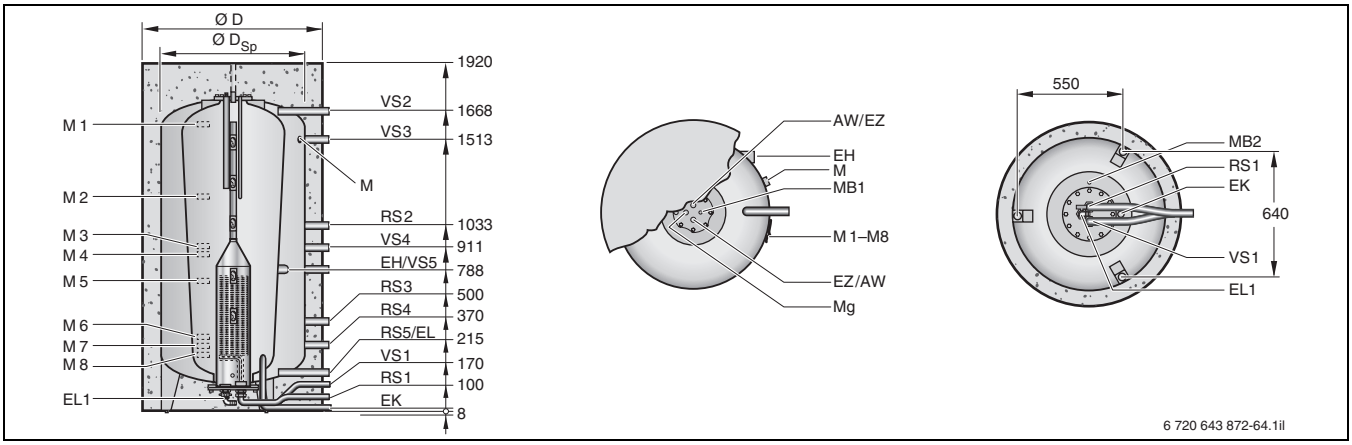


Bild 29 Abmessungen und Anschlüsse Logalux PL.../2S (Maße in mm)

M Messstelle Temperaturregler (Muffe Rp ½)
MB1 Tauchhülse (Innen-Ø 11 mm)
MB2 Tauchhülse (Innen-Ø 11 mm)
Mg Magnesium-Anode

M1–M8 Befestigungsklemmen für Fühler; Belegung je nach Komponenten, Hydraulik und Regelung der Anlage
Die Befestigungsklemmen M1 bis M8 für Temperaturfühler sind in der Seitenansicht versetzt gezeichnet.

Thermosiphon-Kombispeicher Logalux		Einheit	PL750/2S	PL1000/2S
Speicherinhalt Gesamt		l	750	940
Speicherinhalt Bereitschaftsteil	V_{aux}	l	325	452
Speicherinhalt Solarteil	V_{sol}	l	425	488
Inhalt Pufferteil		l	≈ 275	≈380
Inhalt Trinkwasser gesamt/Bereitschaftsteil		l	≈300/≈150	≈300/≈150
Speicherdurchmesser mit Isolierung/ohne Isolierung	Ø D/Ø D_{Sp}	mm	1000/800	1100/900
Kippmaß		mm	1810	1850
Kaltwassereintritt	Ø EK	Zoll	R 1	R 1
Entleerung Heizung	Ø EL	Zoll	R 1 ¼	R 1 ¼
Entleerung Warmwasser	Ø EL1	Zoll	R ¾	R ¾
Rücklauf Speicher solarseitig	Ø RS1	Zoll	R ¾	R ¾
Vorlauf Speicher solarseitig	Ø VS1	Zoll	R ¾	R ¾
Rücklauf Heizkessel für Warmwasserbereitung/Vorlauf Heizkreise (alternativ)	Ø RS2	Zoll	R 1 ¼	R 1 ¼
Vorlauf Heizkessel	Ø VS2	Zoll	R 1 ¼	R 1 ¼
Rücklauf Heizkreise (alternativ)	Ø RS3	Zoll	R 1 ¼	R 1 ¼
Vorlauf Heizkessel für Warmwasserbereitung	Ø VS3	Zoll	R 1 ¼	R 1 ¼
Rücklauf Heizkessel/Heizkreise	Ø RS4	Zoll	R 1 ¼	R 1 ¼
Rücklauf Heizkessel für Warmwasserbereitung/Vorlauf Heizkreise (alternativ)	Ø VS4	Zoll	R 1 ¼	R 1 ¼
Rücklauf Heizkessel	Ø RS5	Zoll	R 1 ¼	R 1 ¼
Rücklauf Heizkessel	Ø VS5	Zoll	R 1 ¼	R 1 ¼
Zirkulationseintritt	Ø EZ	Zoll	R ¾	R ¾
Warmwasseraustritt	Ø AW	Zoll	R ¾	R ¾
Elektro-Heizeinsatz	Ø EH	Zoll	Rp 1 ½	Rp 1 ½
Inhalt/Größe Solar-Wärmetauscher		l/m^2	1,4/1,0	1,4/1,2
Leistungskennzahl[1)]	N_L	–	3,8	3,8
Dauerleistung bei 80/45/10 °C[2)]		kW (l/h)	28 (688)	28 (688)
Bereitschaftswärmeaufwand nach EN 12897[3)]/nach DIN V 4701-10[4)]		kWh/24h	2,75/1,40	3,11/1,68
Anzahl der Kollektoren		–	4–8	6–10
Gewicht (netto)		kg	264	293
Max. Betriebsdruck (Solar-Wärmetauscher/Heizwasser/Warmwasser)		bar	8/3/10	8/3/10
Max. Betriebstemperatur (Heizwasser/Warmwasser)		°C	95/95	95/95

Tab. 22 Technische Daten Logalux PL.../2S

1) Nach DIN 4708 bei Erwärmung auf eine Speichertemperatur von 60 °C und bei einer Heizwasser-Vorlauftemperatur von 80 °C
2) Heizwasser-Vorlauftemperatur/Warmwasser-Austrittstemperatur/Kaltwasser-Eintrittstemperatur
3) Messwert: bei 45 K Temperaturdifferenz (gesamter Speicher aufgeheizt)
4) Rechnerisch ermittelter Wert nach Norm

6.3.7 Abmessungen und technische Daten Kombispeicher Duo FWS.../2

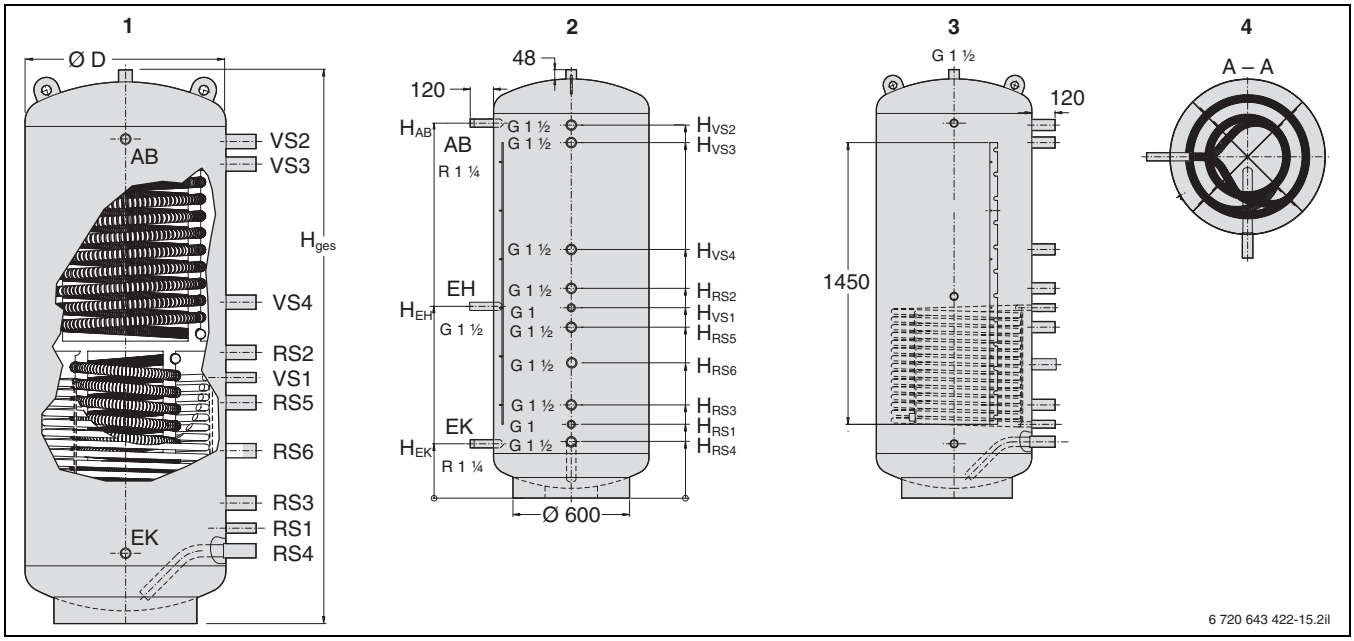


Bild 30 Abmessungen und Anschlüsse Duo FWS.../2 (Maße in mm)

1 Seitenansicht mit Rohrschlange und Wellrohr-WT
2 Seitenansicht ohne Rohrschlange und Wellrohr-WT
3 Seitenansicht ohne Wellrohr-WT
4 Draufsicht ohne Solar-Rohrschlange

Kombispeicher		Einheit	Duo FWS750/2	Duo FWS 1000/2
Speicherdurchmesser mit Wärmeschutz 80 mm/120 mm	Ø D_W	mm	910/990	960/1040
Speicherdurchmesser ohne Wärmeschutz	Ø D	mm	750	800
Höhe	H_{ges}	mm	1948	2208
Höhe mit Wärmeschutz 80 mm/120 mm	H_W	mm	1985/2025	2260/2300
Kippmaß		mm	2020	2280
Kaltwassereintritt	H_{EK}	mm	270	280
Rücklauf Speicher solarseitig	H_{RS1}	mm	370	380
Vorlauf Speicher solarseitig	H_{VS1}	mm	930	980
Rücklauf Heizkessel für Warmwasserbereitung/Vorlauf Heizkreise/ Rücklauf Heizkessel	H_{RS2}	mm	1030	1080
Vorlauf Heizkessel	H_{VS2}	mm	1660	1920
Rücklauf Heizkreise	H_{RS3}	mm	470	480
Vorlauf Heizkessel für Warmwasserbereitung	H_{VS3}	mm	1570	1830
Rücklauf Heizkessel	H_{RS4}	mm	280	290
Vorlauf Heizkreis bei Heizkessel	H_{VS4}	mm	1230	1280
Rücklauf Heizkessel für Warmwasserbereitung (alternativ)	H_{RS5}	mm	830	880
Rücklauf Heizkreise (2)	H_{RS6}	mm	680	690
Elektro-Heizeinsatz	H_{EH}	mm	985	1035
Warmwasseraustritt	H_{AB}	mm	1670	1930
Speicherinhalt		l	750	1000
Größe Edelstahl-Wellrohr		m^2	7	7
Inhalt Edelstahl-Wellrohr (Trinkwasser)		l	38	38
Größe Solar-Wärmetauscher		m^2	2,2	2,7
Inhalt Solar-Wärmetauscher		l	11	13
Leistungskennzahl (nach DIN 4708-3) bei Kesselleistung 25 kW/37 kW	N_L	– / –	3,2/ –	– /4,2
Schüttleistung[1)] bei Zapfrate 10 l/min / 20 l/min		l	255/182	365/260
Anzahl der Kollektoren		–	4–6	4–8
Gewicht (netto)		kg	240	270
Max. Betriebsdruck Heizwasser/Warmwasser/Solarkreis		bar	3/10/10	
Max. Betriebstemperatur Heizwasser/Warmwasser/Solarkreis		°C	95/95/110	

Tab. 23 Technische Daten Duo FWS.../2

1) Ohne Nachheizung, Speicher teilbeladen auf 60 °C, Warmwasseraustritt 45 °C

6.4 Frischwasserstation Logalux FS und FS-Z

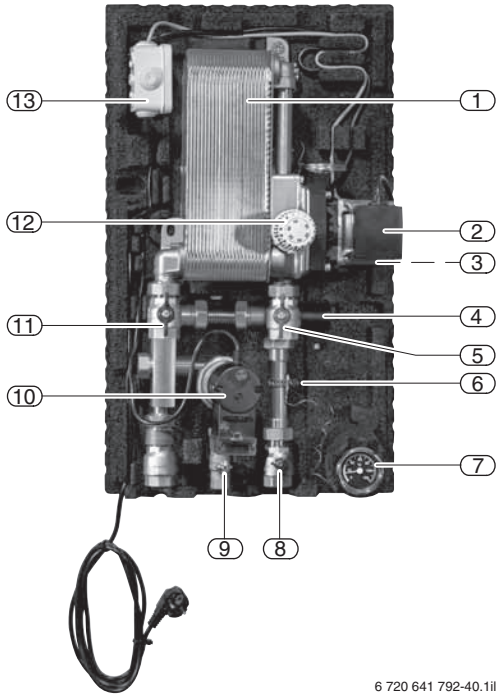
Ausgewählte Merkmale und Besonderheiten

- großer Wärmetauscher für hohe Zapfleistungen bei niedrigen Systemtemperaturen (Nennzapfmenge von 25 l/min bei einer Pufferspeichertemperatur von 60 °C und einer Warmwassertemperatur von 45 °C)
- integrierter thermostatischer Warmwassermischer sorgt für konstante Auslauftemperatur
- primärseitiger Mischer zum Verkalkungsschutz
- Logalux FS-Z mit integrierter Zirkulationspumpe (Hocheffizienzpumpe)
- Absperrhähne trink- und heizwasserseitig
- Wärmedämmschalen und Wandhalterung im Lieferumfang enthalten
- einfacher Service durch Spülanschlüsse
- Pumpenaustausch ohne anlagenseitige Entleerung durch integrierte Absperrhähne möglich (Kaltwasser-Absperrhahn bauseitig, sodass Sicherventil nicht abgesperrt werden kann).

6 720 641 792-39.1il

Bild 31 Logalux FS/FS-Z

Größere Frischwasserstationen
→ Logalux FS40/FS80



6 720 641 792-40.1il

Bild 32 Aufbau Logalux FS/FS-Z

1 Wärmetauscher
2 Heizungspumpe
3 Wasserschalter (verdeckt)
4 Warmwassermischer
5 Absperrhahn Vorlauf
6 Spülanschlüsse
7 Thermometer Warmwasser
8 Warmwasseranschluss
9 Absperrhahn Zirkulation (nur FS-Z)
10 Zirkulationspumpe (nur FS-Z)
11 Absperrhahn Rücklauf
12 Stellkopf für 3-Wege-Ventil (maximale Vorlauftemperatur)
13 Steuerung

Aufbau und Funktion

Neben der Warmwasserbereitung durch monovalente oder bivalente Speicherwassererwärmer oder Kombispeicher sind die Frischwasserstationen Logalux FS sowie Logalux FS-Z mit integrierter Zirkulationspumpe erhältlich. Durch die Warmwasserbereitung im Durchfluss und die damit verbundene minimale Bevorratung ergeben sich hygienische Vorteile. Die Station kann mit den Pufferspeichern Logalux PR..., Logalux PNR... E und Logalux PL... kombiniert werden. Sie eignet sich auch für die Nachrüstung bei bestehenden Pufferspeichern.
Eine integrierte Ladepumpe versorgt die Station mit Wärme. Die Ansteuerung erfolgt beim Zapfvorgang durch einen Wasserschalter. Der Stationsvorlauf wird oben an den Pufferspeicher angebunden, der Rücklauf unten. Die thermostatische Warmwasser-Temperaturregelung ist einfach zu bedienen. Bei der Ausführung mit integrierter Zirkulationspumpe kann die Pumpe temperatur- und wahlweise zeit- oder impulsgesteuert werden.

Abmessungen und technische Daten

Frischwasserstation		Einheit	FS/FS-Z
Abmessungen	Höhe Breite Tiefe	mm mm mm	650 390 282
Nennzapfmenge[1)]		l/min	25
Einstellbare Warmwasser-temperatur		°C	40–65
Max. Betriebsdruck (Heiz-/Warmwasser)		bar	6/10
Max. Betriebstemperatur (Heizwasser)		°C	90
Leistungsaufnahme - Heizungspumpe - Zirkulationspumpe		 W W	 ca. 90 ca. 8

Tab. 24 Abmessungen und technische Daten Logalux FS und FS-Z

1) Pufferspeichertemperatur 60 °C, Warmwassertemperatur 45 °C

Zapfmenge

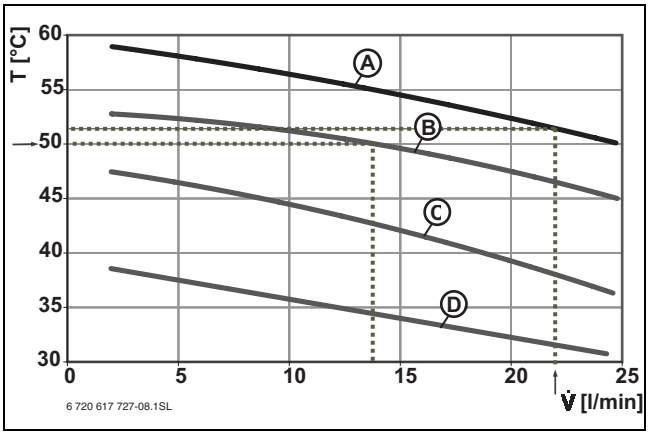


Bild 33 Zapfmenge

T Warmwassertemperatur
V̇ Zapfmenge
A Vorlauftemperatur mit ≥ 70 °C
B Vorlauftemperatur mit 60 °C
C Vorlauftemperatur mit 50 °C
D Vorlauftemperatur mit 40 °C

Restförderhöhe und Druckverlust

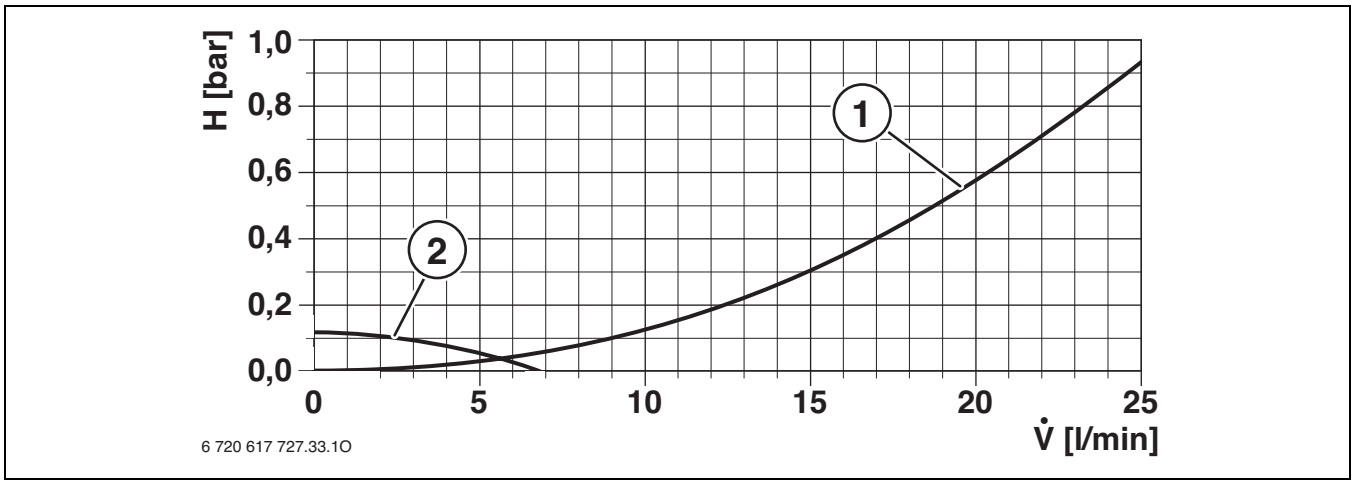


Bild 34 Restförderhöhe und Druckverlust

H Restförderhöhe/Druckverlust
V̇ Volumenstrom/Zapfmenge
1 Druckverlust Trinkwasserseite
2 Restförderhöhe Zirkulationsleitung (nur bei Frischwasser-station mit Zirkulationspumpe)

6.5 Thermostatischer Warmwassermischer

Schutz vor Verbrühungen

Wenn eine Speichermaximaltemperatur (Trinkwarmwasser) höher als 60 °C auftreten kann, müssen geeignete Maßnahmen zum Schutz vor Verbrühung getroffen werden.

Möglich ist

- entweder **einen** thermostatischen Warmwassermischer hinter den Warmwasseranschluss des Speichers einzubauen **oder**
- an **allen** Zapfstellen die Mischtemperatur z. B. mit Thermostatbatterien oder voreinstellbaren 1-Hebel-Mischbatterien zu begrenzen (im Wohnungsbau sind Maximaltemperaturen von 45 °C bis 60 °C als zweckmäßig anzusehen).

Für die Auslegung einer Anlage mit thermostatischem Warmwassermischer ist das Diagramm in Bild 35 zu berücksichtigen.

Die Mischwassertemperatur ist in sechs Teilschritten zu 5 °C in einem Temperaturbereich von 35 °C bis 60 °C einstellbar.

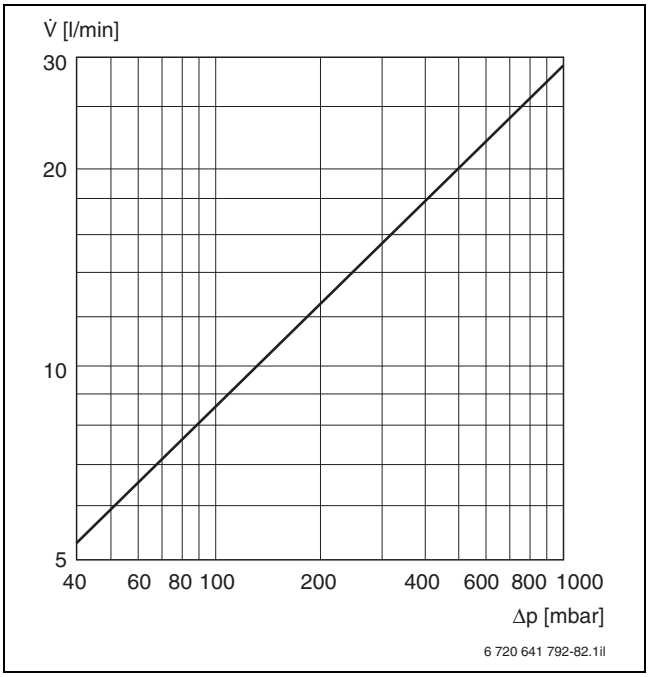


Bild 35 Druckverlust thermostatischer Warmwassermischer bei 80 °C Warmwassertemperatur, 60 °C Mischwassertemperatur und 10 °C Kaltwassertemperatur

Δp Druckverlust
V̇ Volumenstrom

Thermostatische Warmwasser-Mischergruppe mit Zirkulationspumpe

Die thermostatische Warmwasser-Mischergruppe ist für den Einsatz in Ein- und Zweifamilienhäusern und für alle Speicherwassererwärmer mit einer Betriebstemperatur bis 90 °C geeignet. Sie dient als Verbrühungsschutz besonders auch für solare Trinkwasseranlagen.

Die Warmwasser-Mischergruppe besteht aus einem thermostatischen Mischventil für einstellbare Temperaturen von 35 °C bis 65 °C, einer Zirkulationspumpe, zwei Thermometern für die Warmwasser-Austrittstemperatur und die Speichertemperatur sowie Rückschlagventilen und Absperrmöglichkeiten in einer kompakten Baueinheit. Im Lieferumfang ist eine Wärmedämmung enthalten. Der Vorteil dieser Einheit liegt in der schnellen und störungsfreien Montagemöglichkeit von Warmwassermischer und Zirkulation.

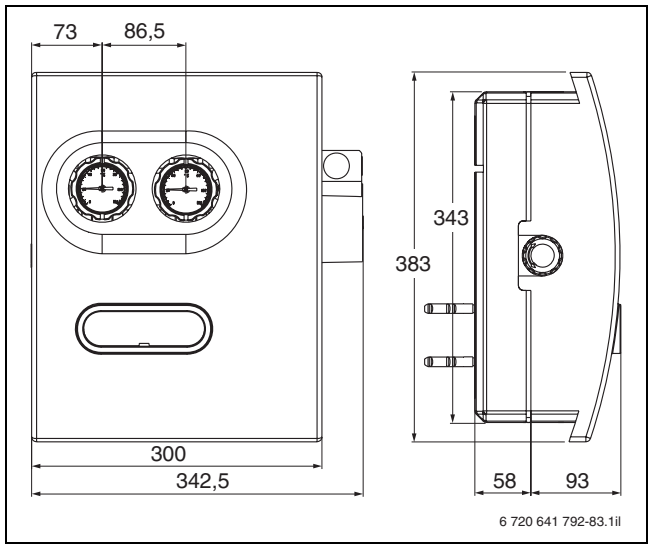


Bild 36 Abmessungen Warmwasser-Mischergruppe mit Zirkulationspumpe (Maße in mm)

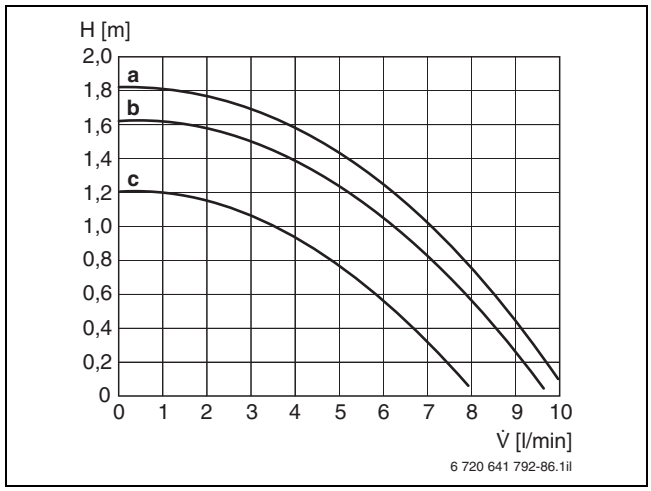


Bild 37 Restförderhöhe Zirkulationspumpe

a Stufe 3
b Stufe 2
c Stufe 1
H Restförderhöhe
V̇ Volumenstrom

Warmwasser-Mischergruppe	Einheit	
Max. Betriebsdruck	bar	10
Max. Wassertemperatur	°C	90
Einstellbereich	°C	35–65
k_{VS}-Wert	m^3/h	1,6

Tab. 25 Technische Daten Warmwasser-Mischergruppe

Zirkulationspumpe	Einheit	
Spannungsversorgung	V	230
Leistungsaufnahme bei Stufe 1	W	27
Leistungsaufnahme bei Stufe 2	W	39
Leistungsaufnahme bei Stufe 3	W	56

Tab. 26 Technische Daten Zirkulationspumpe

Funktionsweise in Verbindung mit Warmwasser-Zirkulationsleitung

Der thermostatische Warmwassermischer mischt dem Warmwasser aus dem Speicher so viel Kaltwasser bei, dass die Temperatur einen eingestellten Sollwert nicht überschreitet. In Verbindung mit einer Zirkulationsleitung ist eine Bypassleitung zwischen dem Zirkulationseintritt am Speicher und dem Kaltwassereintritt in den thermostatischen Warmwassermischer erforderlich (→ Bild 38, Pos. 2).

Wenn die Speichertemperatur über dem am thermostatischen Warmwassermischer eingestellten Sollwert liegt, aber kein Warmwasser gezapft wird, fördert die Zirkulationspumpe einen Teil des Zirkulationsrücklaufs direkt über die Bypassleitung zum nun offenen Kaltwassereingang des Warmwassermischers. Das vom Speicher kommende Warmwasser mischt sich mit dem kälteren Wasser des Zirkulationsrücklaufs.
Um eine Schwerkraftzirkulation zu vermeiden, ist der thermostatische Warmwassermischer unterhalb des Warmwasseraustritts des Speichers einzubauen. Wenn dies nicht möglich ist, ist eine Wärmedämmschleife oder ein Rückflussverhinderer unmittelbar am Anschluss des Warmwasseraustritts (AW) vorzusehen. Dies verhindert 1-Rohr-Zirkulationsverluste. Rückflussverhinderer sind einzuplanen, um eine Fehlzirkulation und damit ein Auskühlen und Mischen des Speicherinhalts zu vermeiden.

Durch eine Warmwasserzirkulation entstehen Bereitschaftsverluste. Sie sollte deshalb nur in weitverzweigten Trinkwassernetzen angewendet werden. Eine falsche Auslegung der Zirkulationsleitung und der Zirkulationspumpe kann den Solarertrag stark mindern.

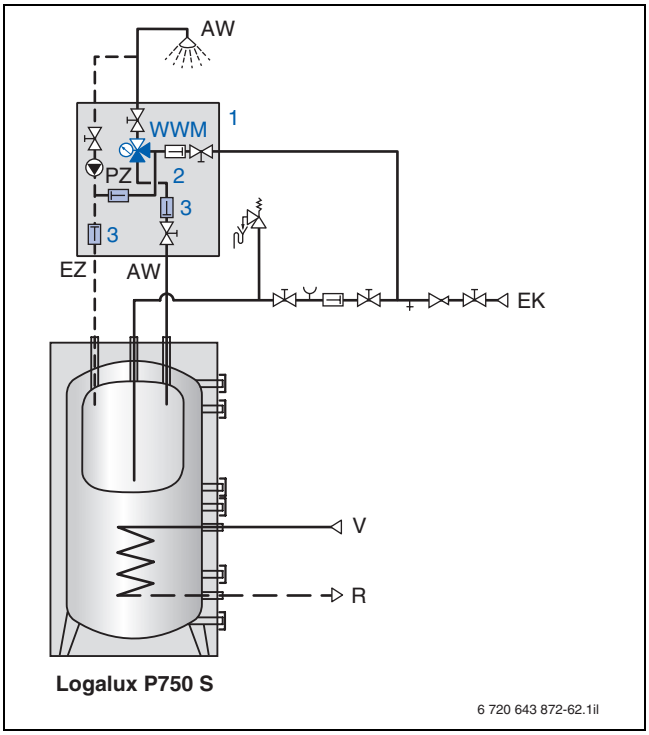


Bild 38 Beispiel für eine Zirkulationsleitung mit thermostatischem Warmwassermischer

AW Warmwasseraustritt
EK Kaltwassereintritt
EZ Zirkulationseintritt
PZ Zirkulationspumpe mit Zeitschaltuhr
R Speicherrücklauf (solarseitig)
V Speichervorlauf (solarseitig)
WWM Thermostatischer Warmwassermischer
1 Thermostatische Warmwasser-Mischergruppe mit Zirkulationspumpe
2 Zirkulations-Bypassleitung
3 Rückflussverhinderer

7 Heizungsregelung

7.1 Regelgerät Logamatic 2114 für Logano S161

Bei der Baureihe Logano S161 übernimmt das Regelgerät Logamatic 2114 die Betriebsführung und die Leistungssteuerung des Kessels mit der stufenlosen Ansteuerung des Saugzuggebläses. Weiterhin wird es zur automatischen Betriebsfortführung von Wechselbrandanlagen eingesetzt.

Beim Öffnen der Füllraumtür wird das Saugzuggebläse automatisch gestartet. Bei Anschluss von Holzkesseln und Öl-/Gas-Heizkesseln an eine gemeinsame Abgasanlage wird der Öl-/Gas-Heizkessel sofort verriegelt.

Nach dem Anheizen und Schließen der Füllraumtür wird die Anheizüberwachung aktiviert. Erreicht der Kessel innerhalb einer vorgegebenen Zeit nicht eine Abgastemperatur von 80 °C, wird das Saugzuggebläse abgeschaltet. Der Betriebsstart ist somit fehlgeschlagen. Ist die Abgastemperatur von 80 °C überschritten, läuft das Saugzuggebläse bis zum Erreichen der eingestellten maximalen Kesseltemperatur weiter. Sinkt die Kesseltemperatur wieder ab (Schalthysterese), schaltet das Gebläse wieder ein und regelt stufelos nach der Abgasregeltemperatur. Nach dem Ausbrand des Kessels schaltet das Saugzuggebläse vollständig ab.

Der Pufferspeicher wird durch Ansteuerung der Pufferladepumpe, über eine Temperaturdifferenzregelung zwischen Kesselfühler und dem Pufferfühler unten und betriebsabhängige und sicherheitstechnische Randbedingungen geladen. Weiterhin besitzt das Regelgerät eine Frostschutzfunktion, bei der die Pufferspeicher-Ladepumpe bei Bedarf eingeschaltet wird.

Die hydraulische Einbindung eines Pufferspeichers in die Anlage kann auf zwei grundsätzliche Arten erfolgen, entweder über eine Umschaltung (Alternativbetrieb) oder eine Zuschaltung (serieller Betrieb).

Serieller Betrieb (Rücklaufwächterfunktion/ Pufferbypassschaltung)

Wird im Puffer oben eine Temperatur gemessen, die über dem Istwert des Anlagenrücklaufs liegt, wird der Anlagenvolumenstrom über ein 3-Wege-Ventil umgelenkt und der Pufferspeicher somit zugeschaltet. Der Vorlauf des Pufferspeichers wird in den Rücklauf zum Öl-/Gas-Heizkessel oder in einer hydraulischen Weiche eingebunden. Somit wird der Öl-/Gas-Heizkessel bzw. die hydraulische Weiche immer durchströmt und behält die Führung der Anlage.

Der Pufferspeicher wird energetisch optimal genutzt, da er immer auf den niedrigst möglichen Wert (Rücklauftemperatur-Niveau) entleert wird. Steigt die Temperatur im Rücklauf der Anlage über die Temperatur im Pufferspeicher oben, wird der Volumenstrom über das 3-Wege-Ventil wieder umgelenkt und der Pufferspeicher nicht mehr durchströmt.

Alternativbetrieb (Pufferumschaltung/ Pufferalternativbetrieb)

Wird im Pufferspeicher oben eine Temperatur gemessen, die über der eingestellten Umschalttemperatur liegt, wird der Öl-/Gas-Heizkessel blockiert und der Anlagenvolumenstrom über das 3-Wege-Ventil auf Pufferbetrieb umgelenkt. Der Öl-/Gas-Heizkessel wird nicht mehr durchströmt. Der Pufferspeicher übernimmt die Führung der Anlage. Unterschreitet die Temperatur im Pufferspeicher oben den Sollwert wird der Öl-/Gas-Heizkessel freigegeben und der Anlagenvolumenstrom über das 3-Wege-Ventil wieder auf den Öl-/Gas-Heizkessel umgelenkt. Der Pufferspeicher wird nicht mehr durchströmt.

Über einen Schalter kann manuell die automatische Betriebsfortführung auch abgeschaltet werden. Dies kann allerdings zu einer Unterversorgung der Heizkreise führen.

Bei der Warmwasserbereitung werden hohe Vorlauftemperaturen benötigt. Das Regelgerät Logamatic 2114 erkennt die Ansteuerung der Speicherladepumpe und passt die eingestellte Umschalttemperatur auf einen ausreichenden Sollwert entsprechend an. Damit stehen zwei Umschaltwerte für einen optimierten Pufferbetrieb zur Verfügung.

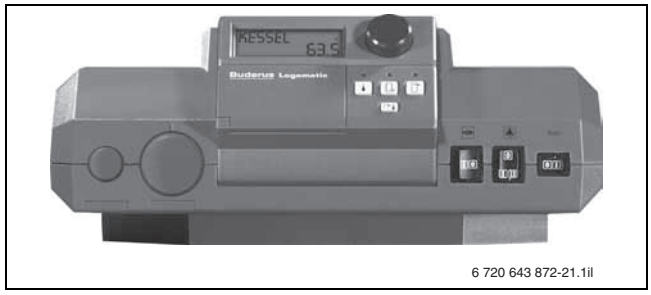


Bild 39 Regelgerät Logamatic 2114

7.2 Basisregelgerät für Logano S261

Serienmäßiges Regelgerät des Holzvergaser-Heizkessels Logano S261 zum autarken Betrieb mit Pufferspeicher.

In Verbindung mit den bereits werkseitig vormontierten Temperaturfühlern (Abgastemperaturfühler, Kesselfühler, Rücklauffühler) sowie der Lambdasonde verfügt das Basisregelgerät über folgende Funktionen:

- **Leistungs- und Verbrennungsregelung**
  Stetige Überwachung der Betriebssituation über Kessel-, Rücklauf-, Abgastemperatur sowie Rest-Sauerstoff zur stufenlosen Regulierung des Saugzuggebläses und der Primär- und Sekundärluftmengen über Stellmotoren
- **Pufferladepumpe**
  über minimale Einschalt- und Ausschalttemperatur (Restwärmetemperatur werksseitige Einstellung 40 °C) und Differenztemperaturregelung in Abhängigkeit der Temperaturen Fühler Pufferspeicher unten und Fühler Kesselwasser
- **Rücklauftemperaturanhebung mit Restwärmenutzung**
  über Ansteuerung eines motorisch gesteuerten Mischers in Abhängigkeit der Temperaturen Fühler Pufferspeicher unten und Fühler Kesselwasser
- **Automatische Wärmetauscherreinigung**
  Aktivierung erfolgt bei jedem Kesselstart sowie wiederkehren während des Betriebes
- Für die Regelung der Heizkreise bzw. des Speicherwassererwärmers ist eine Heizkreisregelung zu ergänzen, z. B. Logamatic 4121

7.3 Regelgeräte für zusätzliche Regelfunktionen

7.3.1 Funktionsmodul FM444

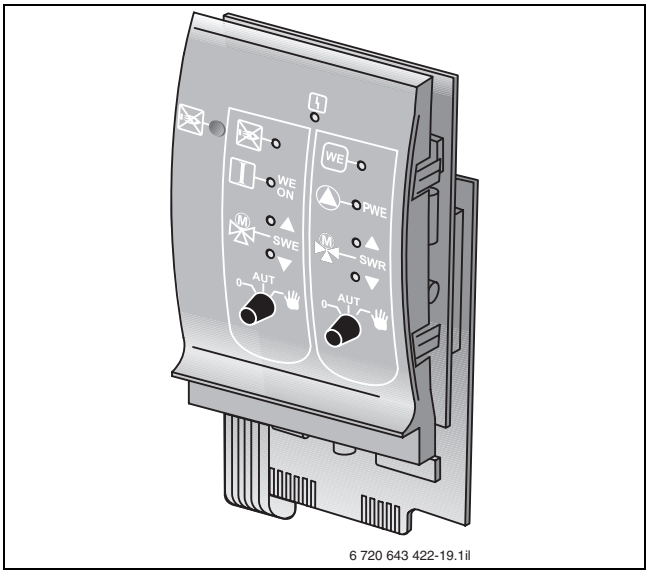


Bild 40 Funktionsmodul FM444

Mit dem Funktionsmodul FM444 „alternativer Wärmeerzeuger“ wird ein Festbrennstoff-Kessel und/oder ein Pufferspeicher in die Regelung der Heizungsanlage, in das Regelsystem Logamatic 4000, eingebunden.

Das Funktionsmodul FM444

- dient zur automatischen Betriebsfortführung von Wechselbrandanlagen
- bindet den alternativen Wärmeerzeuger bzw. den Pufferspeicher je nach gewählter Anlagenhydraulik seriell oder alternativ zum Öl-/Gas-Heizkessel hydraulisch in die Heizungsanlage ein
- steuert die Pufferspeicher-Ladepumpe temperaturabhängig an
- steuert die Betriebsbedingungen über ein Stellglied und eine Kesselkreispumpe
- überwacht den alternativen Wärmeerzeuger (z. B. Festbrennstoff-Kessel)
- besitzt einen Taster zur zeitlichen begrenzten Verriegelung des Öl-/Gas-Heizkessels (Anheizfunktion).

Wird das Funktionsmodul FM444 in das Kessel- oder Master-Regelgerät integriert, wird der alternative Wärmeerzeuger in das Wärmeerzeuger-Management eingebunden. Unterstützt wird die Kombination eines alternativen Wärmeerzeugers mit bodenstehenden oder wandhängenden Kesselanlagen. Der alternative Wärmeerzeuger hat stets die höchste Priorität. Sobald der alternative Wärmeerzeuger eine zur Versorgung der Heizungsanlage ausreichende Temperatur erreicht hat bzw. einen Pufferspeicher mit ausreichender Temperatur versorgt hat, bleibt der Öl-/Gas-Heizkessel ausgeschaltet. Die Einbindung des alternativen Wärmeerzeugers bzw. des Pufferspeichers erfolgt wahlweise im Bypass oder alternativ zum Heizkessel.

Mit Integration des alternativen Wärmeerzeugers und des Pufferspeichers in das Regelsystem Logamatic 4000 ist ein systemoptimierter Betrieb des Öl-/Gas-Heizkessels mit dem alternativen Wärmeerzeuger möglich. Das Umschalten bzw. Zuschalten des Öl-/Gas-Heizkessels erfolgt dynamisch, nicht nach einstellbaren Schaltschwellen wie oftmals üblich. Durch den Datenaustausch zwischen den Wärmeerzeugern und der Heizungsanlage erfolgt ein permanenter Abgleich der von der Heizungsanlage momentan geforderten Solltemperatur mit der im Pufferspeicher bereitgestellten Temperatur. Da die Heizkreise der Heizungsanlage außentemperaturgeführt betrieben werden, erfolgt das Umschalten bzw. Zuschalten des Öl-/Gas-Heizkessels außentemperaturgeführt. Die gesamte Heizungsanlage wird gleitend nach der Außentemperatur gefahren.

Durch Integration des alternativen Wärmeerzeugers und des Pufferspeichers in das Regelsystem Logamatic 4000 ergeben sich weitere Vorteile. Über die Bedieneinheit MEC2 erhält der Kunde Zugriff auf Einstellungen, Informationen und Überwachung der gesamten Heizungsanlage einschließlich des alternativen Wärmeerzeugers und des Pufferspeichers.

Das Funktionsmodul FM444 besitzt weiterhin die Funktion „Notkühlung“. Übersteigt die Temperatur des alternativen Wärmeerzeugers eine Maximaltemperatur, wird die Notkühlung aktiviert. Über einen potenzialfreien Kontakt kann eine bauseitig zu installierende Maßnahme aktiviert werden. Hierbei kann z. B. eine Pumpe eingeschaltet oder ein Signal auf eine Überwachungseinrichtung gegeben werden. Es ergibt sich ein abgestimmtes System. Vorteil dieser Systemtechnik ist eine verbesserte Energieausnutzung und ein minimierter Energieeinsatz.

Werden Öl-/Gas-Heizkessel und alternative Wärmeerzeuger an einem Kamin betrieben, muss zusätzlich ein Abgastemperaturwächter angeschlossen werden.

7.3.2 Umschaltmodul UM10 für Kombination mit EMS-Kessel

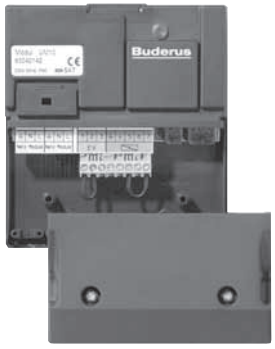


Bild 41 Umschaltmodul UM10

Das Umschaltmodul UM10 dient zur Verriegelung des Brenners eines Öl-/Gas-Heizkessels, wenn dieser mit einem Festbrennstoff-Kessel an einen gemeinsamen Schornstein angeschlossen ist. Dazu ist der Festbrennstoff-Kessel mit einem Abgastemperaturwächter auszustatten.

Das UM10 bietet folgende Funktionen:

- Eingang externe Verriegelung (Abgastemperaturwächter des Festbrennstoff-Kessels)
- Ausgang zur Ansteuerung einer Vorrichtung (z. B. Abgassperrklappe, Nebenluftvorrichtung, externes Verbrennungsluftgebläse). Das UM10 erhält eine Rückmeldung, wenn die Vorrichtung die Endposition erreicht hat. Wenn die Rückmeldung ausbleibt, geht der Brenner nicht in Betrieb.
- Kommunikation mit der Heizungsregelung MC10 und dem Feuerungsautomaten SAFe des Öl-/Gas-Heizkessels
- Anzeige des Betriebszustandes durch eine LED.

7.4 Funktionsübersicht der regelungstechnischen Konfigurationen

Regelungstechnische Konfiguration		Logamatic 2114 für Logano S161	Basisreglung für Logano S261	Logamatic 4000 + FM444
Kesselbetrieb/Abgasgebläse/Füllraumtür		●	●	–
Ansteuerung Pufferspeicher-Ladepumpe mittels	ATW	–	–	●[1]
	TR	–	–	●[1]
	ΔT	●	●	●[1]
Ansteuerung Stellglied Rücklauftemperaturanhebung		–	●	●
Alternativbetrieb/ Umschaltfunktion	1. Umschalttemperaturschwelle (Heizung)	●	–[2]	–
	2. Umschalttemperaturschwelle (Warmwasser)	●	–[2]	–
	Sollwertabhängig (Heizung/Warmwasser)	–	–	●
Kesselunterdrückung	Festwert (einstellbar)	●	–[2]	–
	Sollwertabhängig	–	–	●
Serieller Betrieb/ Rücklaufwächterfunktion mit	ΔT	●	–[2] [3]	●
Kesselunterdrückung	Festwert (einstellbar)	●	–[2]	–
	Sollwertabhängig	–	–	●
Notkühlfunktionalität (potenzialfreier Kontakt)		–	–	●
Anheiztaste zur Kesselunterdrückung bei	Öl-/Gas-Heizkessel	–	–	●
Temperaturanzeige	Kessel	●	●	●
	Abgas	●	●	●
	Puffer unten	●	●	●
	Puffer mittig	–	–	●
	Puffer oben	●	●	●
	Anlagenrücklauf	●	–[2]	●
	Rücklauf Heizkessel	–	●	●
	Mit Bedieneinheit MEC2 im Wohnraum	–	–	●

Tab. 27 Funktionsübersicht
Zeichenerklärung: ● möglich, – nicht möglich

1) Art der Ansteuerung wählbar

2) Nur in Verbindung mit Logamatic 2114

3) Nur in Verbindung mit Solarregler Logamatic SC10, SC20 oder SC40 (z. B. Set Rücklauftemperatur-Wächter mit Logamatic SC10)

7.5 Regelgerät Logamatic 4121 als autarker Heizkreisregler

Neben der Ansteuerung eines Heizkessels kann das Regelgerät Logamatic 4121 auch als autarker Heizkreisregler eingesetzt werden. Die Wärmeerzeugung ist fremdgeregelt. Es gibt keine Verbindung zum Wärmeerzeuger. Das Regelgerät kann in der Grundausstattung einen Heizkreis mit und einen Heizkreis ohne Stellglied außentemperaturgeführt ansteuern.

Bei Anlagen mit Festbrennstoff-Kesseln sollten immer gemischte Heizkreise realisiert werden, da anderenfalls Temperaturen ≥ 80 °C auftreten können.

Außerdem ist eine individuell zeitabhängig regelbare Warmwasserbereitung mit einer Speicherladepumpe (Speichersystem), thermischer Desinfektion und Ansteuerung einer Zirkulationspumpe möglich. Dabei ist Warmwasservorrang oder Parallelbetrieb zu den Heizkreisen einstellbar.

Eine Überwachung der Wärmeversorgung wird nicht realisiert. Sofern diese Funktion gewünscht wird, ist das Regelgerät Logamatic 4323 als autarker Heizkreisregler einzuplanen.

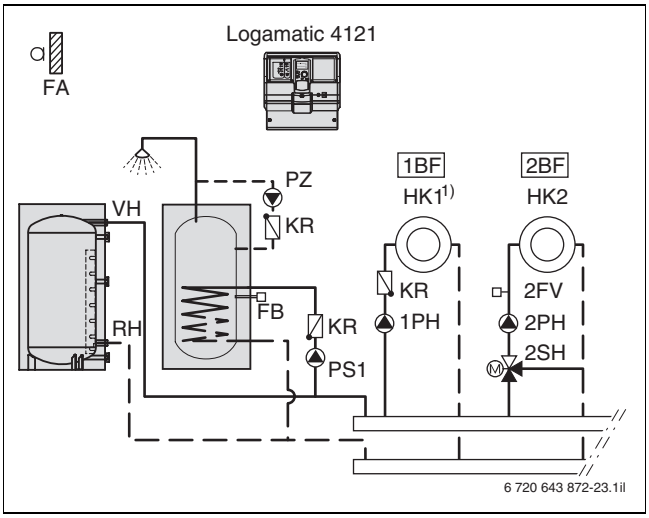


Bild 42 Anlagenbeispiel für das Regelgerät Logamatic 4121 in Grundausstattung bei Verwendung als autarker Heizkreisregler (Abkürzungsverzeichnis → S. 55)

BF Bedieneinheit MEC2 oder Fernbedienung BFU bzw. BFU/F

1) Der Einsatz von ungemischten Heizkreisen ist in Verbindung mit Festbrennstoff-Kesseln nicht empfehlenswert.

8 Anlagenbeispiele

8.1 Hinweise für alle Anlagenbeispiele

Die hydraulische und regelungstechnische Einbindung von Holzkesseln ist von vielen komplexen Faktoren abhängig, die sich wiederum gegenseitig beeinflussen. Neben den gesetzlichen Vorschriften und technischen Regeln ist vor allem die Betriebsweise durch den Bediener von vornherein abzuklären. Auch ist die Einbindung von anderen Wärmeerzeugern, z. B. Solaranlagen, besonders zu berücksichtigen.

Anlagenausführung

Nur in wenigen Fällen wird der Festbrennstoff-Kessel einziger Wärmeerzeuger einer Heizungsanlage sein.

Für die Kombination mit einem Öl-/Gas-Heizkessel sind regel- und sicherheitstechnische Einrichtungen erforderlich, wenn gleichzeitiger Betrieb beider Wärmeerzeuger ausgeschlossen werden soll bzw. muss. Sobald der Heizkessel ausgebrannt ist bzw. die Wärmeenergie des Pufferspeichers nicht mehr ausreicht, soll der Öl-/Gas-Heizkessel die alleinige Deckung des Wärmebedarfes übernehmen.

Der Anschluss der Heizkessel an jeweils einen eigenen Schornstein ist die technisch beste Lösung und sollte bei Planungen unbedingt bevorzugt eingesetzt werden.

So kann jedem Wärmeerzeuger die für seine Betriebsverhältnisse passende Abgasanlage zugeordnet werden. Der moderne Niedertemperatur- bzw. Brennwertkessel kann bzw. muss evtl. sogar an eine Abgasleitung angeschlossen werden. Der Heizkessel muss hingegen nach der Muster-Feuerungsverordnung (MuFeuVO) an einen Schornstein angeschlossen werden. Weiterhin wird der benötigte Förderdruck des Öl-/Gas-Heizkessels im Allgemeinen von dem des Holzkessels abweichen.

Damit ein funktionssicherer Betrieb gegeben ist, sollten die nachfolgend aufgeführten hydraulischen Schaltungen mit den dazu passenden regeltechnischen Ausstattungen beachtet werden.

Für alle Anlagenbeispiele gilt:

- der Anlagenaufbau ist eine unverbindliche Empfehlung
- es besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit
- es sind bauseitig die aktuellen Vorschriften und Richtlinien bei der Anlagenerstellung und Bauteilauslegung zu beachten.

Abkürzungsverzeichnis

Abk.	Bedeutung
FA	Außentemperaturfühler
FAG	Abgastemperaturfühler
FAR	Anlagenrücklauf-Temperaturfühler
FB/FW	Warmwasser-Temperaturfühler
FK	Kesselwasser-Temperaturfühler Festbrennstoff-Kessel / hydraulische Weiche
FPO	Pufferspeicher-Temperaturfühler oben
FPU	Pufferspeicher-Temperaturfühler unten
FSK	Temperaturfühler Solarkollektor
FSS	Speichertemperaturfühler
FV	Vorlauftemperaturfühler
HK	Heizkreis
KR	Rückschlagklappe
KS...	Solarstation Logasol
PH	Heizungspumpe
PS1	Speicherladepumpe (Primärkreis)
PS	Speicherladepumpe
PSS	Solarpumpe
PWE/PP	Pumpe Wärmeerzeuger/Pufferspeicher-Ladepumpe
PZ	Zirkulationspumpe
RH	Heizkreisrücklauf
RK	Rücklauf Heizkessel
RS	Speicherrücklauf
RTA	Rücklauftemperaturanhebung
SH	Stellglied Heizkreis
SWE	Stellglied Wärmeeinbringung
SWR	Stellglied mit Temperaturregler (Rücklauftemperaturanhebung)
TW	Temperaturwächter
U-KS11	Kurzschlussleitung
VH	Heizkreisvorlauf
VK	Vorlauf Heizkessel
VS	Speichervorlauf
WWMG	Warmwasser-Mischgruppe

Tab. 28 Übersicht über häufig verwendete Abkürzungen

Stückliste zu den folgenden Anlagebeispielen

Pos.	Zubehör-paket	Anlagenkomponenten		Bemerkungen	Weitere Hinweise
Festbrennstoff-Kessel					
A	–	Logano	S161	Inklusive Logamatic 2114, Füll- und Entleerhahn, Schür- und Reinigungs-Set	→ Seite 14
			S261	Inklusive Basisregelung	→ Seite 16
B	●	Thermische Ablaufsicherung		–	→ Seite 92
C	●	Kesselsicherheitsgruppe		Automatischer Entlüfter, Manometer, Sicherheitsventil 3 bar: ½ " bis 50 kW und ¾ " bis 100 kW	–
D	●	AG mit Kappenventil		–	–
–	●	Zugregler/Nebenlufteinrichtung		ZUK150	→ Seite 92
–	–	Inbetriebnahme		→ Dienstleistungskatalog	–
Hydraulische und regelungstechnische Einbindung					
A	–	S161	Logamatic 2114	Optimierte Steuerung der Pufferladepumpe mit einer Temperaturdifferenzregelung	→ Seite 49
			Abgastemperaturwächter	Bei Anlagen mit gemeinsamem Schornstein notwendig	–
		S261	Basisregelung	Optimierte Steuerung der Pufferladepumpe mit einer Temperaturdifferenzregelung	→ Seite 50
–	–	**Optional:** FM444 – Nur in Verbindung mit Logamatic 4000 möglich		Systemintegration der Holzkesselanlage in das elektronische Regelsystem Logamatic 4000	→ Seite 50
Pufferladepumpe und Rücklauftemperaturanhebung je nach Zubehörpaket als Schnellmontage-Set oder Einzelkomponenten					
E+F	●	Pufferspeicher-Ladepumpe mit Rücklauftemperaturanhebung als vormontierte Baugruppe		Schnellmontage-Set Oventrop Regumat RTA (bis ca. 30 kW)	→ Seite 94 f.
E	●	Pufferspeicher-Ladepumpe mit Rückschlagventil		–	→ Seite 33
F	●	Rücklauftemperaturanhebung (Dimensionierung nach Leistung und Volumenstrom: DN 25 bis ca. 30 kW, DN 40 bis ca. 50 kW)		In Verbindung mit FM444: 3-Wege-Mischer mit Stellmotor	–
	●			Sonst: 3-Wege-Ventil mit Regler ohne Hilfsenergie	→ Seite 94
Wärmespeicherung und Wärmeeinbringung ins System					
G	–	Kombispeicher/Pufferspeicher		Logalux PL...2/S, Logalux P750S, Duo FWS.../2, Logalux PR	→ Seite 29 und Seite 37
D	–	AG mit Kappenventil		–	–
–	–	Thermometer		Analog oder digital als Zubehör erhältlich	–
–	–	Absperrkugelhähne und KFE-Ventil		–	–
H	–	Umschaltorgan (Dimensionierung nach Leistung und Volumenstrom: DN 25 bis ca. 30 kW, DN 32 bis ca. 50 kW)		3-Wege-Mischer mit Stellmotor	→ Seite 98
Öl-/Gas-Heizkessel mit Regelsystem					
–	–	Öl-/Gas-Heizkessel mit Zubehör		z. B. Logano GB125	–

Tab. 29 Stückliste
Zeichenerklärung: ● enthalten; – nicht enthalten

Pos.	Zubehör-paket	Anlagenkomponenten	Bemerkungen	Weitere Hinweise
–	–	Regelung für Öl-/Gas-Heizkessel, Heizkreise und Speicherwassererwärmer	z. B. Logamatic 2107/4211/EMS	–
–	–	Umschaltmodul UM10	Bei Anlagen mit gemeinsamem Schornstein und Regelsystem Logamatic EMS notwendig	→ Seite 51
Gas-Brennwertgerät mit Regelsystem				
–	–	Gas-Brennwertgerät mit Zubehör	z. B. Logamax plus GB162	–
–	–	Regelung für Gas-Brennwertgerät, Heizkreise und Speicherwassererwärmer	z. B. Logamatic 4121	–
Regelsystem für Heizkreisregelung				
I	–	Regelgerät mit Zubehör für Regelung von Heizkreisen und Speicherwassererwärmer	z. B. Logamatic 4121	–
J	–	Temperaturwächter[1)]	Verhindert den Betrieb der Schichtladepumpe bei ungenügender Pufferspeichertemperatur	–
Warmwasserbereitung mit Frischwasserstation				
K	–	Frischwasserstation	Logalux FS-Z	–
Warmwasserbereitung mit Solar-Kombispeichern				
–	–	Speicherwassererwärmer mit Zubehör	Logalux PL...2/S, Logalux P750S, Duo FWS.../2	–
Solar				
–	–	Solartechnik Logasol	–	–
Wärmeverteilung				
–	–	Heizkreis-Schnellmontage-Systeme	–	–
Abgasanlage				
–	–	Für Festbrennstoff-Kessel und Öl-/Gas-Heizkessel	–	→ Seite 100 ff.

Tab. 29 Stückliste
Zeichenerklärung: ● enthalten; – nicht enthalten

1) Wird in Verbindung mit Logamatic 4000 und FM444 nicht benötigt

8.1.1 Hydraulische Einbindung

Heizkreis-Stellglieder (Mischer)

Die Heizkreise bei Festbrennstoff-Kesseln sollten bei Anlagen mit Puffer- bzw. Kombispeicher unbedingt mit einer Heizkreisregelung mit Mischer ausgestattet werden. Hier bieten sich die Buderus-Heizkreis-Schnellmontage-Systeme für Wandmontage (HSM + WMS) an. Die optimale Nutzung eines Pufferspeichers ist nur mit einer heizkreisseitigen Mischerregelung möglich.

Heizungspumpen

In der Energieeinsparverordnung sind in §12, Abs. 3 die Anforderungen über die Auswahl der Pumpen in Heizkreisen definiert:
„Wer Pumpen in Heizkreisen von Zentralheizungen mit mehr als 25 kW Nennwärmeleistung erstmalig einbauen lässt oder vorhandene ersetzt oder ersetzen lässt, hat dafür Sorge zu tragen, dass diese so ausgestattet oder beschaffen sind, dass die elektrische Leistungsaufnahme dem betriebsbedingten Förderbedarf selbsttätig in mindestens drei Stufen angepasst wird, soweit sicherheitstechnische Belange des Heizkessels dem nicht entgegenstehen.“

Bei Anlagen mit konstanten Volumenströmen (z. B. mit Speicherladepumpe oder hydraulischer Weiche) entfällt die Anforderung an eine drehzahlgeregelte Heizungspumpe.

Ausdehnungsgefäße

Bei der Dimensionierung sind neben der maximalen Anlagentemperatur, i. d. R. 90 °C (aufgrund des hohen Heizkessel-Temperaturniveaus), die Summe der Wasserinhalte der einzelnen Komponenten von Bedeutung. Vor allen Dingen ist das Volumen eines oder mehrerer Pufferspeicher zu beachten. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass unter Umständen der Einsatz von mehreren „kleinen“ Ausdehnungsgefäßen vorteilhafter und preisgünstiger sein kann als der Einsatz z. B. nur eines großen Ausdehnungsgefäßes. Die Anzahl und die Anschlussorte der eingezeichneten Ausdehnungsgefäße sind als Vorschläge anzusehen. Je nach Anlagenaufbau können Abweichungen möglich bzw. sogar nötig sein.

Solarenergienutzung

Aus ökologischer und ökonomischer Sicht ergeben sich besondere Vorteile bei der anlagentechnischen Kombination von Holzheizung und Solaranlage. So lassen sich alle Anlagenbeispiele auch mit solarer Warmwasserbereitung ohne Probleme realisieren. Alle Anlagenbeispiele mit Puffer- bzw. Kombispeicher können auch mit solarer Heizungsunterstützung ausgeführt werden. Besonders eignen sich dafür die Beispiele mit Kombispeicher bzw. mit einem seriellen Betrieb.

Anlagenbeispiele zur Einbindung einer Solaranlage enthält die Planungsunterlage „Solartechnik Logasol“.

8.2 Sicherheitstechnische Ausrüstung

8.2.1 Anforderungen

Die Festbrennstofffeuerung ist im Gegensatz zur Öl- bzw. Gasfeuerung als schwer regelbar eingestuft. Festbrennstoff-Kessel dürfen in geschlossenen Anlagen mit Ausdehnungsgefäß nur in Verbindung mit einem TÜV-gutachtlich geprüften Sicherheitswärmetauscher betrieben werden. Die Buderus-Festbrennstoff-Kessel Logano S161 und Logano S261 sind entsprechend ausgestattet und geprüft. Eine thermische Ablaufsicherung, die als Sicherheitstemperaturbegrenzer gilt und als solche geprüft ist, muss bauseitig ergänzt werden. In der Kaltwasserzuleitung muss ein Mindestfließdruck von 2 bar vorhanden sein.

Die Leistung eines Festbrennstoff-Kessels ist sehr stark abhängig vom Schornsteinzug. Der Einbau einer Nebenlufteinrichtung (Schornsteinzugbegrenzer) ist daher erforderlich und auf den kesselspezifischen Zugbedarf einzustellen.

Logano	Kesselgröße	Gebläse	Feuerungsregler	Thermische Ablaufsicherung	Nebenlufteinrichtung
S161	18/24	serienmäßig	serienmäßig[1)]	notwendig	notwendig
S261	18/20/30/40	serienmäßig	serienmäßig[2)]	notwendig	notwendig

Tab. 30 Erforderliches (sicherheitstechnisches) Zubehör für Festbrennstoff-Kessel von Buderus

1) Die Funktion wird über das Regelgerät Logamatic 2114 gewährleistet

2) Die Funktion wird über die kesselinterne Regelung und die Stellmotoren gewährleistet

Die sicherheitstechnische Ausrüstung muss nach DIN EN 12828 ausgeführt werden.

Die nachfolgende schematische Darstellung der sicherheitstechnischen Ausrüstung von Heizungsanlagen kann zur Planungshilfe herangezogen werden. Die Abbildung Bild 43 zeigt ohne Anspruch auf Vollständigkeit die wichtigen Sicherheitselemente des Anlagentyps.

Für die praktische Ausführung gelten die einschlägigen Regeln der Technik.

8.2.2 Anordnung sicherheitstechnischer Bauteile nach DIN EN 12828

Kessel < 100 kW; Abschalttemperatur (STB) ≤ 110 °C und Temperaturregler (TR) ≤ 105 °C – direkte Beheizung

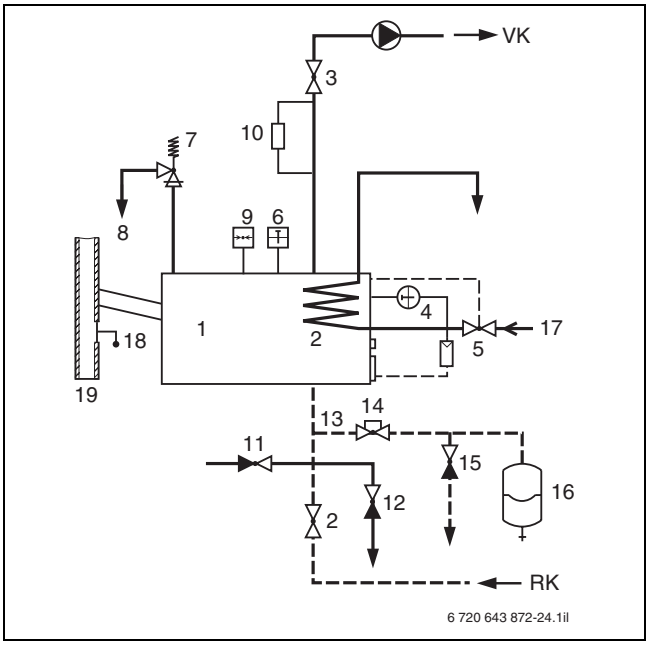


Bild 43 Sicherheitstechnische Ausrüstung für Festbrennstoff-Kessel < 100 kW und mit Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB) ≤ 110 °C

RK Rücklauf Heizkessel
VK Vorlauf Heizkessel
1 Heizkessel
2 Sicherheitswärmetauscher
3 Absperrventil Vorlauf/Rücklauf
4 Verbrennungsluftregler als Kesseltemperaturregler TR
5 Thermische Ablaufsicherung als Sicherheitstemperaturbegrenzer STB
6 Temperaturmesseinrichtung
7 Membransicherheitsventil MSV 2,5 bar/3 bar
8 Abblaseleitung
9 Druckmessgerät
10 Wassermangelsicherung WMS
11 Anschluss Nachspeisen
12 Entleerventil
13 Ausdehnungsleitung
14 Absperrarmatur, gesichert gegen unbeabsichtigtes Schließen (z. B. durch verplombtes Kappenventil)
15 Entleerung vor AG
16 Ausdehnungsgefäß AG
17 Kaltwasser-Zulaufleitung (Zulaufdruck min. 2,0 bar)
18 Nebenlufteinrichtung
19 Schornstein

8.3 Autarke Holzfeuerungsanlagen

8.3.1 Logano S161 oder S261 mit zwei Pufferspeichern und solarer Warmwasserbereitung

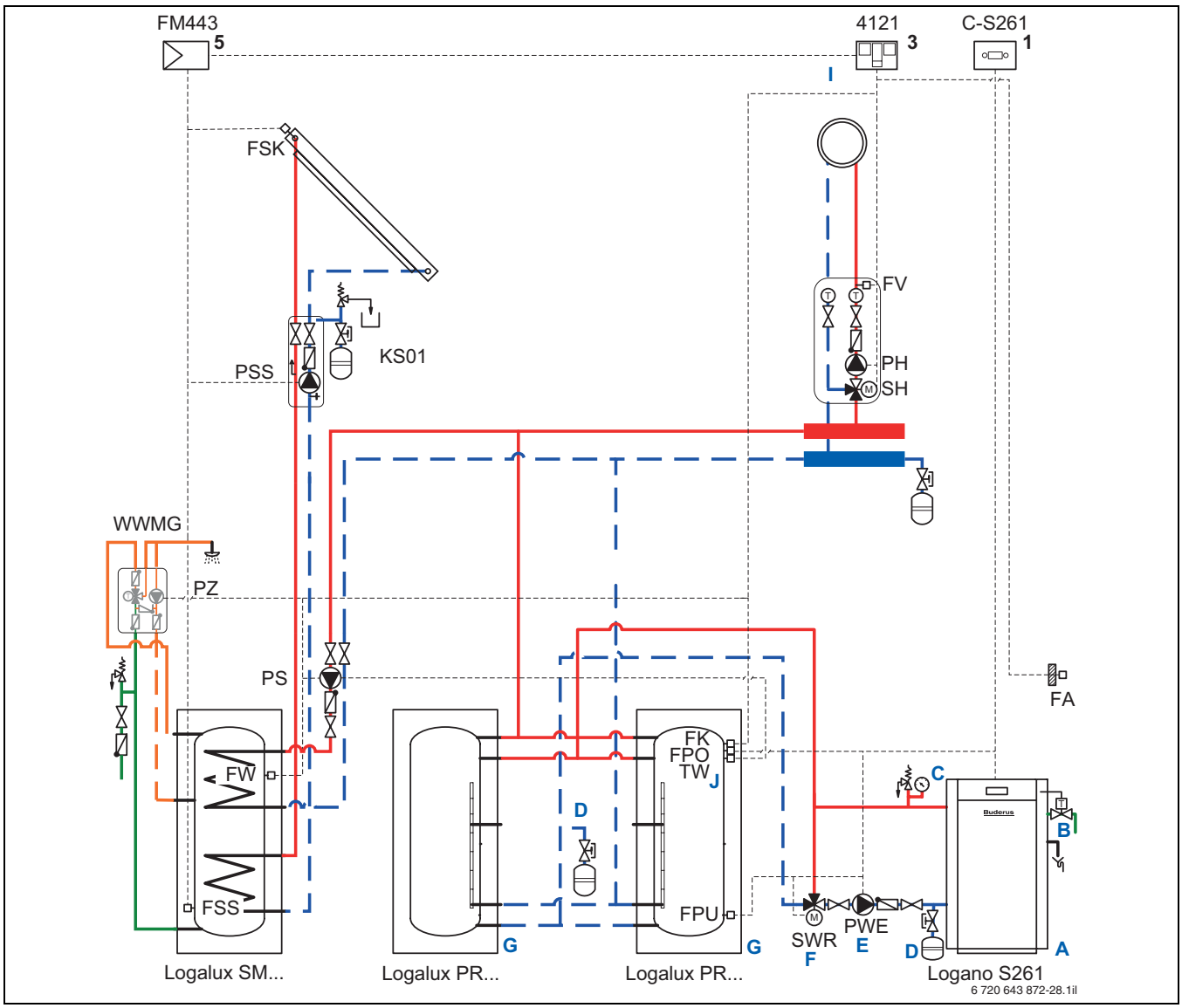


Bild 44 Anlagenbeispiel: Autarke Holzfeuerungsanlage mit zwei Pufferspeichern und solarer Warmwasserbereitung (Abkürzungsverzeichnis → S. 55, Stückliste → Tab. 29, S. 56 f.)

1 Position am Wärmeerzeuger
3 Position an der Wand
5 Position in dem Regelgerät: 4000

Regelvarianten

Führungs-regelsystem	Logano	Ansteuerung der Komponenten durch			
		Heizkreise	Festbrennstoff-Kessel		
		SH, PH, PS, PZ	6 (SWR)	5 (PWE)	Temperatur/Leistung
Logamatic 4000 + FM444	S161	Logamatic 4121	FM444	FM444	Logamatic 2114
	S261		Basisregelung	Basisregelung	Basisregelung
Logamatic 4000 oder fremd	S161	**Logamatic 4121**[1] oder fremd	Regler ohne Hilfsenergie	Logamatic 2114	Logamatic 2114
	S261		**Basisregelung**	**Basisregelung**	**Basisregelung**

Tab. 31 Mögliche Regelvarianten (die fett hervorgehobenen Regelkomponenten entsprechen der Auswahl in Hydraulik Bild 44)

1) Zur Optimierung der Beheizung des Speicherwassererwärmers ist ein Temperaturwächter zu ergänzen (Pos. 11)

Hinweise für alle Anlagenbeispiele (→ Seite 54)

Funktionsbeschreibung

Die Pufferspeicher-Ladepumpe PWE fördert die im Festbrennstoff-Kessel erzeugte Wärmeenergie in den Pufferspeicher. Über das Stellglied SWR wird die Kessel-Mindestrücklauftemperatur sichergestellt. Die Logik der Ansteuerung der Speicherladepumpe und des Stellglieds ist vom jeweils verwendeten Regler abhängig. Über das Heizkreis-Regelgerät erfolgt die außentemperaturgeführte Regelung der Heizkreise und die bedarfsabhängige Ladung des Speicherwassererwärmers. Wärmeerzeugung und Wärmeabnahme sind durch den Pufferspeicher entkoppelt. Bei ausreichender Dimensionierung der Kesselleistung und des Pufferspeicherinhaltes sind Kesselbetrieb und Heizkreisbetrieb beliebig variierbar. Bei einer autarken Holzfeuerungsanlage ist die Sicherstellung des Anlagenfrostschutzes (Winterbetrieb) zu beachten. Wird kein Funktionsmodul FM444 verwendet, kann ein Entladen des Speicherwassererwärmers bei ausgekühltem Pufferspeicher durch den Einsatz eines zusätzlichen Temperaturwächters im Pufferspeicher (Minimaltemperaturbegrenzung) vermieden werden. Die sommerliche Warmwasserbereitung erfolgt durch die Solaranlage. Zusätzlich ist der Einsatz eines elektrischen Zuheizers für die Warmwasserbereitung zu überdenken.

Die Anlagenhydraulik (Nummer 6-1-2-3-6) können Sie der Buderus-Hydraulikdatenbank unter www.buderus.de/hydraulikdatenbank entnehmen.

8.3.2 Logano S161 oder S261 mit Pufferspeicher und Kombispeicher zur solaren Warmwasserbereitung

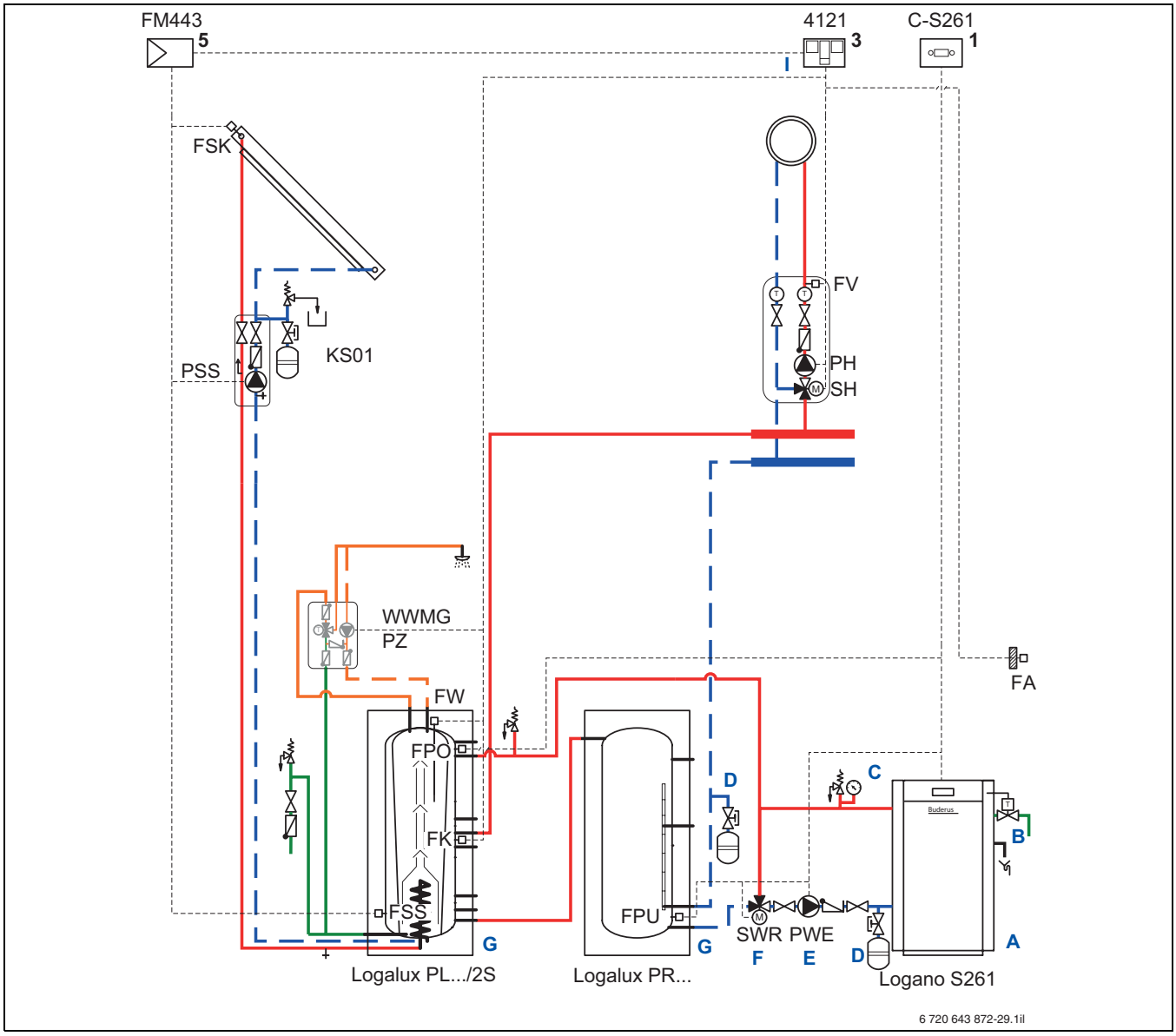


Bild 45 Anlagenbeispiel: Autarke Holzfeuerungsanlage mit Pufferspeicher und Kombispeicher zur solaren Warmwasserbereitung (Abkürzungsverzeichnis → S. 55, Stückliste → Tab. 29, S. 56 f.)

1 Position am Wärme-/Kälteerzeuger
3 Position an der Wand
5 Position in dem Regelgerät: ...

Regelvarianten

Führungs-regelsystem	Logano	Ansteuerung der Komponenten durch			
		Heizkreise	Festbrennstoff-Kessel		
		SH, PH, PS, PZ	6 (SWR)	5 (PWE)	Temperatur/Leistung
Logamatic 4000 + FM444	S161	Logamatic 4121	FM444	FM444	Logamatic 2114
	S261		Basisregelung	Basisregelung	Basisregelung
Logamatic 4000 oder fremd	S161	**Logamatic 4121** oder fremd	Regler ohne Hilfsenergie	Logamatic 2114	Logamatic 2114
	S261		**Basisregelung**	**Basisregelung**	**Basisregelung**

Tab. 32 Mögliche Regelvarianten (die fett hervorgehobenen Regelkomponenten entsprechen der Auswahl in Hydraulik Bild 45)

Hinweise für alle Anlagenbeispiele (→ Seite 54)

Funktionsbeschreibung

Die Pufferspeicher-Ladepumpe PWE fördert die im Festbrennstoff-Kessel erzeugte Wärmeenergie in den Pufferspeicher. Über das Stellglied SWR wird die Kessel-Mindestrücklauftemperatur sichergestellt. Die Logik der Ansteuerung der Speicherladepumpe und des Stellglieds ist vom jeweils verwendeten Regler abhängig. Über das Heizkreis-Regelgerät erfolgt die außentemperaturgeführte Regelung der Heizkreise. Wärmeerzeugung und Wärmeabnahme sind durch den Pufferspeicher entkoppelt. Bei ausreichender Dimensionierung der Kesselleistung und des Pufferspeicherinhaltes sind Kesselbetrieb und Heizkreisbetrieb beliebig variierbar. Bei einer autarken Holzfeuerungsanlage ist die Sicherstellung des Anlagenfrostschutzes (Winterbetrieb) zu beachten. Die sommerliche Warmwasserbereitung erfolgt durch die Solaranlage. Zusätzlich ist der Einsatz eines elektrischen Zuheizers für die Warmwasserbereitung zu überdenken. Die Solaranlage wird auch zur Heizungsunterstützung eingesetzt.

Die Anlagenhydraulik (Nummer 6-1-2-4-12) können Sie der Buderus-Hydraulikdatenbank unter www.buderus.de/hydraulikdatenbank entnehmen.

8.3.3 Logano S161 oder S261 zwei Pufferspeichern und Frischwasserstation zur solaren Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung

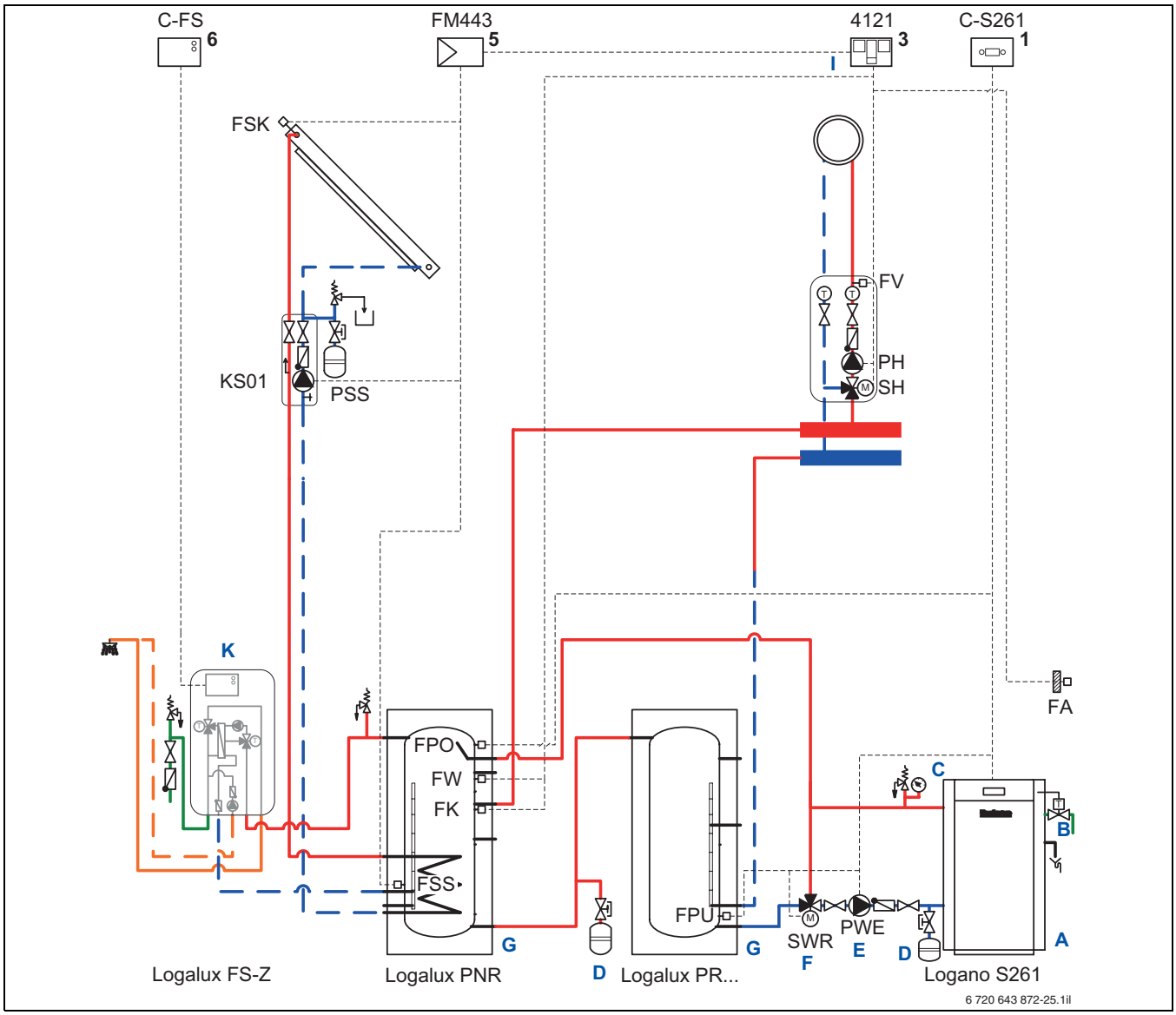


Bild 46 Anlagenbeispiel: Autarke Holzfeuerungsanlage mit zwei Pufferspeicher und Frischwasserstation zur solaren Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung (Abkürzungsverzeichnis → S. 55, Stückliste → Tab. 29, S. 56 f.)

1 Position am Wärmeerzeuger
3 Position an der Wand
5 Position in dem Regelgerät: 4000
6 Position in der Frischwasserstation

Regelvarianten

Führungs-regelsystem	Logano	Ansteuerung der Komponenten durch			
		Heizkreise	Festbrennstoff-Kessel		
		SH, PH, PS, PZ	6 (SWR)	5 (PWE)	Temperatur/Leistung
Logamatic 4000 + FM444	S161	Logamatic 4121	FM444	FM444	Logamatic 2114
	S261		Basisregelung	Basisregelung	Basisregelung
Logamatic 4000 oder fremd	S161	**Logamatic 4121** oder fremd	Regler ohne Hilfsenergie	Logamatic 2114	Logamatic 2114
	S261		**Basisregelung**	**Basisregelung**	**Basisregelung**

Tab. 33 Mögliche Regelvarianten (die fett hervorgehobenen Regelkomponenten entsprechen der Auswahl in Hydraulik Bild 46)

Hinweise für alle Anlagenbeispiele (→ Seite 54)

Funktionsbeschreibung

Die Pufferspeicher-Ladepumpe PWE fördert die im Festbrennstoff-Kessel erzeugte Wärmeenergie in den Pufferspeicher. Über das Stellglied SWR wird die Kessel-Mindestrücklauftemperatur sichergestellt. Die Logik der Ansteuerung der Speicherladepumpe und des Stellglieds ist vom jeweils verwendeten Regler abhängig. Über das Heizkreis-Regelgerät erfolgt die außentemperaturgeführte Regelung der Heizkreise. Wärmeerzeugung und Wärmeabnahme sind durch den Pufferspeicher entkoppelt. Bei ausreichender Dimensionierung der Kesselleistung und des Pufferspeicherinhaltes sind Kesselbetrieb und Heizkreisbetrieb beliebig variierbar. Bei einer autarken Holzfeuerungsanlage ist die Sicherstellung des Anlagenfrostschutzes (Winterbetrieb) zu beachten. Die sommerliche Warmwasserbereitung erfolgt durch die Solaranlage. Zusätzlich ist der Einsatz eines elektrischen Zuheizers für die Warmwasserbereitung zu überdenken. Die Solaranlage wird auch zur Heizungsunterstützung eingesetzt.

Die Anlagenhydraulik (Nummer 6-1-2-4-11) können Sie der Buderus-Hydraulikdatenbank unter www.buderus.de/hydraulikdatenbank entnehmen.

8.4 Wechselbrand-Heizkessel-Anlagen (Alternativbetrieb)

8.4.1 Logano S161 oder S261 mit Pufferspeicher und bodenstehendem Öl-/Gas-Heizkessel

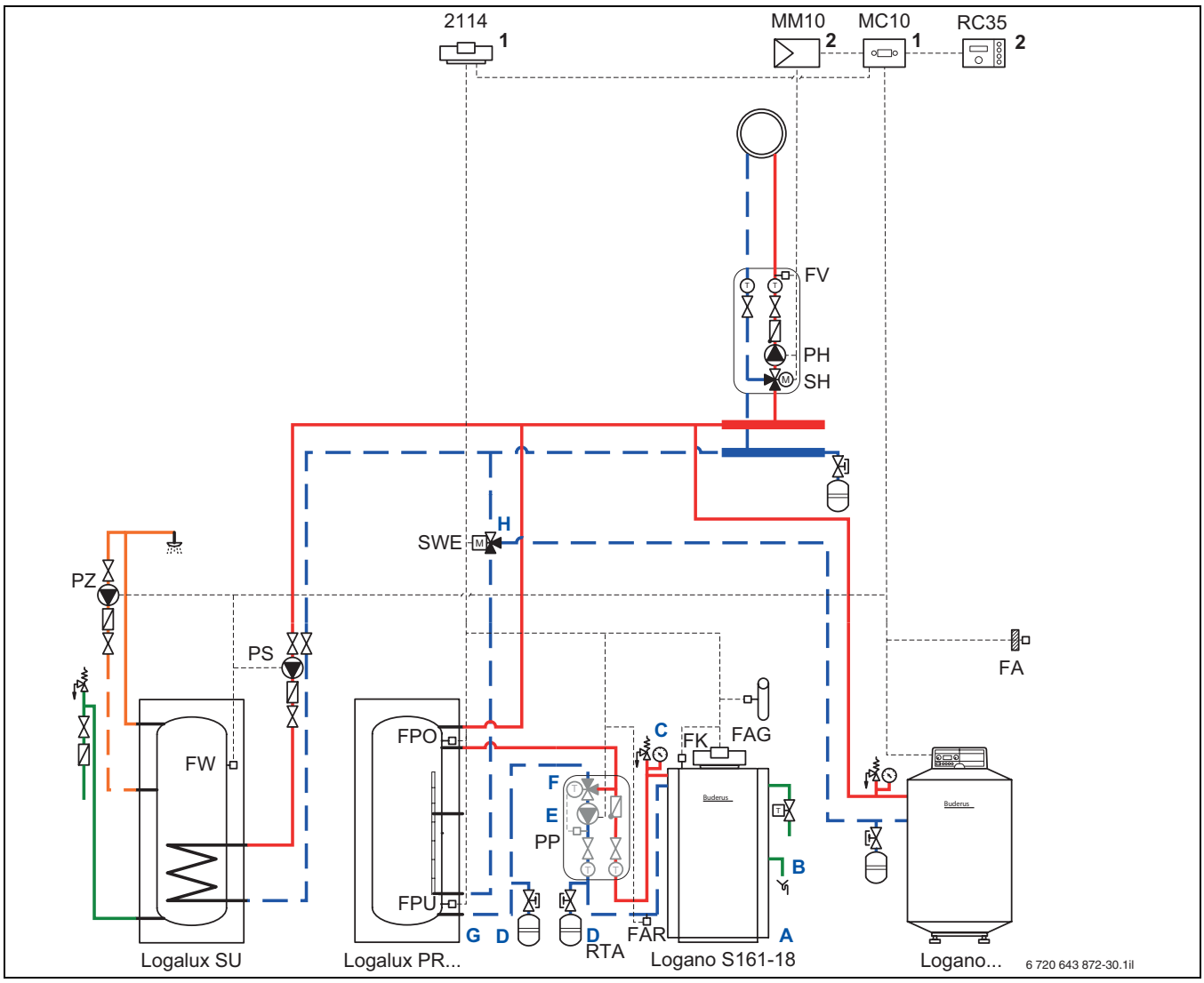


Bild 47 Anlagenbeispiel: Wechselbrand-Heizkessel-Anlage mit Pufferspeicher und bodenstehendem Öl-/Gas-Heizkessel im Alternativbetrieb (Abkürzungsverzeichnis → S. 55, Stückliste → Tab. 29, S. 56 f.)

1 Position am Wärme- /Kälteerzeuger

2 Position am Wärme- /Kälteerzeuger

Regelvarianten

Führungs-regelsystem	Logano	Regelung Öl-/Gas-Heizkessel Logano	Ansteuerung der Komponenten durch				
			Heizkreise	Einbindung	Festbrennstoff-Kessel		
			SH, PH, PS, PZ	9 (SWE)	6 (SWR)	5 (PWE)	Temperatur/Leistung
Logamatic 4000 + FM444	S161	Logamatic 4211/EMS	Logamatic 4211/4121	FM444	FM444	FM444	Logamatic 2114
	S261						Basisregelung
Logamatic 2000/4000/ **EMS** oder fremd	**S161**	Logamatic 2107/4211/**EMS** oder fremd	Logamatic 2107/4211/ 4121/**EMS** oder fremd	**Logamatic 2114**[1)2)3)]	**Regler ohne Hilfsenergie**	**Logamatic 2114**	**Logamatic 2114**
	S261				Basisregelung	Basisregelung	Basisregelung

Tab. 34 Mögliche Regelvarianten (die fett hervorgehobenen Regelkomponenten entsprechen der Auswahl in Hydraulik Bild 47)

1) Mit Logano S161 und S261 sowie Betrieb an einer gemeinsamen Abgasanlage ist zusätzlich ein Abgastemperaturwächter erforderlich

2) Mit Logano S261 wird eine als Zubehör erhältliche Wandhalterung benötigt

3) Bei Anlagen mit Fremdkessel/-regelung ist ein entsprechender Kesselfühler erforderlich

Hinweise für alle Anlagenbeispiele (→ Seite 54)

Funktionsbeschreibung

Die Pufferspeicher-Ladepumpe PWE fördert die im Festbrennstoff-Kessel erzeugte Wärmeenergie in den Pufferspeicher. Über das Stellglied SWR wird die Kessel-Mindestrücklauftemperatur sichergestellt. Die Logik der Ansteuerung der Speicherladepumpe und des Stellglieds ist vom jeweils verwendeten Regler abhängig. Erreicht die Pufferspeichertemperatur die Umschalttemperatur, wird das Stellglied SWE angesteuert. Der Wärmebedarf der Heizkreise wird nun über den Pufferspeicher gedeckt. Der Öl-/Gas-Heizkessel ist dann elektrisch verriegelt und hydraulisch abgetrennt. Die Umschaltung ist abhängig von der gewählten Regelgerätekonfiguration. Werden die Heizkessel an einen gemeinsamen Schornstein angeschlossen, muss aus Sicherheitsgründen ein Abgastemperaturwächter bei Festbrennstofffeuerung den Brennerbetrieb des Öl-/Gas-Heizkessels bis zum völligen Ausbrand des Festbrennstoff-Kessels verhindern.

In Verbindung mit der Logamatic 2114 wird ein einstellbarer Temperaturwert als Umschaltwert fixiert. Für die Warmwasserbereitung kann ein zusätzlicher Umschaltwert gewählt werden. Optimal ist der Einsatz des Funktionsmoduls FM444, da es gleitend nach aktuell benötigter Temperatur umschaltet.

Die Anlagenhydraulik (Nummer 6-5-2-2-3) können Sie der Buderus-Hydraulikdatenbank unter www.buderus.de/hydraulikdatenbank entnehmen.

8.4.2 Logano S161 oder S261 mit zwei Pufferspeichern und bodenstehendem Öl-/Gas-Heizkessel

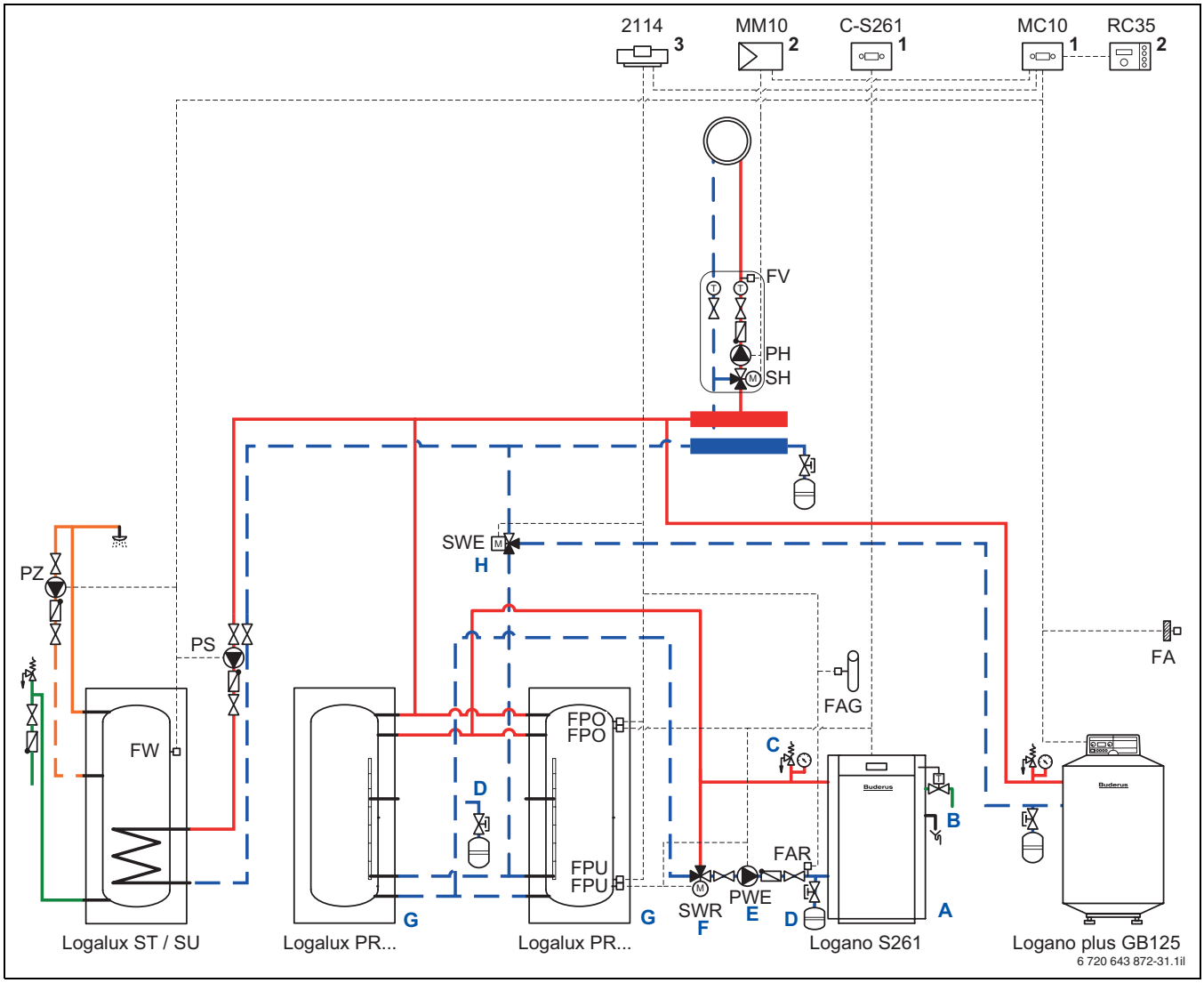


Bild 48 Anlagenbeispiel: Wechselbrand-Heizkessel-Anlage mit zwei Pufferspeichern und bodenstehendem Öl-/Gas-Heizkessel im Alternativbetrieb (Abkürzungsverzeichnis → S. 55, Stückliste → Tab. 29, S. 56 f.)

1 Position am Wärmeerzeuger
2 Position am Wärmeerzeuger
3 Position an der Wand

Regelvarianten

Führungs-regelsystem	Logano	Regelung Öl-/Gas-Heizkessel Logano	Ansteuerung der Komponenten durch				
			Heizkreise	Einbindung	Festbrennstoff-Kessel		
			SH, PH, PS, PZ	9 (SWE)	6 (SWR)	5 (PWE)	Temperatur/ Leistung
Logamatic 4000 + FM444	S161	Logamatic 4211/EMS	Logamatic 4211/4121	FM444	FM444	FM444	Logamatic 2114
	S261						Basisregelung
Logamatic 2000/4000/ **EMS** oder fremd	S161	Logamatic 2107/4211/ 4121/**EMS** oder fremd	Logamatic 2107/4211/ 4121/**EMS** oder fremd	Logamatic 2114[1)2)3)]	Regler ohne Hilfsenergie	Logamatic 2114	Logamatic 2114
	S261				**Basisregelung**	**Basisregelung**	**Basisregelung**

Tab. 35 Mögliche Regelvarianten (die fett hervorgehobenen Regelkomponenten entsprechen der Auswahl in Hydraulik Bild 48)

1) Mit Logano S161 und S261 sowie Betrieb an einer gemeinsamen Abgasanlage ist zusätzlich ein Abgastemperaturwächter erforderlich
2) Mit Logano S261 wird eine als Zubehör erhältliche Wandhalterung benötigt
3) Bei Anlagen mit Fremdkessel/-regelung ist ein entsprechender Kesselfühler erforderlich

Hinweise für alle Anlagenbeispiele (→ Seite 54)

Funktionsbeschreibung

Die Pufferspeicher-Ladepumpe PWE fördert die im Festbrennstoff-Kessel erzeugte Wärmeenergie in den Pufferspeicher. Über das Stellglied SWR wird die Kessel-Mindestrücklauftemperatur sichergestellt. Die Logik der Ansteuerung der Speicherladepumpe und des Stellglieds ist vom jeweils verwendeten Regler abhängig. Erreicht die Pufferspeichertemperatur die Umschalttemperatur, wird das Stellglied SWE angesteuert. Der Wärmebedarf der Heizkreise wird nun über den Pufferspeicher gedeckt. Der Öl-/Gas-Heizkessel ist dann elektrisch verriegelt und hydraulisch abgetrennt. Die Umschaltung ist abhängig von der gewählten Regelgerätekonfiguration. Werden die Heizkessel an einen gemeinsamen Schornstein angeschlossen, muss aus Sicherheitsgründen ein Abgastemperaturwächter bei Festbrennstofffeuerung den Brennerbetrieb des Öl-/Gas-Heizkessels bis zum völligen Ausbrand des Festbrennstoff-Kessels verhindern.

In Verbindung mit der Logamatic 2114 wird ein einstellbarer Temperaturwert als Umschaltwert fixiert. Für die Warmwasserbereitung kann ein zusätzlicher Umschaltwert gewählt werden. Optimal ist der Einsatz des Funktionsmoduls FM444, da es gleitend nach aktuell benötigter Temperatur umschaltet.

Die Anlagenhydraulik (Nummer 6-5-2-2-4) können Sie der Buderus-Hydraulikdatenbank unter www.buderus.de/hydraulikdatenbank entnehmen.

8.5 Wechselbrand-Heizkessel-Anlagen (serieller Betrieb)

8.5.1 Logano S161 oder S261 mit Pufferspeicher und bodenstehendem Öl-/Gas-Heizkessel

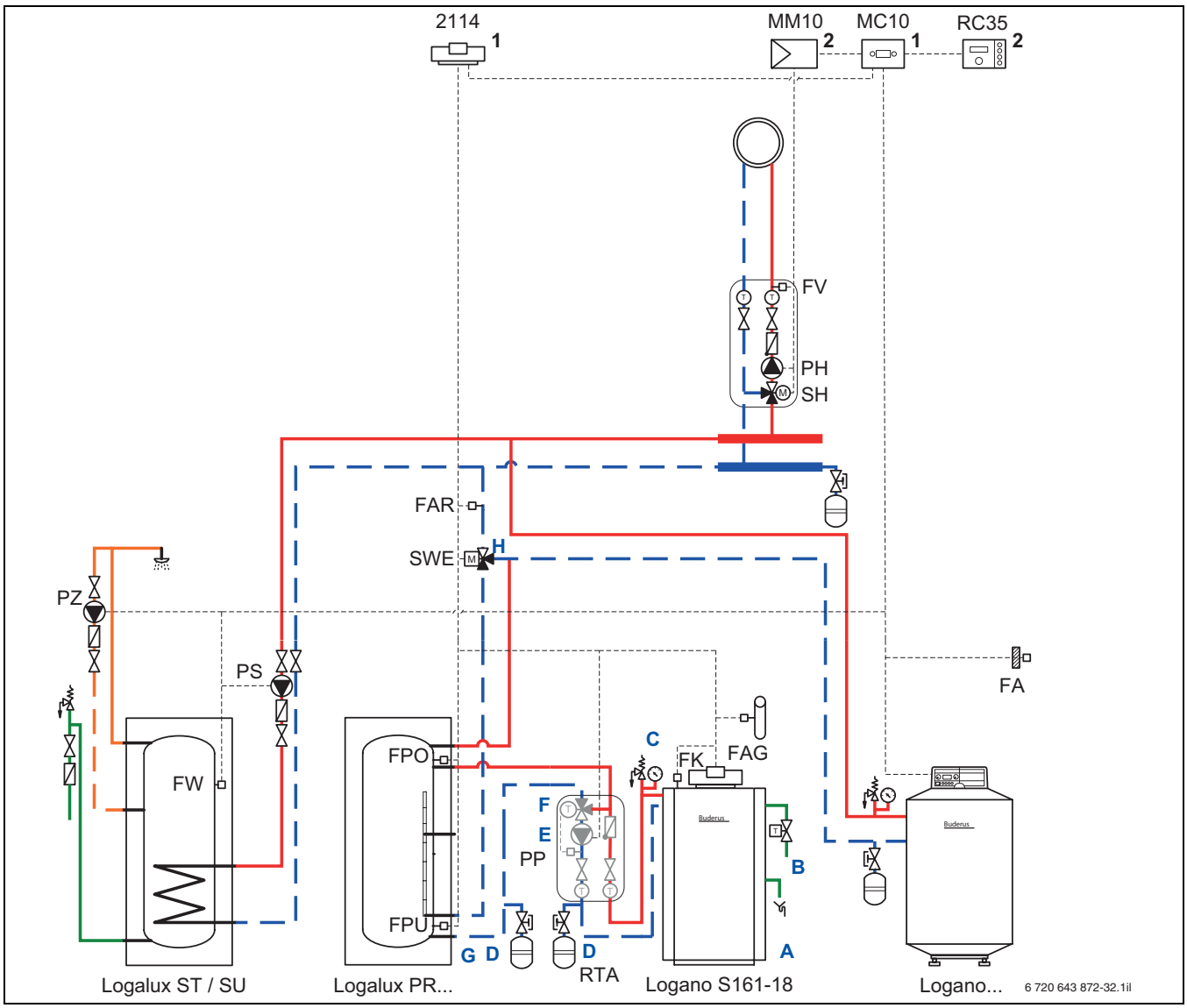


Bild 49 Anlagenbeispiel: Wechselbrand-Heizkessel-Anlage mit Pufferspeicher und bodenstehendem Öl-/Gas-Heizkessel im seriellen Betrieb (Abkürzungsverzeichnis → S. 55, Stückliste → Tab. 29, S. 56 f.)

1 Position am Wärme- /Kälteerzeuger

2 Position am Wärme- /Kälteerzeuger oder an der Wand

Regelvarianten

Führungs-regelsystem	Logano	Regelung Öl-/Gas-Heizkessel Logano	Ansteuerung der Komponenten durch				
			Heizkreise	Einbindung	Festbrennstoff-Kessel		
			SH, PH, PS, PZ	9 (SWE)	6 (SWR)	5 (PWE)	Temperatur/Leistung
Logamatic 4000 + FM444	S161	Logamatic 4211/EMS	Logamatic 4211/4121	FM444	FM444	FM444	Logamatic 2114
	S261						Basisregelung
Logamatic 2000/4000/ **EMS** oder fremd	**S161**	Logamatic 2107/4211/ 4121/**EMS** oder fremd	Logamatic 2107/4211/ 4121/**EMS** oder fremd	**Logamatic 2114**	**Regler ohne Hilfsenergie**	**Logamatic 2114**	**Logamatic 2114**
	S261			Set Rücklauftem-peraturwächter[1)]	Basisregelung	Basisregelung	Basisregelung

Tab. 36 Mögliche Regelvarianten (die fett hervorgehobenen Regelkomponenten entsprechen der Auswahl in Hydraulik Bild 49)

1) → Tabelle 50, Seite 98; In Verbindung mit Logamatic 4000 kann die Funktion auch vom Funktionsmodul FM443 oder FM444 übernommen. werden.

Hinweise für alle Anlagenbeispiele (→ Seite 54)

Funktionsbeschreibung

Die Pufferspeicher-Ladepumpe PWE fördert die im Festbrennstoff-Kessel erzeugte Wärmeenergie in den Pufferspeicher. Über das Stellglied SWR wird die Kessel-Mindestrücklauftemperatur sichergestellt. Die Logik der Ansteuerung der Speicherladepumpe und des Stellglieds ist vom jeweils verwendeten Regler abhängig. Ist die Temperatur im Pufferspeicher höher als die, die aus den Heizkreisen der Anlage zurückströmt, wird das Stellglied SWE umgesteuert. Der Anlagenrücklauf strömt unten in den Pufferspeicher. Der Rücklauf zum Öl-/Gas-Heizkessel wird oben aus dem Puffer entnommen. Reicht diese Temperatur für den aktuellen Wärmebedarf nicht aus, heizt der Öl-/Gas-Heizkessel auf den gewünschten Sollwert nach. Sobald die Temperatur im Pufferspeicher niedriger ist als die Anlagenrücklauftemperatur, wird das Stellglied zurückgestellt und der Heizbetrieb nur durch den Öl-/Gas-Heizkessel gedeckt. Der Öl-/Gas-Heizkessel wird demnach in jeder Betriebsart durchströmt, jedoch das Temperaturniveau des Pufferspeichers immer bestmöglich bis auf Rücklauftemperatur-Niveau genutzt.

Die Anlagenhydraulik (Nummer 6-3-2-2-14) können Sie der Buderus-Hydraulikdatenbank unter www.buderus.de/hydraulikdatenbank entnehmen.

8.5.2 Logano S161 oder S261 mit zwei Pufferspeichern und bodenstehendem Öl-/Gas-Heizkessel

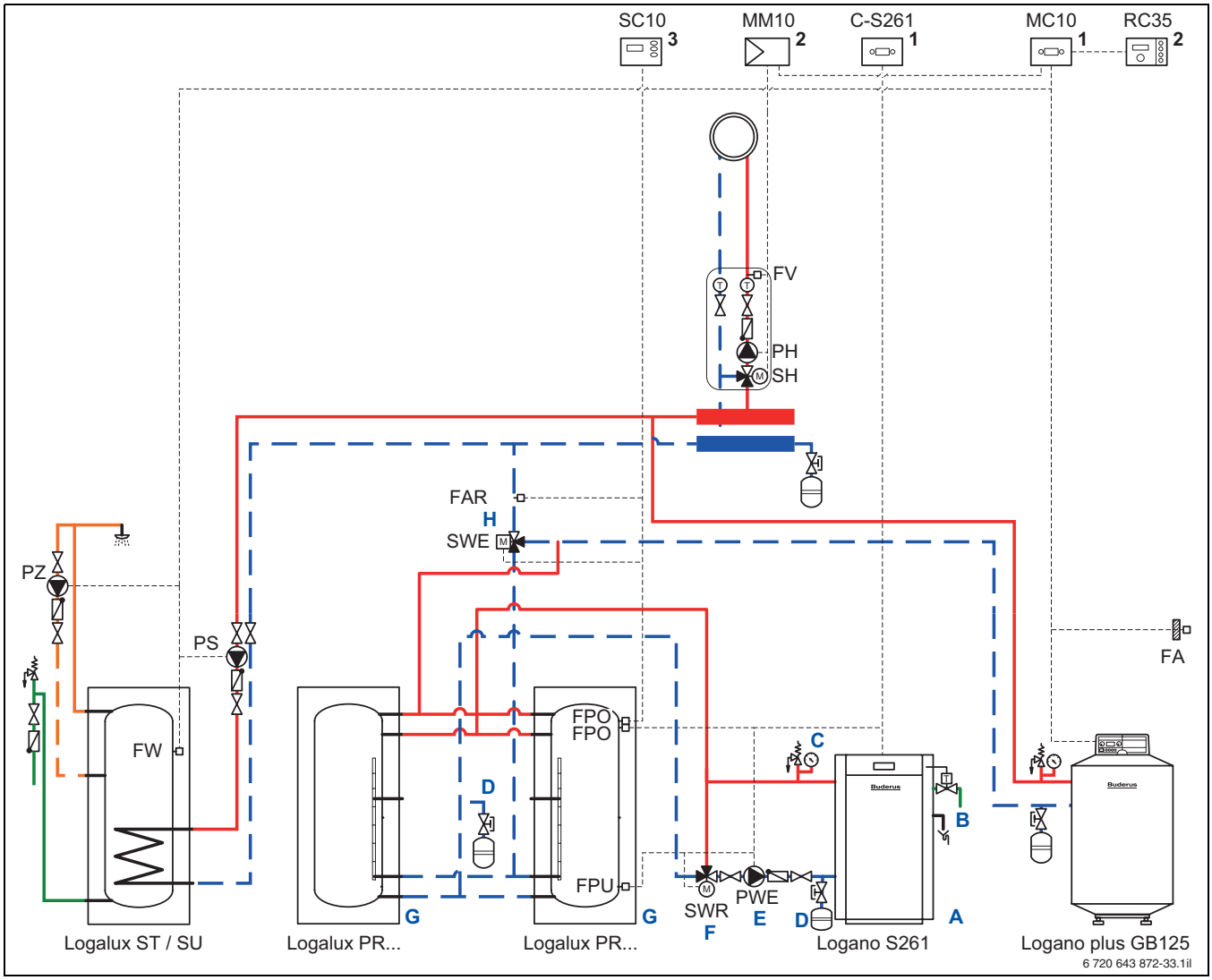


Bild 50 Anlagenbeispiel: Wechselbrand-Heizkessel-Anlage mit zwei Pufferspeichern und bodenstehendem Öl-/Gas-Heizkessel im seriellen Betrieb (Abkürzungsverzeichnis → S. 55, Stückliste → Tab. 29, S. 56 f.)

1 Position am Wärmeerzeuger
2 Position am Wärmeerzeuger oder an der Wand
3 Position an der Wand

Regelvarianten

Führungs-regelsystem	Logano	Regelung Öl-/Gas-Heizkessel Logano	Ansteuerung der Komponenten durch				
			Heizkreise	Einbindung	Festbrennstoff-Kessel		
			SH, PH, PS, PZ	9 (SWE)	6 (SWR)	5 (PWE)	Temperatur/Leistung
Logamatic 4000 + FM444	S161	Logamatic 4211/EMS	Logamatic 4211/4121	FM444	FM444	FM444	Logamatic 2114
	S261						Basisregelung
Logamatic 2000/4000/ **EMS** oder fremd	S161	Logamatic 2107/4211/ 4121/**EMS** oder fremd	Logamatic 2107/4211/ 4121/**EMS** oder fremd	Logamatic 2114	Regler ohne Hilfsenergie	Logamatic 2114	Logamatic 2114
	S261			**Set Rücklauf-temperatur-wächter**[1)]	**Basisregelung**	**Basisregelung**	**Basisregelung**

Tab. 37 Mögliche Regelvarianten (die fett hervorgehobenen Regelkomponenten entsprechen der Auswahl in Hydraulik Bild 50)

1) → Tabelle 50, Seite 98; In Verbindung mit Logamatic 4000 kann die Funktion auch vom Funktionsmodul FM443 oder FM444 übernommen. werden.

Hinweise für alle Anlagenbeispiele (→ Seite 54)

Funktionsbeschreibung

Die Pufferspeicher-Ladepumpe PWE fördert die im Festbrennstoff-Kessel erzeugte Wärmeenergie in den Pufferspeicher. Über das Stellglied SWR wird die Kessel-Mindestrücklauftemperatur sichergestellt. Die Logik der Ansteuerung der Speicherladepumpe und des Stellglieds ist vom jeweils verwendeten Regler abhängig. Ist die Temperatur im Pufferspeicher höher als die, die aus den Heizkreisen der Anlage zurückströmt, wird das Stellglied SWE umgesteuert. Der Anlagenrücklauf strömt unten in den Pufferspeicher. Der Rücklauf zum Öl-/Gas-Heizkessel wird oben aus dem Puffer entnommen. Reicht diese Temperatur für den aktuellen Wärmebedarf nicht aus, heizt der Öl-/Gas-Heizkessel auf den gewünschten Sollwert nach. Sobald die Temperatur im Pufferspeicher niedriger ist als die Anlagenrücklauftemperatur, wird das Stellglied zurückgestellt und der Heizbetrieb nur durch den Öl-/Gas-Heizkessel gedeckt. Der Öl-/Gas-Heizkessel wird demnach in jeder Betriebsart durchströmt, jedoch das Temperaturniveau des Pufferspeichers immer bestmöglich bis auf Rücklauftemperatur-Niveau genutzt.

Die Anlagenhydraulik (Nummer 6-3-2-2-15) können Sie der Buderus-Hydraulikdatenbank unter www.buderus.de/hydraulikdatenbank entnehmen.

8.5.3 Logano S161 oder S261 mit zwei Pufferspeichern, bodenstehendem Öl-/Gas-Heizkessel und Frischwasserstation zur solaren Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung

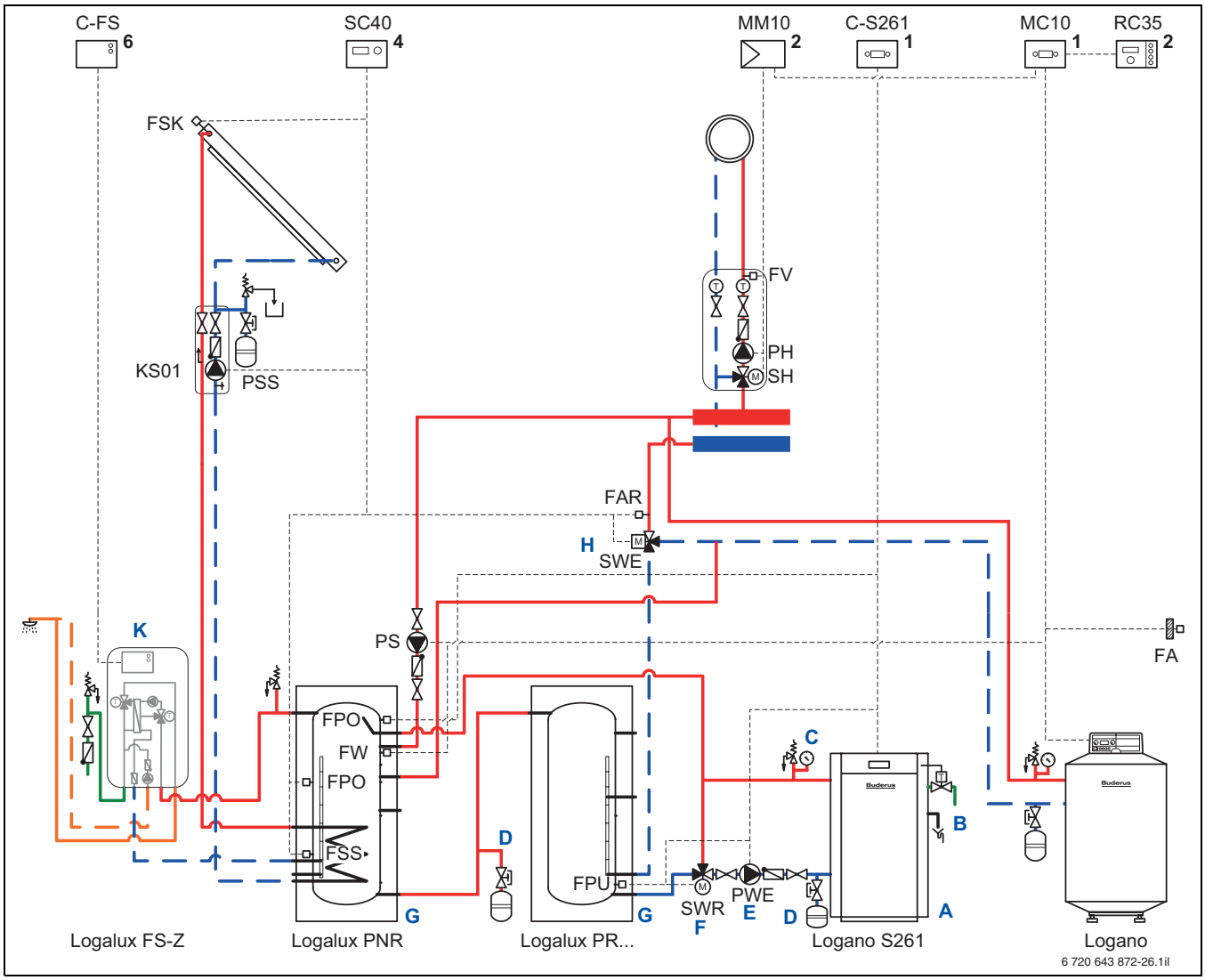


Bild 51 Anlagenbeispiel: Wechselbrand-Heizkessel-Anlage mit zwei Pufferspeichern, bodenstehendem Öl-/Gas-Heizkessel und Frischwasserstation zur solaren Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung (Abkürzungsverzeichnis → S. 55, Stückliste → Tab. 29, S. 56 f.)

1 Position am Wärmeerzeuger
2 Position am Wärmeerzeuger oder an der Wand
4 Position in der Solarstation oder an der Wand
6 Position in der Frischwasserstation

Regelvarianten

Führungs-regelsystem	Logano	Regelung Öl-/Gas-Heiz-kessel Logano	Ansteuerung der Komponenten durch				
			Heizkreise	Einbindung	Festbrennstoff-Kessel		
			SH, PH, PS, PZ	9 (SWE)	6 (SWR)	5 (PWE)	Temperatur/Leistung
Logamatic 4000 + FM444	S161	Logamatic 4211/EMS	Logamatic 4211/4121	FM444	FM444	FM444	Logamatic 2114
	S261						Basisregelung
Logamatic 2000/4000/ **EMS** oder fremd	S161	Logamatic 2107/4211/ 4121/**EMS** oder fremd	Logamatic 2107/4211/ 4121/**EMS** oder fremd	Logamatic 2114	Regler ohne Hilfsenergie	Logamatic 2114	Logamatic 2114
	S261			**Logamatic SC40**	**Basisregelung**	**Basisregelung**	**Basisregelung**

Tab. 38 Mögliche Regelvarianten (die fett hervorgehobenen Regelkomponenten entsprechen der Auswahl in Hydraulik Bild 51)

Hinweise für alle Anlagenbeispiele (→ Seite 54)

Funktionsbeschreibung

Die Pufferspeicher-Ladepumpe PWE fördert die im Festbrennstoff-Kessel erzeugte Wärmeenergie in den Pufferspeicher. Über das Stellglied SWR wird die Kessel-Mindestrücklauftemperatur sichergestellt. Die Logik der Ansteuerung der Speicherladepumpe und des Stellglieds ist vom jeweils verwendeten Regler abhängig. Ist die Temperatur im Pufferspeicher höher als die, die aus den Heizkreisen der Anlage zurückströmt, wird das Stellglied SWE umgesteuert. Der Anlagenrücklauf strömt unten in den Pufferspeicher. Der Rücklauf zum Öl-/Gas-Heizkessel wird oben aus dem Puffer entnommen. Reicht diese Temperatur für den aktuellen Wärmebedarf nicht aus, heizt der Öl-/Gas-Heizkessel auf den gewünschten Sollwert nach. Sobald die Temperatur im Pufferspeicher niedriger ist als die Anlagenrücklauftemperatur, wird das Stellglied zurückgestellt und der Heizbetrieb nur durch den Öl-/Gas-Heizkessel gedeckt. Der Öl-/Gas-Heizkessel wird demnach in jeder Betriebsart durchströmt, jedoch das Temperaturniveau des Pufferspeichers immer bestmöglich bis auf Rücklauftemperatur-Niveau genutzt.

Die Anlagenhydraulik können Sie der Buderus-Hydraulikdatenbank unter www.buderus.de/hydraulikdatenbank entnehmen.

8.5.4 Logano S161 oder S261 mit Kombispeicher zur solaren Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung sowie bodenstehendem Öl-/Gas-Heizkessel

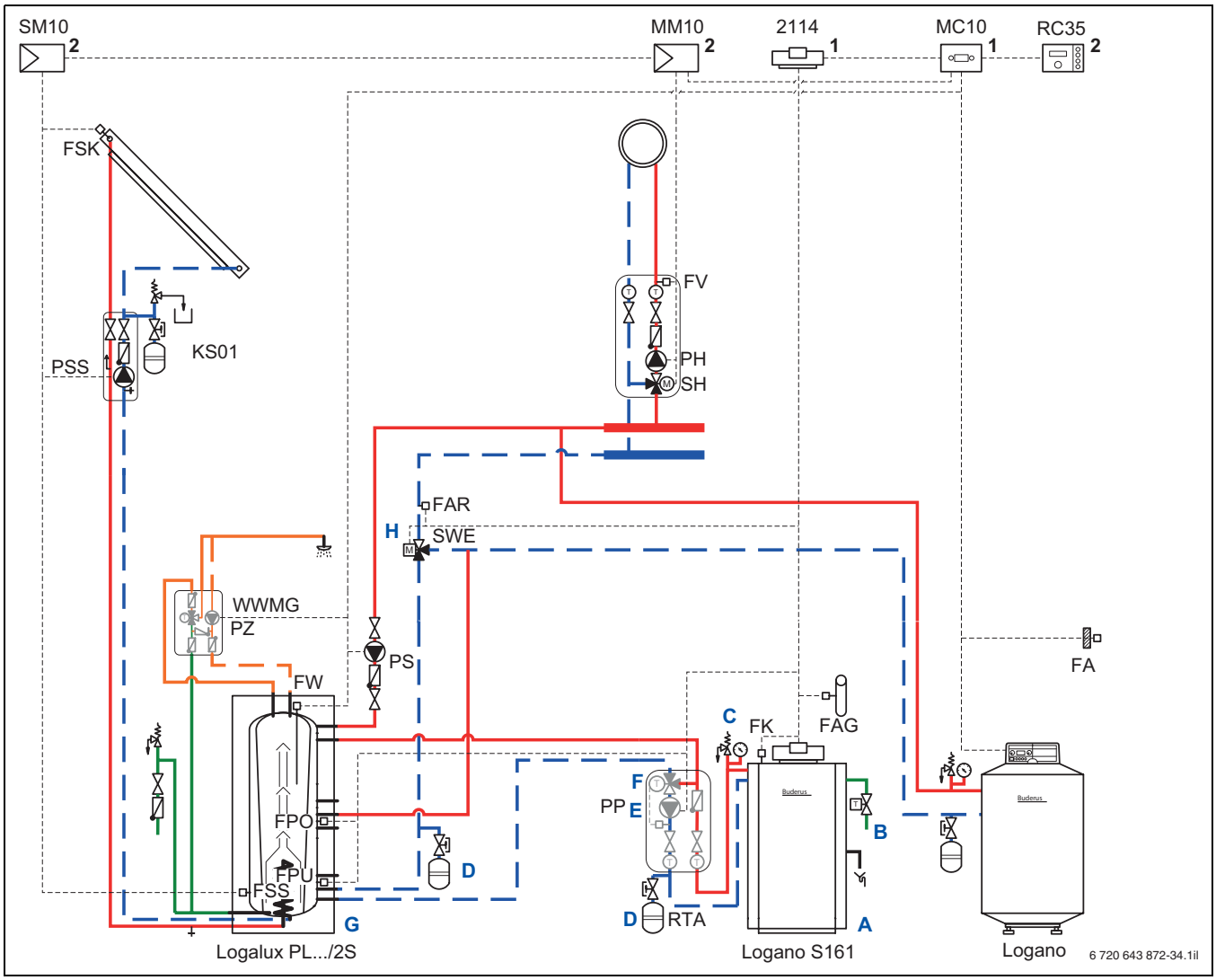


Bild 52 Anlagenbeispiel: Wechselbrand-Heizkessel-Anlage mit Kombispeicher zur solaren Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung sowie bodenstehendem Öl-/Gas-Heizkessel im seriellen Betrieb (Abkürzungsverzeichnis → S. 55, Stückliste → Tab. 29, S. 56 f.)

1 Position am Wärme- /Kälteerzeuger

2 Position am Wärme- /Kälteerzeuger oder an der Wand

Regelvarianten

Führungs-regelsystem	Logano	Regelung Öl-/Gas-Heiz-kessel Logano	Ansteuerung der Komponenten durch				
			Heizkreise	Einbindung	Festbrennstoff-Kessel		
			SH, PH, PS, PZ	9 (SWE)	6 (SWR)	5 (PWE)	Temperatur/Leistung
Logamatic 4000 + FM444	S161	Logamatic 4211/EMS	Logamatic 4211/4121	FM444	FM444	FM444	Logamatic 2114
	S261						Basisregelung
Logamatic 2000/4000/ **EMS** oder fremd	**S161**	Logamatic 2107/4211/ 4121/**EMS** oder fremd	Logamatic 2107/4211/ 4121/**EMS** oder fremd	**Logamatic 2114**	**Regler ohne Hilfsenergie**	**Logamatic 2114**	**Logamatic 2114**
	S261			Set Rücklauf-temperatur-wächter[1)]	Basisregelung	Basisregelung	Basisregelung

Tab. 39 Mögliche Regelvarianten (die fett hervorgehobenen Regelkomponenten entsprechen der Auswahl in Hydraulik Bild 52)

1) → Tabelle 50, Seite 98

Hinweise für alle Anlagenbeispiele (→ Seite 54)

Funktionsbeschreibung

Die Pufferspeicher-Ladepumpe PWE fördert die im Festbrennstoff-Kessel erzeugte Wärmeenergie in den Kombispeicher. Über das Stellglied SWR wird die Kessel-Mindestrücklauftemperatur sichergestellt. Die Logik der Ansteuerung der Speicherladepumpe und des Stellglieds ist vom jeweils verwendeten Regler abhängig. Ist die Temperatur im Pufferspeicherteil des Kombispeichers höher als die, die aus den Heizkreisen der Anlage zurückströmt, wird das Stellglied SWE umgesteuert. Der Anlagenrücklauf strömt unten in den Kombispeicher. Der Rücklauf zum Öl-/Gas-Heizkessel wird aus der Kombispeichermitte entnommen. Reicht diese Temperatur für den aktuellen Wärmebedarf nicht aus, heizt der Öl-/Gas-Heizkessel auf den gewünschten Sollwert nach. Der Öl-/Gas-Heizkessel wird demnach in jeder Betriebsart durchströmt und das Temperaturniveau des Kombispeichers immer bestmöglich bis auf Rücklauftemperatur-Niveau genutzt. Werden die Heizkessel an einen gemeinsamen Schornstein angeschlossen, muss aus Sicherheitsgründen ein Abgastemperaturwächter bei Festbrennstofffeuerung den Brennerbetrieb des Öl-/Gas-Heizkessels bis zum völligen Ausbrand des Festbrennstoff-Kessels verhindern.

Optimal ist der Einsatz des Funktionsmoduls FM443/FM444, da, bei für den aktuellen Bedarf ausreichender Kombispeichertemperatur, in jeder Betriebssituation ein Betrieb des Öl-/Gas-Heizkessels vollständig vermieden wird.

Die Anlagenhydraulik (Nummer 6-3-2-4-24) können Sie der Buderus-Hydraulikdatenbank unter www.buderus.de/hydraulikdatenbank entnehmen.

8.5.5 Logano S161 oder S261 mit Kombispeicher und Pufferspeicher zur solaren Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung sowie bodenstehendem Öl-/Gas-Heizkessel

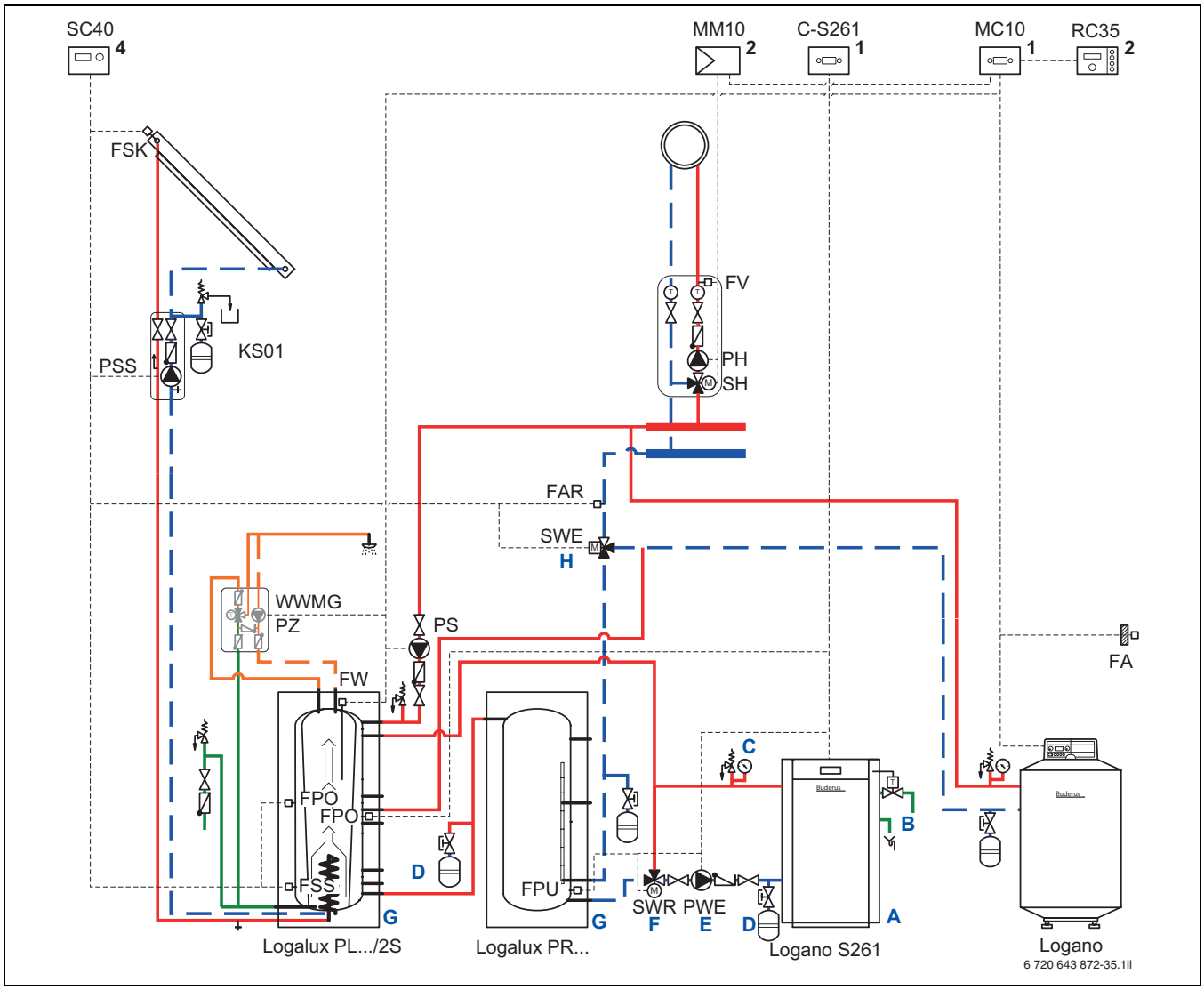


Bild 53 Anlagenbeispiel: Wechselbrand-Heizkessel-Anlage mit Kombispeicher und Pufferspeicher zur solaren Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung sowie bodenstehendem Öl-/Gas-Heizkessel im seriellen Betrieb (Abkürzungsverzeichnis → S. 55, Stückliste → Tab. 29, S. 56 f.)

1 Position am Wärme- /Kälteerzeuger
2 Position am Wärme- /Kälteerzeuger oder an der Wand
4 Position in der Solarstation oder an der Wand

Regelvarianten

Führungs-regelsystem	Logano	Regelung Öl-/Gas-Heiz-kessel Logano	Ansteuerung der Komponenten durch				
			Heizkreise	Einbindung	Festbrennstoff-Kessel		
			SH, PH, PS, PZ	9 (SWE)	6 (SWR)	5 (PWE)	Temperatur/ Leistung
Logamatic 4000 + FM444	S161	Logamatic 4211/EMS	Logamatic 4211/4121	FM444	FM444	FM444	Logamatic 2114
	S261						Basisregelung
Logamatic 2000/4000/ **EMS** oder fremd	S161	Logamatic 2107/4211/ 4121/**EMS** oder fremd	Logamatic 2107/4211/ 4121/**EMS** oder fremd	Logamatic 2114	Regler ohne Hilfsenergie	**Logamatic 2114**	**Logamatic 2114**
	S261			**Logamatic SC40**	**Basisregelung**	**Basisregelung**	**Basisregelung**

Tab. 40 Mögliche Regelvarianten (die fett hervorgehobenen Regelkomponenten entsprechen der Auswahl in Hydraulik Bild 53)

Hinweise für alle Anlagenbeispiele (→ Seite 54)

Funktionsbeschreibung

Die Pufferspeicher-Ladepumpe PWE fördert die im Festbrennstoff-Kessel erzeugte Wärmeenergie in den Kombispeicher. Über das Stellglied SWR wird die Kessel-Mindestrücklauftemperatur sichergestellt. Die Logik der Ansteuerung der Speicherladepumpe und des Stellglieds ist vom jeweils verwendeten Regler abhängig. Ist die Temperatur im Pufferspeicherteil des Kombispeichers höher als die, die aus den Heizkreisen der Anlage zurückströmt, wird das Stellglied SWE umgesteuert. Der Anlagenrücklauf strömt unten in den Pufferspeicher. Der Rücklauf zum Öl-/Gas-Heizkessel wird aus der Kombispeichermitte entnommen. Reicht diese Temperatur für den aktuellen Wärmebedarf nicht aus, heizt der Öl-/Gas-Heizkessel auf den gewünschten Sollwert nach. Der Öl-/Gas-Heizkessel wird demnach in jeder Betriebsart durchströmt und das Temperaturniveau des Kombispeichers immer bestmöglich bis auf Rücklauftemperatur-Niveau genutzt.

Optimal ist der Einsatz des Funktionsmoduls FM443/FM444, da, bei für den aktuellen Bedarf ausreichender Kombispeichertemperatur, in jeder Betriebssituation ein Betrieb des Öl-/Gas-Heizkessels vollständig vermieden wird.

Die Anlagenhydraulik (Nummer 6-3-2-4-25) können Sie der Buderus-Hydraulikdatenbank unter www.buderus.de/hydraulikdatenbank entnehmen.

8.5.6 Logano S161 oder S241 mit Kombispeicher zur solaren Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung sowie Gas-Brennwertgerät

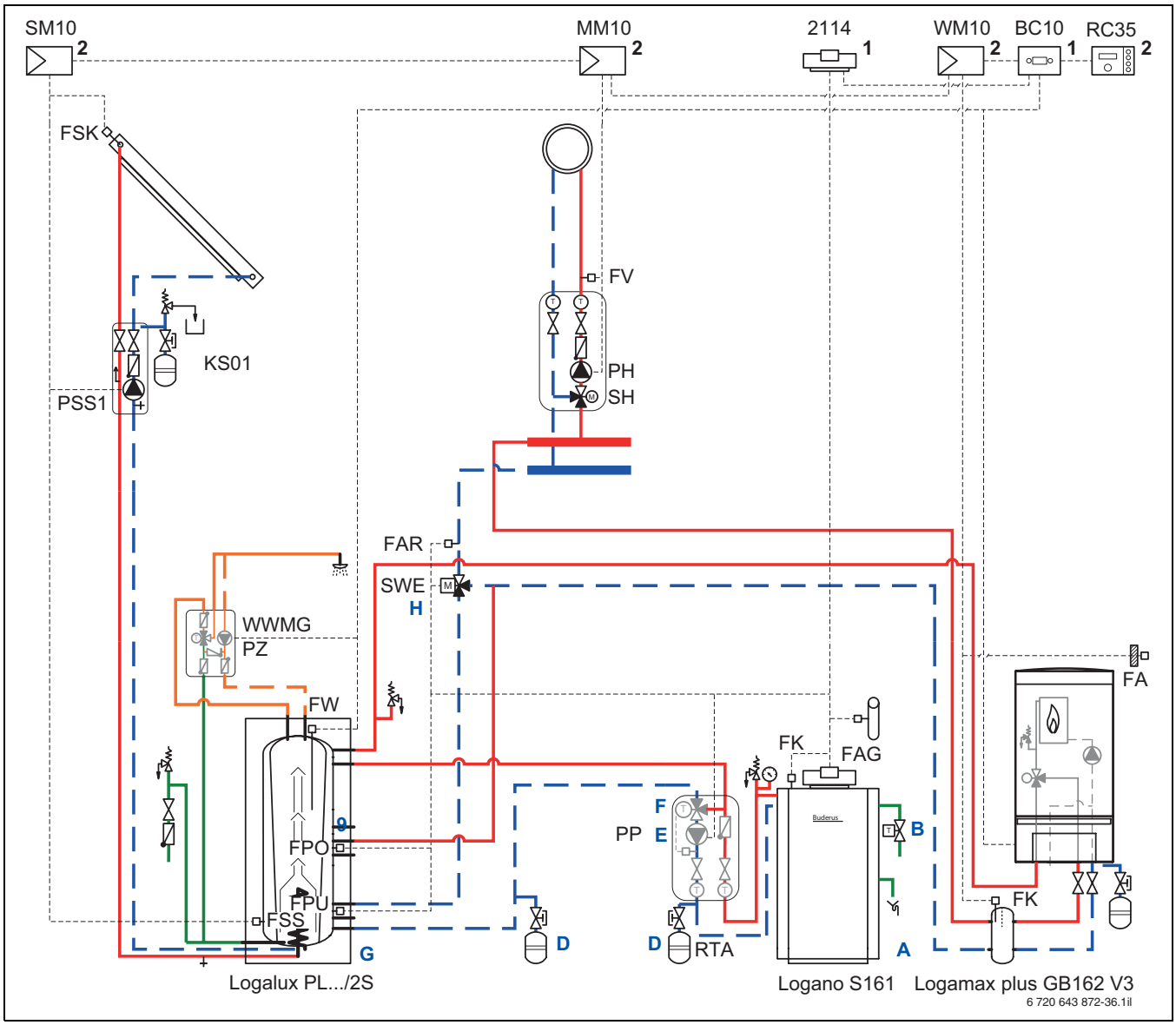


Bild 54 Anlagenbeispiel: Wechselbrand-Heizkessel-Anlage mit Kombispeicher zur solaren Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung sowie Gas-Brennwertgerät im seriellen Betrieb (Abkürzungsverzeichnis → S. 55, Stückliste → Tab. 29, S. 56 f.)

1 Position am Wärme- /Kälteerzeuger
2 Position am Wärme- /Kälteerzeuger oder an der Wand

Regelvarianten

Führungs-regelsystem	Logano	Regelung Gas-Brennwertgerät Logamax plus	Ansteuerung der Komponenten durch				
			Heizkreise	Einbindung	Festbrennstoff-Kessel		
			SH, PH, PS, PZ	9 (SWE)	6 (SWR)	5 (PWE)	Temperatur/Leistung
Logamatic 4000 + FM444	S161	Logamatic EMS/UBA oder fremd[1]	Logamatic 4121	FM444	FM444	FM444	Logamatic 2114
	S261						Basisregelung
Logamatic 2000/ 4000/ **EMS** oder fremd	**S161**	Logamatic EMS/**UBA** oder fremd	Logamatic 2107/**EMS**[2]/ **4121** oder fremd	**Logamatic 2114**[3]	**Regler ohne Hilfsenergie**	**Logamatic 2114**	**Logamatic 2114**
	S261			Logamatic 2114 mit Wandhalterung	Basisregelung	Basisregelung	Basisregelung

Tab. 41 Mögliche Regelvarianten (die fett hervorgehobenen Regelkomponenten entsprechen der Auswahl in Hydraulik Bild 54)

1) z. B. über Sollwertvorgabe mittels 0–10-V-Signal (z. B. Funktionsmodul FM448)

2) Bei Einsatz anderer Buderus Logamax Gas-Brennwertgeräte als GB162 V3 und GB172 empfehlen wir die Verwendung des Regelsystems Logamatic 4000, da diese Geräte über keine eigene Fremdwärmeerkennung verfügen und im Heizbetrieb trotz ausreichender Wärmeversorgung aus dem Pufferspeicher die geräteinterne Pumpe in Betrieb bleibt.

3) In Verbindung mit Logamatic 4000 kann die Funktion auch vom Funktionsmodul FM443 übernommen werden.

Hinweise für alle Anlagenbeispiele (→ Seite 54)

Funktionsbeschreibung

Die Pufferspeicher-Ladepumpe PWE fördert die im Festbrennstoff-Kessel erzeugte Wärmeenergie in den Kombispeicher. Über das Stellglied SWR wird die Kessel-Mindestrücklauftemperatur sichergestellt. Die Logik der Ansteuerung der Speicherladepumpe und des Stellglieds ist vom jeweils verwendeten Regler abhängig. Ist die Temperatur im Pufferspeicherteil des Kombispeichers höher als die, die aus den Heizkreisen der Anlage zurückströmt, wird das Stellglied SWE umgesteuert. Der Anlagenrücklauf strömt nun unten in den Kombispeicher. Der Rücklauf zur hydraulischen Weiche wird aus der Kombispeichermitte entnommen. Reicht diese Temperatur (Temperaturfühler in der Weiche) nicht zur vollständigen Deckung des momentanen Bedarfes, heizt das Gas-Brennwertgerät auf den gewünschten Sollwert nach.
Bei Einsatz anderer Logamax Gas-Brennwertgeräte als GB162 V3 und GB172 ist die Logamatic 4000 zu bevorzugen, da durch die Funktion „Fremdtemperaturerkennung“ das Gas-Brennwertgerät nur bei Bedarf in Betrieb ist.
Optimal ist bei Verwendung der Logamatic 4000 der Einsatz des Funktionsmoduls FM443/FM444, da, bei für den aktuellen Bedarf ausreichender Pufferspeichertemperatur, in jeder Betriebssituation ein Betrieb des Gas-Brennwertgeräts vollständig vermieden wird.

Die Anlagenhydraulik (Nummer 6-3-2-4- 26) können Sie der Buderus-Hydraulikdatenbank unter www.buderus.de/hydraulikdatenbank entnehmen.

8.5.7 Logano S161 oder S261 mit Kombispeicher und Pufferspeicher zur solaren Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung sowie Gas-Brennwertgerät

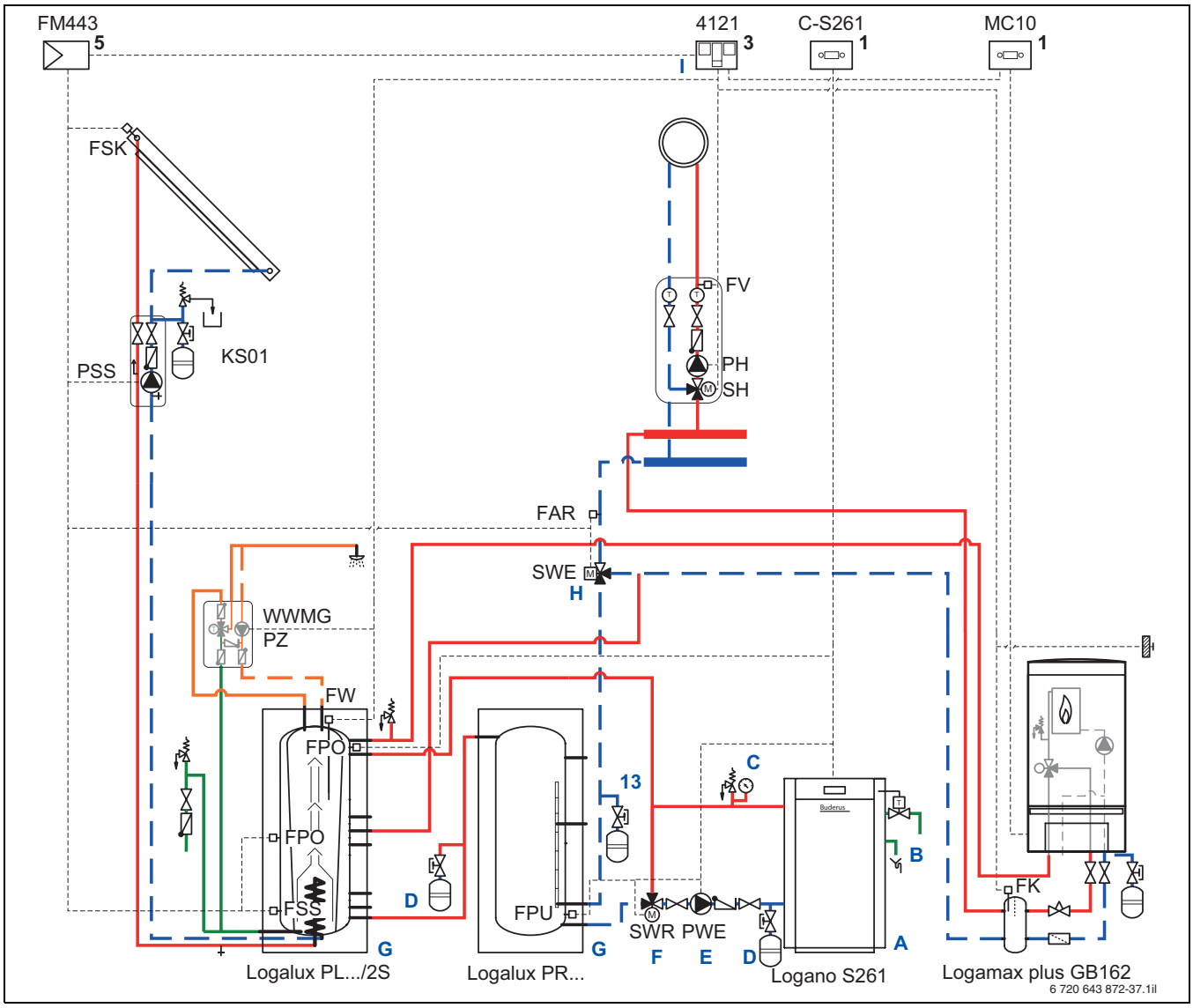


Bild 55 Anlagenbeispiel: Wechselbrand-Heizkessel-Anlage mit Kombispeicher und Pufferspeicher zur solaren Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung sowie Gas-Brennwertgerät im seriellen Betrieb (Abkürzungsverzeichnis → S. 55, Stückliste → Tab. 29, S. 56 f.)

1 Position am Wärme- /Kälteerzeuger
3 Position an der Wand
5 Position in dem Regelgerät: 4000

Regelvarianten

Führungs-regelsystem	Logano	Regelung Gas-Brennwertgerät Logamax plus	Ansteuerung der Komponenten durch				
			Heizkreise	Einbindung	Festbrennstoff-Kessel		
			SH, PH, PS, PZ	9 (SWE)	6 (SWR)	5 (PWE)	Temperatur/Leistung
Logamatic 4000 + FM444	S161	Logamatic EMS/UBA	Logamatic 4121	FM444	FM444	FM444	Logamatic 2114
	S261						Basisregelung
Logamatic 2000/**4000**/ EMS oder fremd	S161	Logamatic EMS/**UBA** oder fremd	Logamatic 2107/EMS[1)]/ **4121** oder fremd	Logamatic 2114[2)]	Regler ohne Hilfsenergie	Logamatic 2114	Logamatic 2114
	S261			**FM443**	**Basisregelung**	**Basisregelung**	**Basisregelung**

Tab. 42 Mögliche Regelvarianten (die fett hervorgehobenen Regelkomponenten entsprechen der Auswahl in Hydraulik Bild 55)

1) Im Heizbetrieb läuft immer die Pumpe des Gas-Brennwertgeräts. Um dies zu vermeiden, ist das Regelsystem Logamatic 4000 zu verwenden.

2) In Verbindung mit Logamatic 4000 kann die Funktion auch vom Funktionsmodul FM443 übernommen werden.

Hinweise für alle Anlagenbeispiele (→ Seite 54)

Funktionsbeschreibung

Die Pufferspeicher-Ladepumpe PWE fördert die im Festbrennstoff-Kessel erzeugte Wärmeenergie in den Kombispeicher. Über das Stellglied SWR wird die Kessel-Mindestrücklauftemperatur sichergestellt. Die Logik der Ansteuerung der Speicherladepumpe und des Stellglieds ist vom jeweils verwendeten Regler abhängig. Ist die Temperatur im Pufferspeicherteil des Kombispeichers höher als die, die aus den Heizkreisen der Anlage zurückströmt, wird das Stellglied SWE umgesteuert. Der Anlagenrücklauf strömt nun unten in den Pufferspeicher. Wärmeres Heizwasser wird aus der Kombispeichermitte entnommen und wieder in den Anlagenrücklauf zur hydraulischen Weiche geführt. Reicht diese Temperatur (Temperaturfühler in der Weiche) nicht zur vollständigen Deckung des momentanen Bedarfes, heizt das Gas-Brennwertgerät auf den gewünschten Sollwert nach.
Der Einsatz der Logamatic 4000 ist zu bevorzugen, da durch die Funktion „Fremdtemperaturerkennung“ das Gas-Brennwertgerät nur bei Bedarf in Betrieb ist.
Optimal ist der Einsatz des Funktionsmoduls FM443/FM444, da, bei für den aktuellen Bedarf ausreichender Pufferspeichertemperatur, in jeder Betriebssituation ein Betrieb des Gas-Brennwertgeräts vollständig vermieden wird.

Die Anlagenhydraulik (Nummer 6-3-2-4-27) können Sie der Buderus-Hydraulikdatenbank unter www.buderus.de/hydraulikdatenbank entnehmen.

8.5.8 Logano S161 oder S261 mit Pufferspeicher und Gas-Brennwertgerät

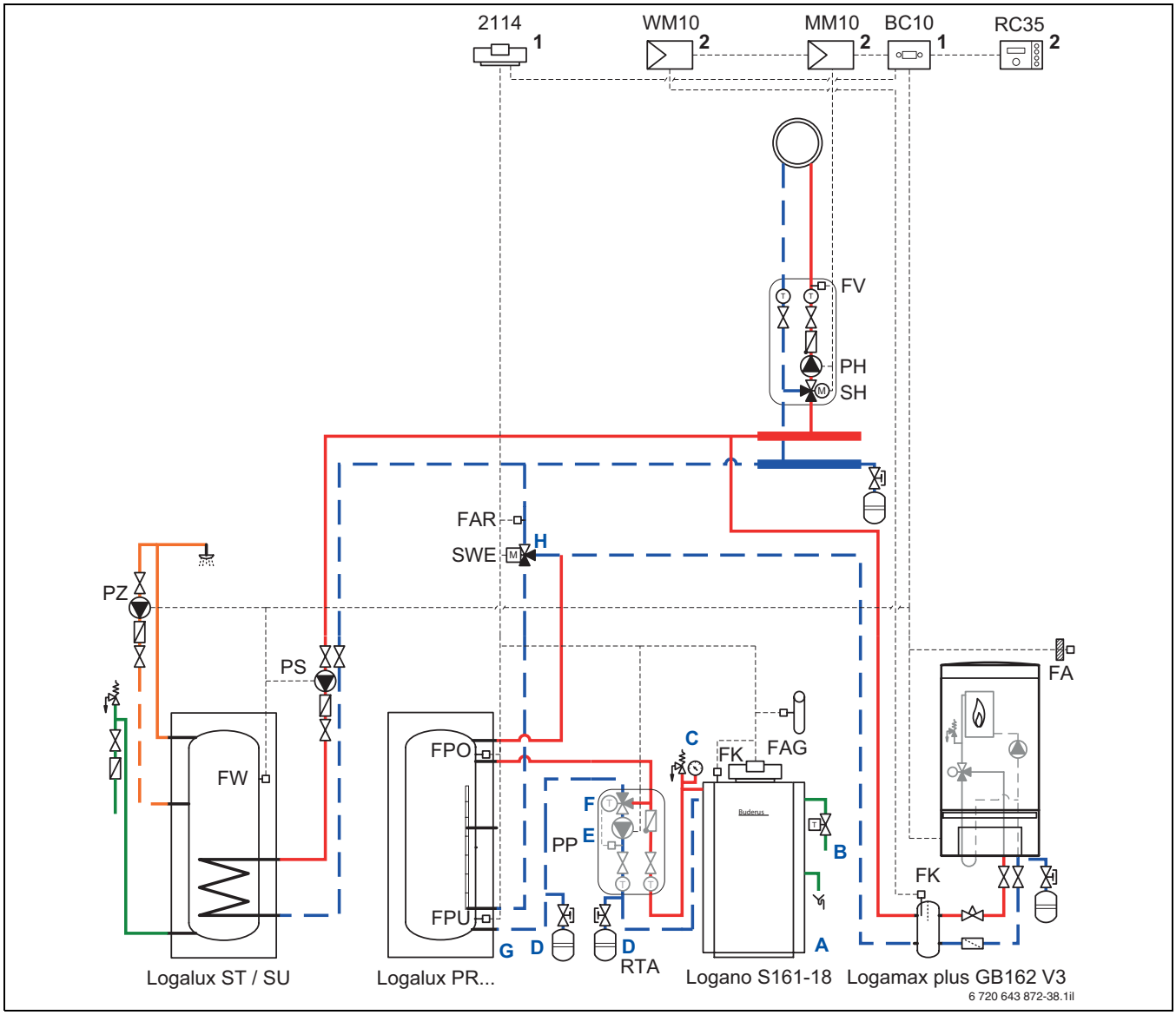


Bild 56 Anlagenbeispiel: Wechselbrand-Heizkessel-Anlage mit Pufferspeicher und Gas-Brennwertgerät im seriellen Betrieb (Abkürzungsverzeichnis → S. 55, Stückliste → Tab. 29, S. 56 f.)

1 Position am Wärme- /Kälteerzeuger
2 Position am Wärme- /Kälteerzeuger oder an der Wand

Regelvarianten

Führungs-regelsystem	Logano	Regelung Gas-Brennwertgerät Logamax plus	Ansteuerung der Komponenten durch				
			Heizkreise	Einbindung	Festbrennstoff-Kessel		
			SH, PH, PS, PZ	9 (SWE)	6 (SWR)	5 (PWE)	Temperatur/Leistung
Logamatic 4000 + FM444	S161	Logamatic EMS/UBA oder fremd[1]	Logamatic 4121	FM444	FM444	FM444	Logamatic 2114
	S261						Basisregelung
Logamatic 2000/4000/ **EMS** oder fremd	**S161**	Logamatic EMS/**UBA** oder fremd	Logamatic 2107/**EMS**[2]/ 4121 oder fremd	**Logamatic 2114**[3]	**Regler ohne Hilfsenergie**	**Logamatic 2114**	**Logamatic 2114**
	S261			Set Rücklauf-temperatur-wächter[4]	Basisregelung	Basisregelung	Basisregelung

Tab. 43 Mögliche Regelvarianten (die fett hervorgehobenen Regelkomponenten entsprechen der Auswahl in Hydraulik Bild 56)

1) z. B. über Sollwertvorgabe mittels 0–10-V-Signal (z. B. Funktionsmodul FM448)

2) Bei Einsatz anderer Buderus Logamax Gas-Brennwertgeräte als Logamax plus GB162 V3 und Logamax plus GB172 empfehlen wir die Verwendung des Regelsystems Logamatic 4000, da diese Geräte über keine eigene Fremdwärmeerkennung verfügen und im Heizbetrieb trotz ausreichender Wärmeversorgung aus dem Pufferspeicher die geräteinterne Pumpe in Betrieb bleibt.

3) In Verbindung mit Logamatic 4000 kann die Funktion auch vom Funktionsmodul FM443 oder FM444 übernommen werden.

4) → Tabelle 50, Seite 98

Hinweise für alle Anlagenbeispiele (→ Seite 54)

Funktionsbeschreibung

Die Pufferspeicher-Ladepumpe PWE fördert die im Festbrennstoff-Kessel erzeugte Wärmeenergie in den Kombispeicher. Über das Stellglied SWR wird die Kessel-Mindestrücklauftemperatur sichergestellt. Die Logik der Ansteuerung der Speicherladepumpe und des Stellglieds ist vom jeweils verwendeten Regler abhängig. Ist die Temperatur im Pufferspeicher höher als die, die aus den Heizkreisen der Anlage zurückströmt, wird das Stellglied SWE umgesteuert. Der Anlagenrücklauf strömt nun unten in den Pufferspeicher. Wärmeres Heizwasser wird wieder in den Anlagenrücklauf zur hydraulischen Weiche geführt. Reicht diese Temperatur (Temperaturfühler in der Weiche) nicht zur vollständigen Deckung des momentanen Bedarfes, heizt das Gas-Brennwertgerät auf den gewünschten Sollwert nach.

Der Einsatz der Logamatic 4000 ist zu bevorzugen, da durch die Funktion „Fremdtemperaturerkennung“ das Gas-Brennwertgerät nur bei Bedarf in Betrieb ist.

Optimal ist der Einsatz des Funktionsmoduls FM443/FM444, da, bei für den aktuellen Bedarf ausreichender Pufferspeichertemperatur, in jeder Betriebssituation ein Betrieb des Gas-Brennwertgeräts vollständig vermieden wird.

Die Anlagenhydraulik (Nummer 6-3-2-2-16) können Sie der Buderus-Hydraulikdatenbank unter www.buderus.de/hydraulikdatenbank entnehmen.

8.5.9 Logano S161 oder S261 mit zwei Pufferspeichern und Gas-Brennwertgerät

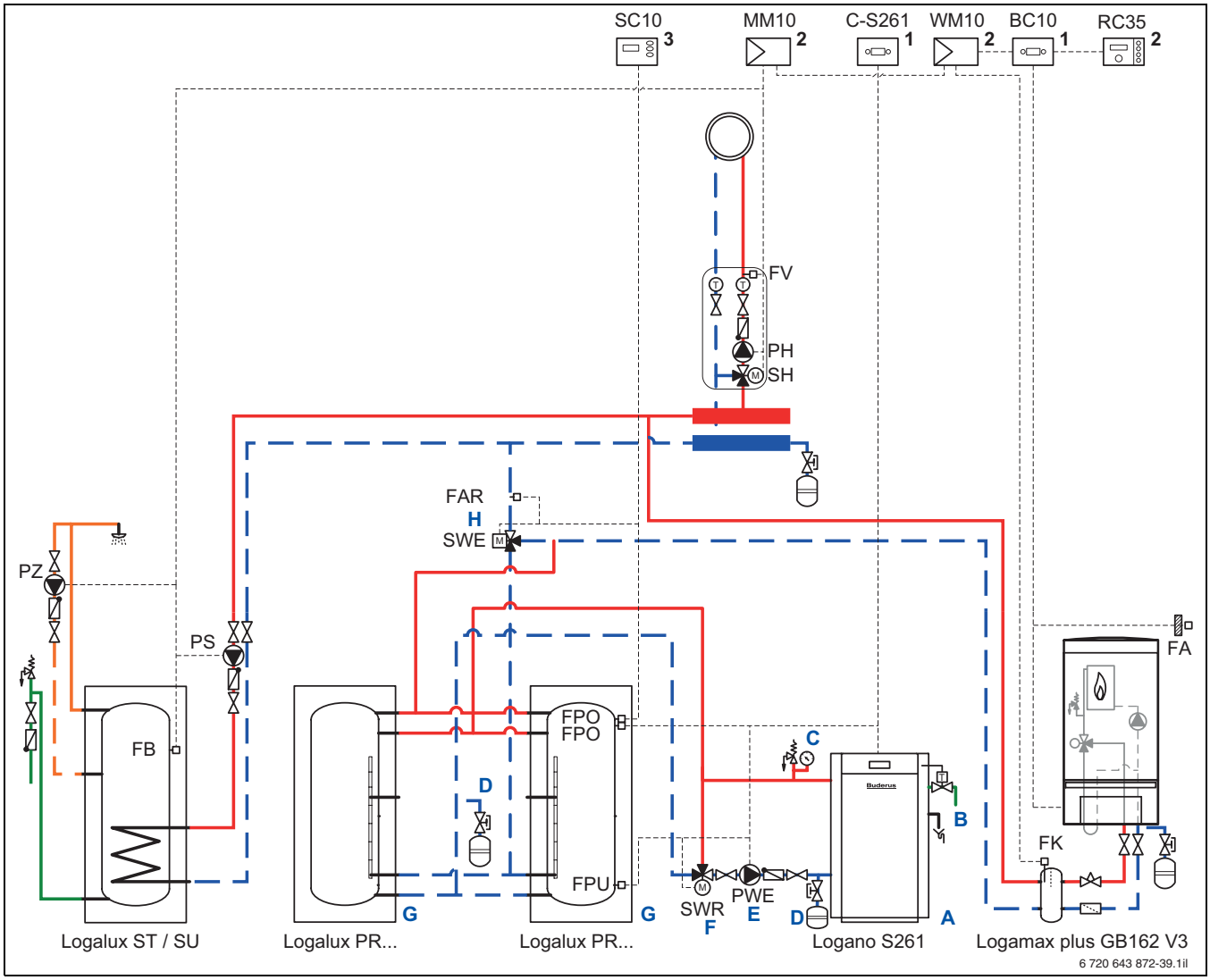


Bild 57 Anlagenbeispiel: Wechselbrand-Heizkessel-Anlage mit zwei Pufferspeichern und Gas-Brennwertgerät im seriellen Betrieb (Abkürzungsverzeichnis → S. 55, Stückliste → Tab. 29, S. 56 f.)

1 Position am Wärmeerzeuger
2 Position am Wärmeerzeuger oder an der Wand
3 Position an der Wand

Regelvarianten

Führungs-regelsystem	Logano	Regelung Gas-Brennwertgerät Logamax plus	Ansteuerung der Komponenten durch				
			Heizkreise	Einbindung	Festbrennstoff-Kessel		
			SH, PH, PS, PZ	9 (SWE)	6 (SWR)	5 (PWE)	Temperatur/Leistung
Logamatic 4000 + FM444	S161	Logamatic EMS/UBA oder fremd[1)]	Logamatic 4121	FM444	FM444	FM444	Logamatic 2114
	S261						Basisregelung
Logamatic 2000/4000/ **EMS** oder fremd	S161	Logamatic EMS/**UBA** oder fremd	Logamatic 2107/**EMS**[2)]/ 4121 oder fremd	Logamatic 2114[3)]	Regler ohne Hilfsenergie	Logamatic 2114	Logamatic 2114
	S261			**Set Rücklauf-temperatur-wächter**[3)4)]	**Basisregelung**	**Basisregelung**	**Basisregelung**

Tab. 44 Mögliche Regelvarianten (die fett hervorgehobenen Regelkomponenten entsprechen der Auswahl in Hydraulik Bild 57)

1) z. B. über Sollwertvorgabe mittels 0–10-V-Signal (z. B. Funktionsmodul FM448)

2) Bei Einsatz anderer Buderus Logamax Gas-Brennwertgeräte als Logamax plus GB162 V3 und Logamax plus GB172 empfehlen wir die Verwendung des Regelsystems Logamatic 4000, da diese Geräte über keine eigene Fremdwärmeerkennung verfügen und im Heizbetrieb trotz ausreichender Wärmeversorgung aus dem Pufferspeicher die geräteinterne Pumpe in Betrieb bleibt.

3) In Verbindung mit Logamatic 4000 kann die Funktion auch vom Funktionsmodul FM443 oder FM444 übernommen werden.

4) → Tabelle 50, Seite 98

Hinweise für alle Anlagenbeispiele (→ Seite 54)

Funktionsbeschreibung

Die Pufferspeicher-Ladepumpe PWE fördert die im Festbrennstoff-Kessel erzeugte Wärmeenergie in den Kombispeicher. Über das Stellglied SWR wird die Kessel-Mindestrücklauftemperatur sichergestellt. Die Logik der Ansteuerung der Speicherladepumpe und des Stellglieds ist vom jeweils verwendeten Regler abhängig. Ist die Temperatur in den Pufferspeichern höher als die, die aus den Heizkreisen der Anlage zurückströmt, wird das Stellglied SWE umgesteuert. Der Anlagenrücklauf strömt nun unten in die Pufferspeicher und wärmeres Heizwasser wird wieder in den Anlagenrücklauf zur hydraulischen Weiche geführt. Reicht diese Temperatur (Temperaturfühler in der Weiche) nicht zur vollständigen Deckung des momentanen Bedarfes, heizt das Gas-Brennwertgerät auf den gewünschten Sollwert nach.

Der Einsatz der Logamatic 4000 ist zu bevorzugen, da durch die Funktion „Fremdtemperaturerkennung“ das Gas-Brennwertgerät nur bei Bedarf in Betrieb ist.

Optimal ist der Einsatz des Funktionsmoduls FM443/FM444, da, bei für den aktuellen Bedarf ausreichender Pufferspeichertemperatur, in jeder Betriebssituation ein Betrieb des Gas-Brennwertgeräts vollständig vermieden wird.

Die Anlagenhydraulik (Nummer 6-3-2-2-17) können Sie der Buderus-Hydraulikdatenbank unter www.buderus.de/hydraulikdatenbank entnehmen.

8.6 Detailhydraulik für Gas-Brennwertgerät

Die einzelnen Gerätehydrauliken sind bei Gas-Brennwertgeräten unterschiedlich. So ist z. B. das 3-Wege-Ventil je Wärmeerzeuger im Vorlauf Heizkessel oder Rücklauf Heizkessel positioniert.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die hydraulische Einbindung das Buderus-Brennwertgerät für die Anlagenbeispiele mit Kombispeichern (→ Seite 80 ff.).

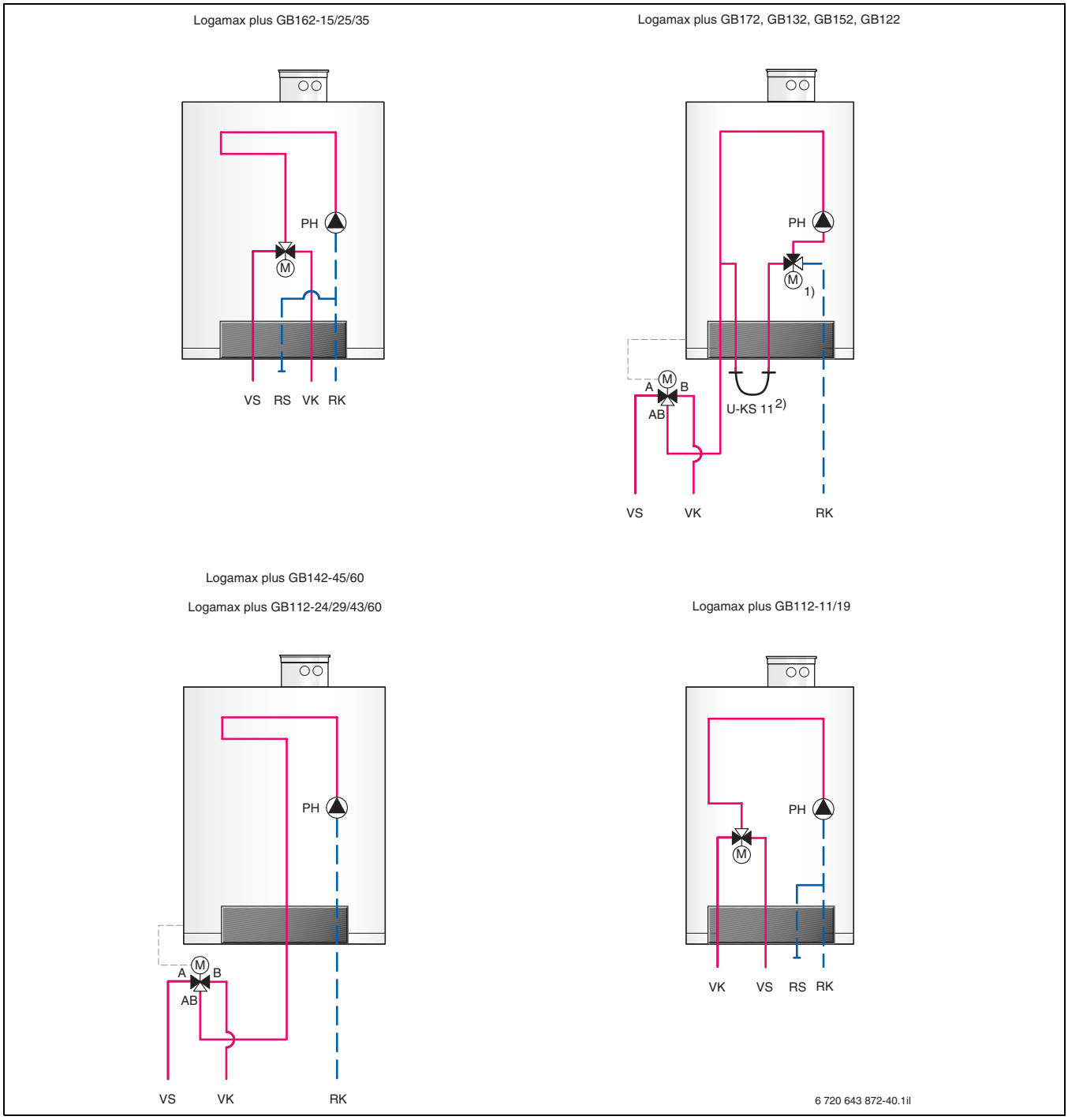


Bild 58 Detailhydraulik für Gas-Brennwertgerät der Anlagenbeispiele mit Kombispeichern; (Abkürzungsverzeichnis → S. 55)

1) Integriertes 3-Wege-Ventil elektrisch außer Betrieb nehmen.
Externes 3-Wege-Ventil installieren und elektrisch anschließen.

2) Bei GB 172 können auch Kappen zum Verschließen der Anschlüsse verwendet werden

9 Montage

9.1 Transport und Einbringung

9.1.1 Lieferweise

Packungsinhalt	Logano	
	S161	S261
Kesselblock komplett	1 Transporteinheit	1 Transporteinheit
Kesselverkleidung, Wärmeschutz und Kleinteile	2 Kartons	montiert
Regelgerät	1 Karton	montiert
Abgastemperaturwächter	–	–
Saugzuggebläse	1 Karton	1 Karton
Technische Dokumente	1 Folientasche am Kesselblock (bei Logano S161 an Kartonaußenseite der Kesselverkleidung)	

Tab. 45 Lieferweise der Festbrennstoff-Kessel Logano S161 und S261

9.2 Ausführung von Aufstellräumen

9.2.1 Verbrennungsluftzufuhr

Die Ausführung von Aufstellräumen erfolgt nach den jeweiligen Landesbauordnungen und Feuerungsverordnungen der einzelnen Bundesländer. Die Feuerungsverordnungen orientieren sich inhaltlich an der Muster-Feuerungsverordnung, Ausgabe Februar 2005.
Im Einzelnen sind die jeweiligen Landes-Feuerungsverordnungen zu beachten.

Nennwärmeleistung < 35 kW

Für raumluftabhängige Feuerstätten mit einer Gesamt-Nennwärmeleistung < 35 kW gilt die Verbrennungsluftzufuhr als nachgewiesen, wenn die Feuerstätten in einem Raum aufgestellt sind, der

- mindestens eine Tür ins Freie oder ein Fenster, das geöffnet werden kann (Räume mit Verbindung zum Freien) und einen Rauminhalt von mindestens 4 m^3 je 1 kW Gesamt-Nennwärmeleistung hat
- mit anderen Räumen mit Verbindung zum Freien verbunden ist (Verbrennungsluftverbund) **oder**
- eine ins Freie führende Öffnung mit einem lichten Querschnitt von mindestens 150 cm^2 oder zwei Öffnungen von je 75cm^2 oder Leitungen ins Freie mit strömungstechnisch äquivalenten Querschnitten hat.

Der Verbrennungsluftverbund zwischen dem Aufstellraum und Räumen mit Verbindung zum Freien muss durch Verbrennungsluftöffnungen von mindestens 150 cm^2 zwischen den Räumen hergestellt sein.

Der Gesamtluftverbund der Räume, die zum Verbrennungsluftverbund gehören, muss mindestens 4 m^3 je 1 kW Gesamt-Nennwärmeleistung der Feuerstätten betragen. Räume ohne Verbindung zum Freien sind auf den Gesamtrauminhalt nicht anzurechnen.

Nennwärmeleistung von 35 kW bis 50 kW

Für raumluftabhängige Feuerstätten mit einer Gesamt-Nennwärmeleistung von 35 kW bis 50 kW gilt die Verbrennungsluftzufuhr als nachgewiesen, wenn die Feuerstätten in einem Raum aufgestellt sind, der

- eine ins Freie führende Öffnung mit einem lichten Querschnitt von mindestens 150 cm^2 oder zwei Öffnungen von je 75 cm^2 oder Leitungen ins Freie mit strömungstechnisch äquivalenten Querschnitten hat.

Nennwärmeleistung > 50 kW

Für Feuerstätten mit einer Gesamt-Nennwärmeleistung > 50 kW gilt die Verbrennungsluftzufuhr als gewährleistet, wenn

- eine ins Freie führende Öffnung mit einem lichten Querschnitt von mindestens 150 cm^2 + 2 cm^2 für jedes über 50 kW Kesselnennleistung hinausgehende kW beträgt. Der erforderliche Querschnitt darf auf maximal zwei Leitungen aufgeteilt werden und muss strömungstechnisch äquivalent bemessen sein.

Grundsätzliche Anforderungen bezüglich der Verbrennungsluftzufuhr sind:

- Verbrennungsluftöffnungen und -leitungen dürfen nicht verschlossen oder zugestellt werden, sofern nicht mittels besonderer Sicherheitseinrichtungen gewährleistet wird, dass die Feuerstätte nur bei freiem Strömungsquerschnitt betrieben werden kann.
- Der erforderliche Querschnitt darf durch den Verschluss oder durch Gitter nicht verengt werden.
- Eine ausreichende Verbrennungsluftzufuhr kann im Einzelfall auch auf andere Weise nachgewiesen werden.

9.2.2 Aufstellen von Feuerstätten

Feuerstätten dürfen nicht aufgestellt werden

- in Treppenräumen, außer in Häusern mit nicht mehr als zwei Wohnungen
- in notwendigen Fluren
- in Garagen.

Feuerstätten müssen von Bauteilen aus brennbaren Baustoffen und von Einbaumöbeln so weit entfernt oder so abgeschirmt sein, dass an diesen bei Kesselnennleistung der Feuerstätten keine höheren Temperaturen als 85 °C auftreten können. Andernfalls muss ein Abstand von mindestens 40 cm eingehalten werden.

Vor den Feuerungsöffnungen von Feuerstätten für feste Brennstoffe sind Fußböden aus brennbaren Baustoffen durch einen Belag aus nichtbrennbaren Baustoffen zu schützen. Der Belag muss sich nach vorn auf mindestens 50 cm und seitlich auf mindestens 30 cm über die Feuerungsöffnung hinaus erstrecken.

Räume mit luftabsaugenden Anlagen

Raumluftabhängige Feuerstätten dürfen in Räumen mit luftabsaugenden Anlagen nur dann aufgestellt werden, wenn

- ein gleichzeitiger Betrieb der Feuerstätten und der luftabsaugenden Anlagen durch Sicherheitseinrichtungen verhindert wird
- die Abgasführung durch entsprechende Sicherheitseinrichtungen überwacht wird
- die Abgase über die luftabsaugenden Anlagen abgeführt werden oder sichergestellt ist, dass durch diese Anlagen kein gefährlicher Unterdruck entstehen kann.

Bei Aufstellung eines Festbrennstoff-Kessels mit einem raumluftabhängigen bodenstehenden oder wandhängenden Gebläsekessel ist auf eine ausreichende Zuluftzufuhr zu achten.

Heizräume

Feuerstätten für feste Brennstoffe mit einer Kesselnennleistung von mehr als 50 kW dürfen nur in Heizräumen aufgestellt werden. Die Heizräume dürfen nicht anderweitig genutzt werden und mit Aufenthaltsräumen nicht in unmittelbarer Verbindung stehen.

Weitere Anforderungen an Heizräume siehe MuFeuVO.

Abgasanlage

Die Abgase von Feuerstätten für feste Brennstoffe müssen in Schornsteine eingeleitet werden. Nähere Angaben dazu → Kapitel 10.

Brennstofflagerung in Brennstoff-Lagerräumen

Je Gebäude oder Brandabschnitt dürfen feste Brennstoffe in einer Menge von mehr als 15000 kg (außer Pellets mit maximal 10000 l) nur in Brennstoff-Lagerräumen gelagert werden, die nicht zu anderen Zwecken genutzt werden dürfen.

9.3 Aufstellmaße

Der Heizkessel muss mit einem Mindestabstand zu den Wänden aufgestellt werden, um die Funktionstüchtigkeit zu gewährleisten. Es empfiehlt sich darüber hinaus, genügend Platz für Montage-, Wartungs- und Servicearbeiten zur Verfügung zu stellen.

Der Wert in Klammern stellt den absolut notwendigen Mindestabstand dar.

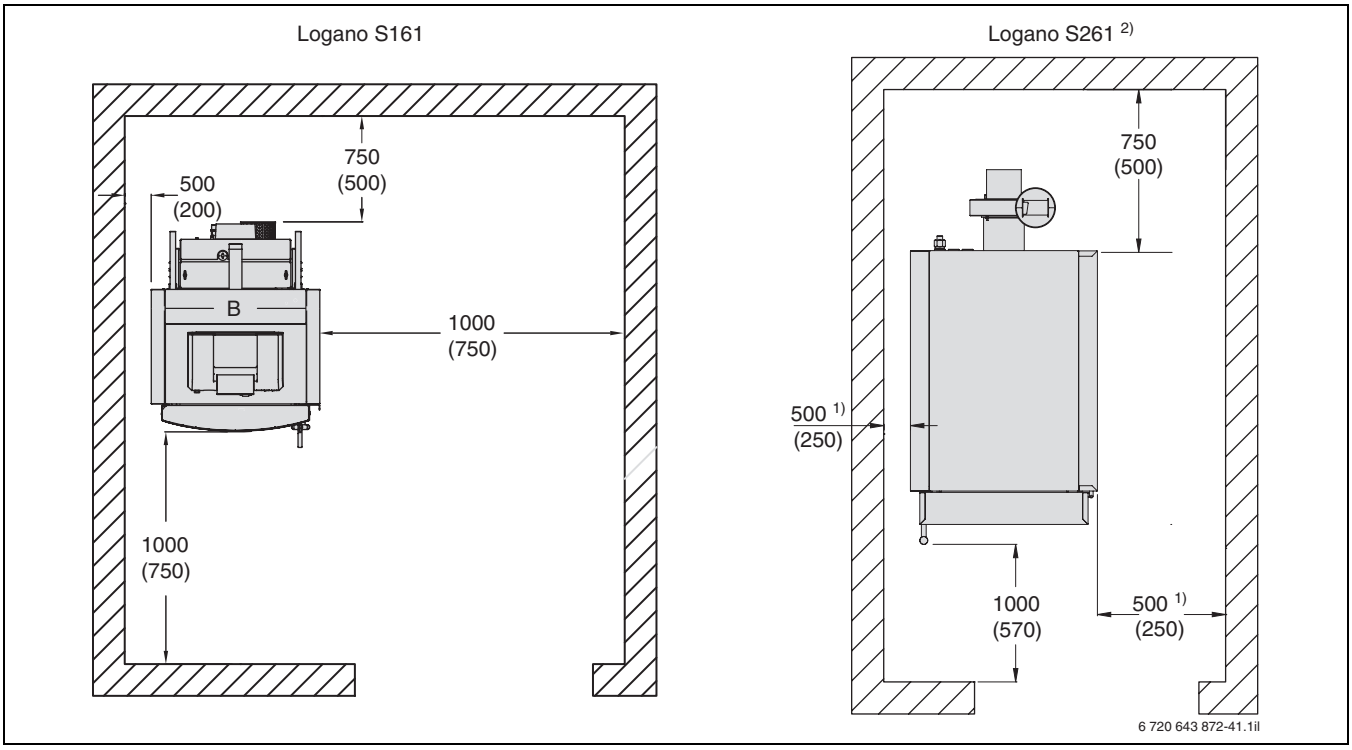


Bild 59 Aufstellmaße Holzvergaser-Heizkessel Logano S161 und S261 (Maße in mm, Werte in Klammern sind Mindestabstände)

1) Auf einer Seite des Kessels sollte eine freie Durchgangsbreite von 850 mm vorhanden sein.

2) Mindesthöhe Aufstellraum:
18 kW: 2000 mm
20-40 kW: 2200 mm

Logano		Einheit	S161-18	S161-24	S261-18	S261-20	S261-30	S261-40
Länge	L	mm	900	1100	1378	1403	1403	1403
Breite	B	mm	640	640	640	640	640	640

Tab. 46 Aufstellmaße Holzvergaser-Heizkessel Logano S161 und S261

9.4 Zusatzausstattung zur sicherheitstechnischen Ausrüstung

9.4.1 Nebenlufteinrichtung

Der Einbau eines Schornsteinzugbegrenzers ist erforderlich. Nur mit Abstimmung des Schornsteinzuges auf den jeweiligen Heizkessel und der jeweiligen Kesselnennleistung sind günstiges Betriebsverhalten, optimaler Brennstoffverbrauch und hohe Wirtschaftlichkeit zu erzielen. Angaben zum notwendigen Förderdruck (Zugbedarf) entnehmen Sie den technischen Daten (→ Seite 18).

Der Schornstein ist nach der Leistung und dem notwendigen Förderdruck des Heizkessels sowie nach baulichen Gegebenheiten gemäß DIN EN 13384 für Festbrennstofffeuerung zu dimensionieren.

Die von uns angebotenen Schornsteinzugbegrenzer als selbstständige Nebenlufteinrichtung nach DIN 4795 bauen einen überhöhten Schornsteinzug ab und schaffen gleich bleibend günstige Betriebsbedingungen für die Feuerstätte und den Schornstein.

Wahlweise bietet sich die Möglichkeit, den Schornsteinzugbegrenzer in das Verbindungsstück (Abgasrohr) oder in den Schornstein einzubauen.

Bei Festbrennstoffanlagen empfiehlt sich aufgrund der Betriebsbedingungen (Rußanfall, Temperatur) unbedingt der Einbau eines Schornsteinzugbegrenzers in die Schornsteinwange unterhalb der Abgaseinführung.

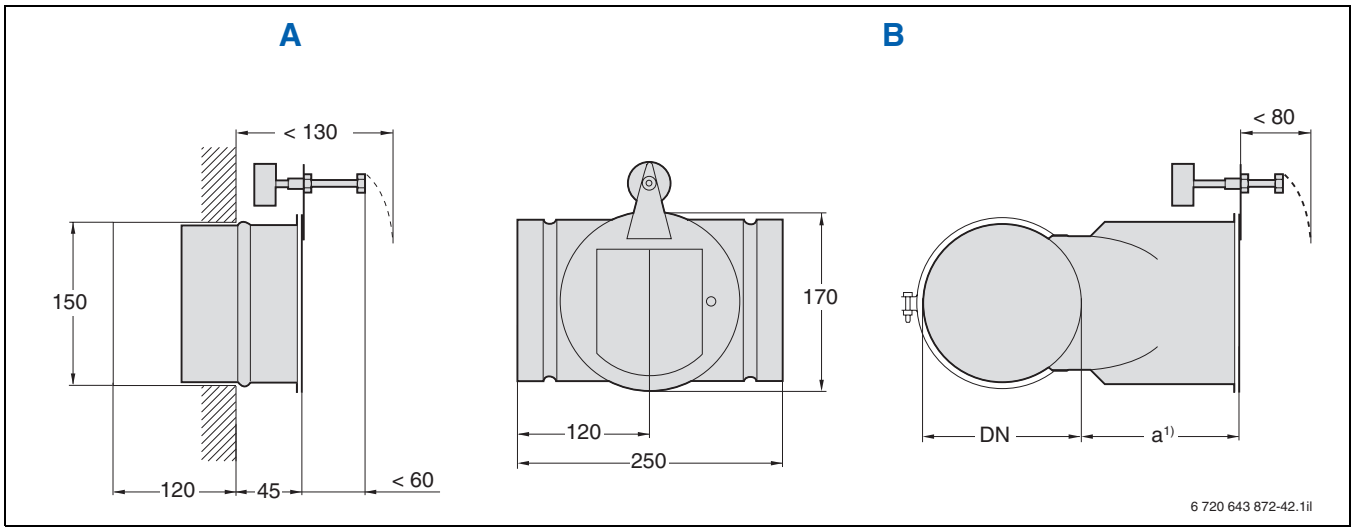


Bild 60 Abmessungen der Nebenlufteinrichtung ZUK150 (Maße in mm)

A Schornsteinmontage
B Abgasrohrmontage
1) 90 mm bei DN 150 – 200
145 mm DN 110 – 130

9.4.2 Thermische Ablaufsicherung

Wärmeerzeuger für feste Brennstoffe müssen mit einer thermischen Ablaufsicherung ausgerüstet werden, die als Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB) gilt und als solche geprüft ist.

Die thermische Ablaufsicherung wird vorzugsweise an den Kaltwassereingang des Sicherheitswärmetauschers angeschlossen. Auf diese Art und Weise wird die Armatur vor Verschmutzung durch Kalkausfällung und ähnliche Effekte im Wärmetauscher geschützt. Die thermische Ablaufsicherung ist ein druckentlastetes, bei steigender Temperatur öffnendes Einsitzventil. Die Ansteuerung erfolgt über einen Temperaturweggeber. Der Temperaturfühler wird in den Kessel eingesetzt. Bei Erreichen einer unzulässig hohen Temperatur (95 °C) im Heizkessel gibt die thermische Ablaufsicherung den Sicherheitswärmetauscher frei, und durch den Kaltwasserdurchfluss wird eine wesentliche Temperaturerhöhung im Heizkessel verhindert.

Der Kaltwassereintritt darf nicht absperrbar sein. Beachten Sie hierzu auch die Vorgaben der jeweiligen Installationsanleitungen.

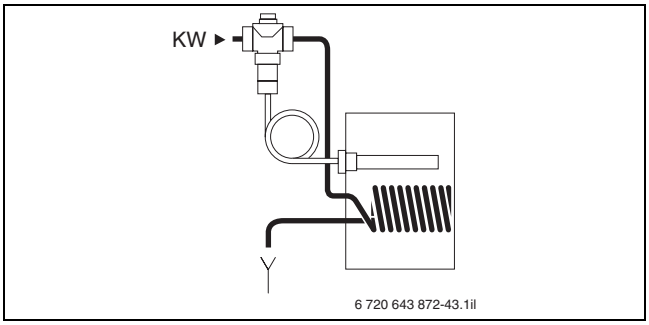


Bild 61 Prinzipdarstellung thermische Ablaufsicherung

KW Kaltwasser

9.4.3 Feuerungsregler

Wärmeerzeuger für feste Brennstoffe müssen mit einem Verbrennungsluftregler, der als Kesseltemperaturregler gilt und als solcher geprüft ist, ausgerüstet werden. Dieser darf auf höchstens 90 °C eingestellt sein.

Bei der Baureihe Logano S161 wird diese Funktion über das Regelgerät Logamatic 2114 und das Saugzuggebläse gewährleistet.

Bei der Baureihe Logano S261 wird die Funktion über das Basisregelgerät in Verbindung mit dem Saugzuggebläse und den Primär- und Sekundärluft-Servomotoren gewährleistet.

9.5 Weiteres Zubehör

9.5.1 Rücklauftemperaturanhebung für Festbrennstoff-Kessel

Bei der Kombination Festbrennstoff-Kessel mit Pufferspeicher kann über eine längere Betriebszeit kaltes Rücklaufwasser vom Pufferspeicher bzw. von der Anlage in den Festbrennstoff-Kessel strömen. Dies führt dann zwangsläufig zu erhöhter Teerbildung und zu schlechteren Betriebsergebnissen. Daneben besteht die Gefahr des Kondensatanfalls mit evtl. Angriff der Kesselheizflächen.

Um diese Probleme zu vermeiden, muss bei diesen Anlagen eine Rücklauftemperaturanhebung eingebaut werden. Für Anlagen mit Logamatic 4000 und dem Funktionsmodul FM444 kann dafür ein handelsüblicher 3-Wege-Mischer (z. B. Logafix) mit elektrischem Stellantrieb eingesetzt werden.

Rücklauftemperaturanhebung für Logano S161

Der Logano S161 verfügt nicht über eine Rücklauf-Regelungsfunktion, daher empfehlen wir das Schnellmontage-Set zur Rücklauftemperaturanhebung Oventrop Regumat RTA (bis ca. 30 kW) oder das Set Rücklauftemperaturanhebung mit 3-Wege-Mischer und Regler ohne Hilfsenergie (als Einzelkomponenten) einzusetzen.

Das 3-Wege-Ventil besitzt zwei Eingänge und einen Ausgang. Das durchfließende Medium wird je nach Stellung des Ventiltellers vermischt. Bei steigender Temperatur am Temperaturfühler wird der gerade Durchgang (A) geöffnet und der abgewinkelte (B) geschlossen. Der Regelbereich beträgt 50 °C bis 80 °C.

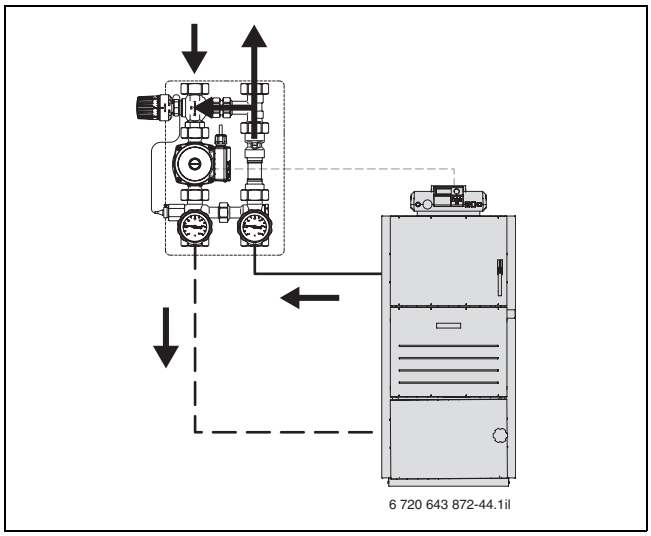


Bild 62 Prinzipdarstellung: Einbau Schnellmontage-Set Oventrop Regumat RTA für Logano S161

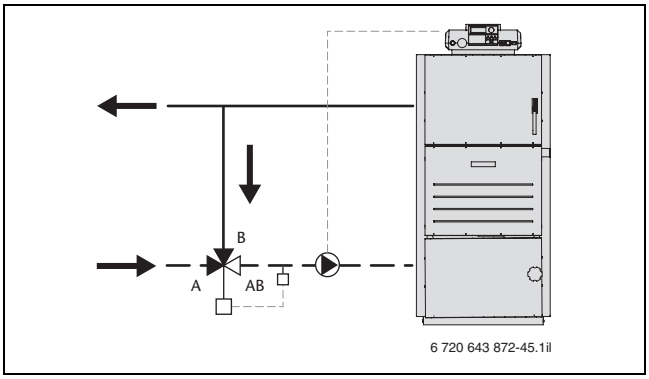


Bild 63 Prinzipdarstellung: Einbaulage 3-Wege-Ventil im Set Rücklauftemperaturanhebung Logano S161

Ausführungen 3-Wege-Ventil

Mischertyp	k_{VS}-Wert [1)]	Zeta
DN 25	6,5	21
DN 40	9,5	52

Tab. 47 Technische Daten der 3-Wege-Ventile zur Rücklauftemperaturanhebung

1) In m^3/h bei $\Delta p = 1$ bar

Mischertyp	L [mm]	H [mm]	H_1 [mm]	SW [mm]
DN 25	90	91	50	46
DN 40	115	106	64	66

Tab. 48 Abmessungen der 3-Wege-Ventile zur Rücklauftemperaturanhebung

Der tatsächlich am Mischorgan auftretende Druckverlust lässt sich nach folgender Formel berechnen:

$$\Delta p_{tatsächlich} = \frac{\dot{V}^2}{(k_{VS})^2}$$

Form. 9 Formel für Druckverlust

Δp Druckverlust
V̇ Volumenstrom

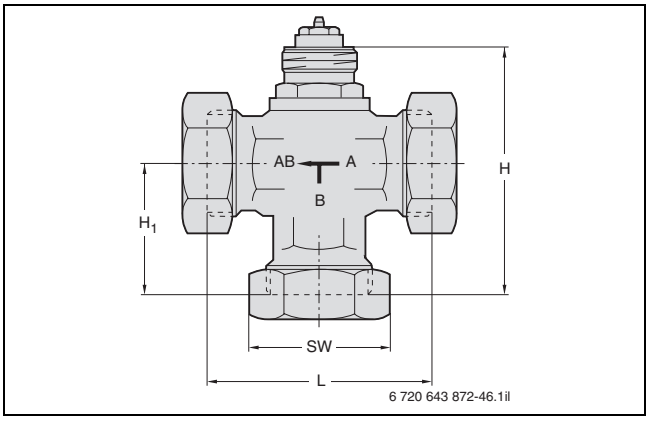


Bild 64 Abmessungen der 3-Wege-Ventile

A gerader Durchgang
B abgewinkelter Durchgang
L Länge
H Höhe
H_1 Höhe Mischungsachse
SW Schlüsselweite

Technische Daten Schnellmontage-Set Oventrop Regumat RTA (bis ca. 30 kW)

Schnellmontage-Set	Einheit	Oventrop Regumat RTA
Nenngröße	mm	DN 25
Max. Druck	bar	10
Max. Temperatur	°C	120
k_{VS}-Wert	m^3/h	3,9
Öffnungstemperatur Sollwert	°C	65 (Stellung 5,4)
Öffnungsdruck Sperrventil	mbar	20
Höhe Isolierung	mm	365
Breite Isolierung	mm	250
Achsabstand	mm	125

Tab. 49 Technische Daten Schnellmontage-Set Oventrop Regumat RTA

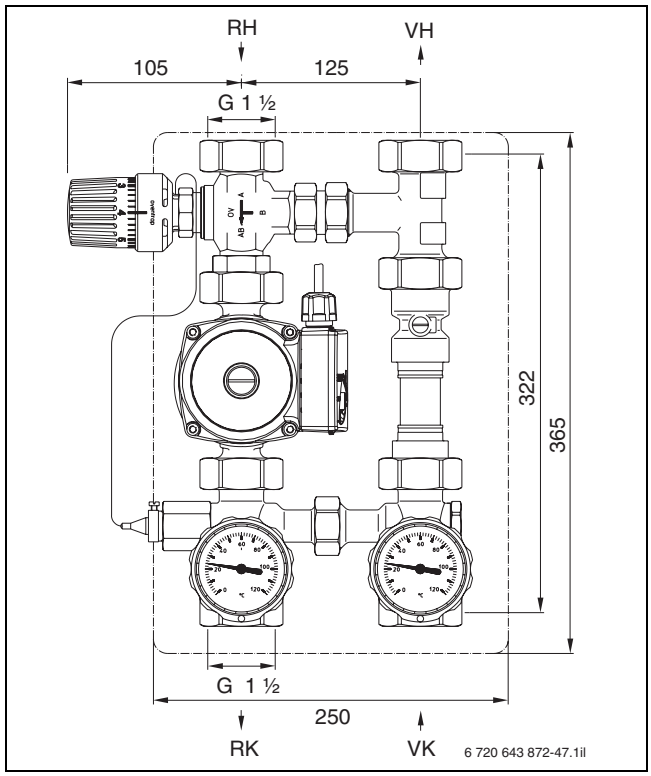


Bild 65 Aufbau Schnellmontage-Set Oventrop Regumat RTA, Ausführung Vorlauf rechts (Maße in mm)

RH Heizkreisrücklauf/Pufferspeicherrücklauf
RK Rücklauf Heizkessel
VH Heizkreisvorlauf/Pufferspeichervorlauf
VK Vorlauf Heizkessel

Druckverlust Schnellmontage-Set Oventrop Regumat RTA (Logano S161) und Set Rücklauftemperaturanhebung

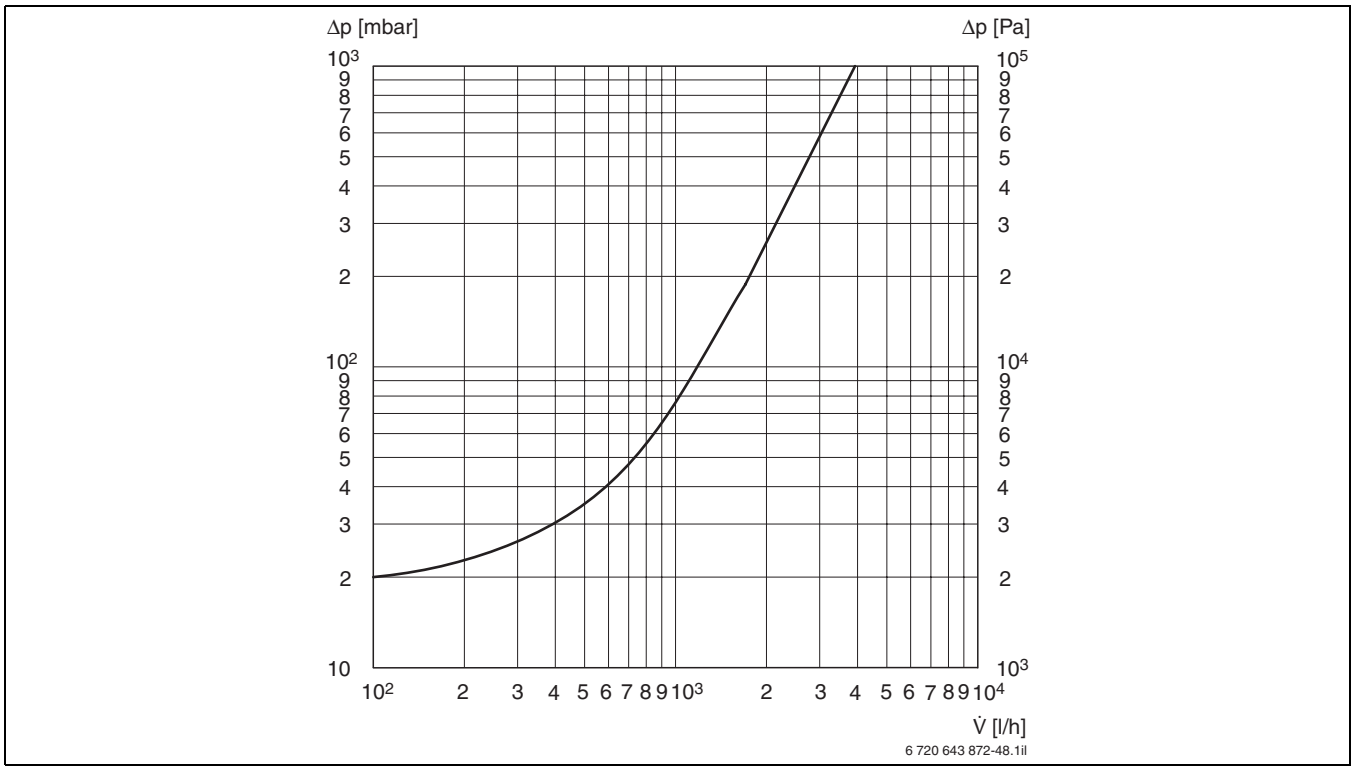


Bild 66 Druckverlust Schnellmontage-Set Oventrop Regumat RTA (Logano S161) und Set Rücklauftemperaturanhebung

Δp Druckverlust
V̇ Volumenstrom

Rücklauftemperaturanhebung für Logano S261

Die Basisregelung des Logano S261 verfügt über eine Rücklaufregelfunktion und wird mit bereits vormontiertem und verdrahtetem Rücklauftemperaturfühler ausgeliefert.

Wir empfehlen hier das vormontierte Set Rücklauftemperaturanhebung mit elektrischem Stellantrieb (→ Bild 67 und Bild 68) einzusetzen.

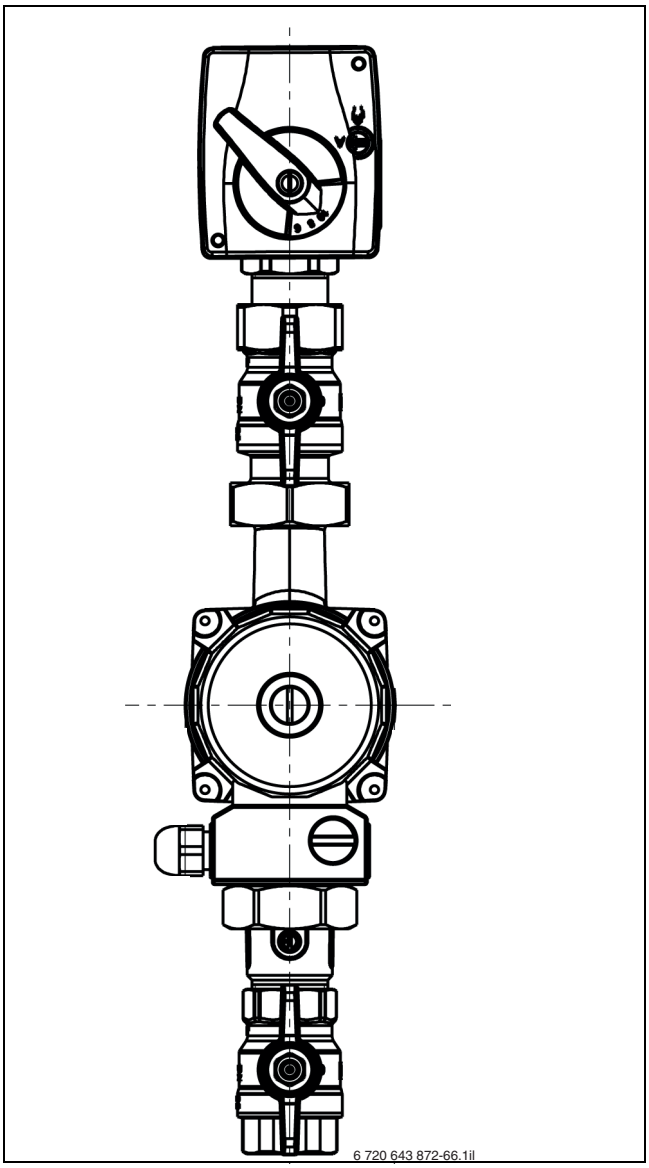


Bild 67 Set Rücklauftemperaturanhebung

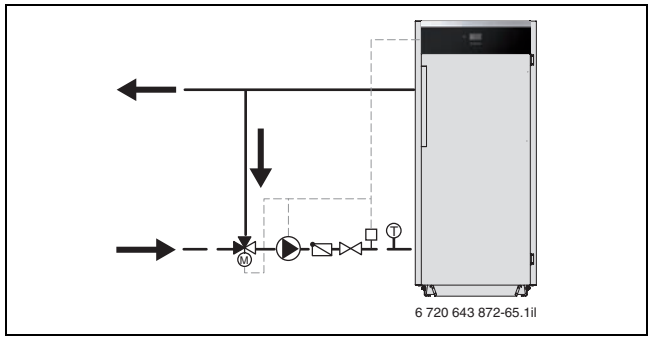


Bild 68 Prinzipdarstellung: Set Rücklauftemperaturanhebung Logano S261

Alle Arbeiten an der Anlage müssen von autorisierten Fachkräften (Heizungsfachfirma, Vertragsinstallationsunternehmen) durchgeführt werden (→ EN 5011, Teil 1 und VDE 1000, Teil 10).

9.5.2 Umschaltorgan zur hydraulischen Einbindung des Pufferspeichers

Zur hydraulischen Einbindung eines Pufferspeichers in eine Wechselbrand-Heizkessel-Anlage (→ Kapitel 8) wird ein 3-Wege-Umschaltorgan eingesetzt.

Das Umschaltorgan kann ein 3-Wege-Mischer mit Stellmotor oder ein 3-Wege-Verteilventil mit Antrieb und Federrückstellung sein. Es wird durch eine spezifische Regelung (→ Kapitel 7) in Abhängigkeit von der gewählten Anlagenhydraulik (→ Seite 66 bis Seite 86) angesteuert. Wenn entsprechende Temperaturen im Pufferspeicher erreicht werden, fährt das Umschaltorgan auf den Pufferspeicher und der Pufferspeicher wird durchströmt. Sobald die entsprechenden Temperaturen im Pufferspeicher unterschritten werden, wird das Umschaltorgan umgefahren und der Pufferspeicher wird nicht mehr durchströmt.

Der tatsächlich am Mischorgan auftretende Druckverlust lässt sich nach folgender Formel berechnen:

$$\Delta p_{tatsächlich} = \frac{\dot{V}^2}{(k_{VS})^2}$$

Form. 10 Formel für Druckverlust

Berechnungsgrößen:

Δp Druckverlust
$\dot{V}$ Volumenstrom

Übersicht der Konfigurationsmöglichkeiten

Regelung	Logamatic 2114	Logamatic 4000 + FM444	Logamatic 4000 + FM443[1)]	Logamatic SC40[1)]	Logamatic SC10[1)]
3-Wege-Mischer mit Stellmotor	●	●	●[2)]	●[2)]	–
3-Wege-Verteilventil mit Antrieb und Federrückstellung	VS-SU	VS-SU	HZG-Set	HZG-Set	Rücklaufwächter (VS-SU + SC10)

Tab. 50 Konfigurationsmöglichkeiten des 3-Wege-Mischers und des 3-Wege-Verteilventils als Umschaltorgan
Zeichenerklärung: ● einsetzbar, – nicht einsetzbar

1) Nur für seriellen Betrieb (Pufferbypass)

2) Zusätzliche Fühler erforderlich (2 Stück)

Ausführungen 3-Wege-Mischer

Mischertyp mit Muffenanschluss	Gehäusewerkstoff	Anschluss [mm/Zoll]	Baulänge [mm]	k_{VS}-Wert [m^3/h]	Gewicht [kg]
VRG131	Messing	DN 20/Rp ¾	72	6,3	0,43
VRG131	Messing	DN 25/Rp 1	82	6,3	0,7
VRG131	Messing	DN 32/Rp 1 ¼	94	16	0,95
VRG131	Messing	DN 40/Rp 1 ½	116	25	1,75
VRG131	Messing	DN 50/Rp 2	125	40	2,05

Tab. 51 Technische Daten des 3-Wege-Mischers als Umschaltorgan

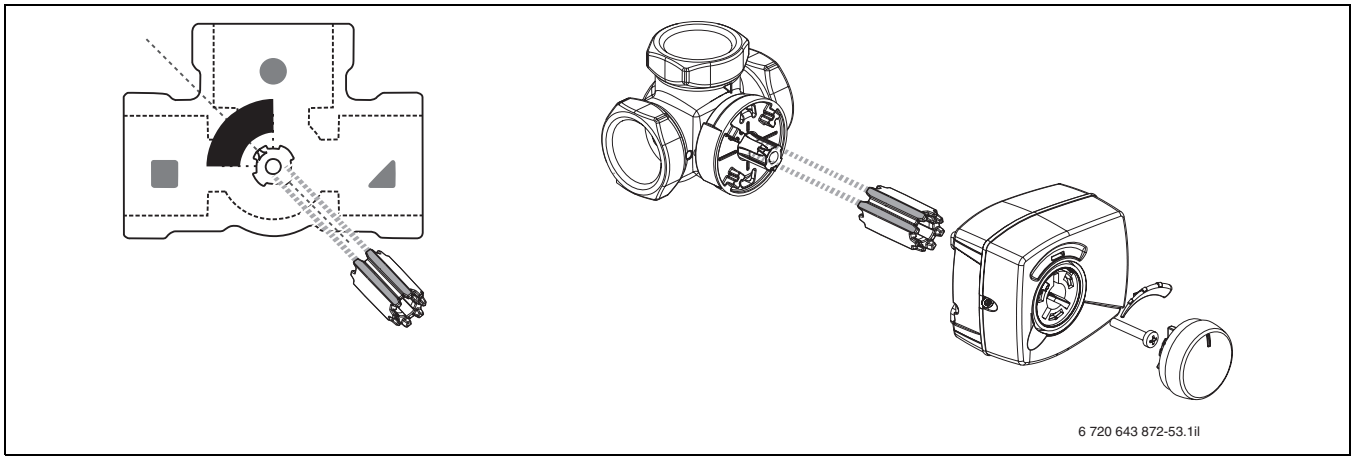


Bild 69 3-Wege-Mischer als Umschaltorgan

Anschlussmöglichkeiten des 3-Wege-Mischers als Umschaltorgan

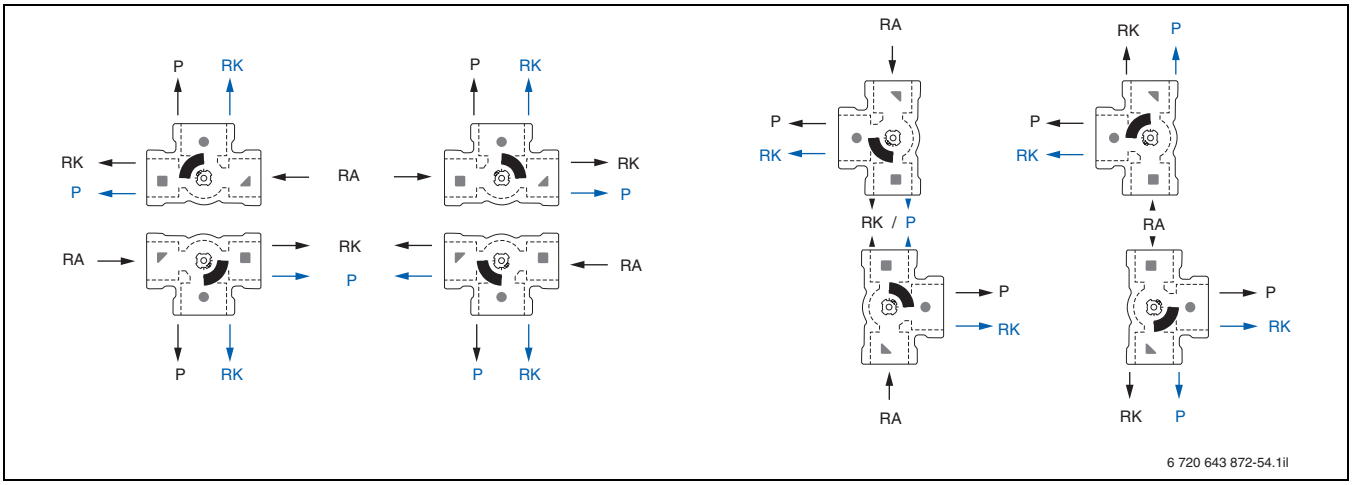


Bild 70 Anschlussmöglichkeiten des 3-Wege-Mischers als Umschaltorgan in Abhängigkeit des vorhandenen Anlagenaufbaus

RA Anlagenrücklauf
RK Rücklauf Öl-/Gas-Heizkessel
P Pufferspeicher

Die Laufrichtung des Stellmotors ist entsprechend der Einbauposition anzuschließen.

Ausführung 3-Wege-Verteilventil

Mischertyp mit Muffenanschluss	Gehäusewerkstoff	Anschluss	k_{VS}-Wert [m³/h]	Max. Differenzdruck [bar]
V4044F1034	Messing	1"	8,1	0,55

Tab. 52 Technische Daten des 3-Wege-Verteilventils als Umschaltorgan

Anschlussmöglichkeiten des 3-Wege-Verteilventils als Umschaltorgan

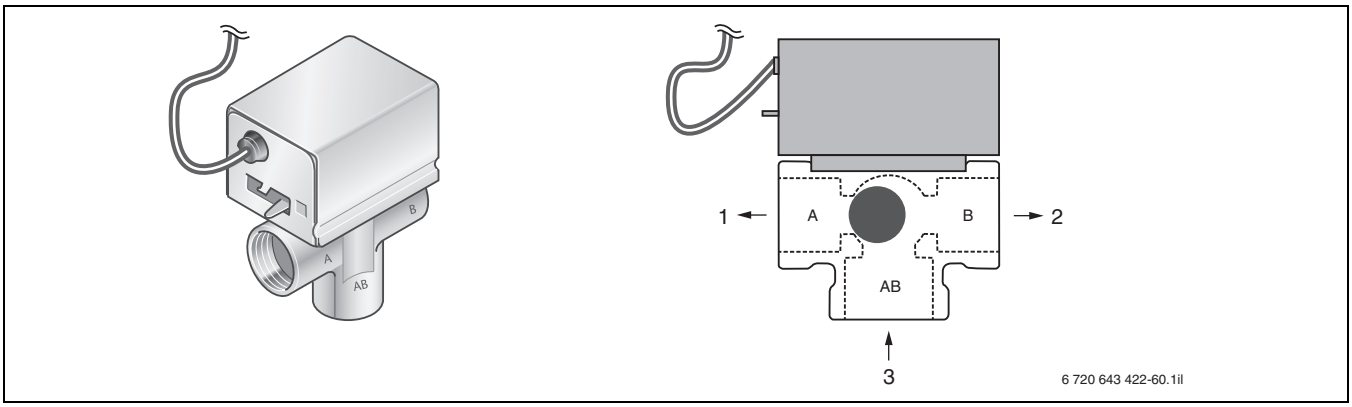


Bild 71 Anschlussmöglichkeiten des 3-Wege-Verteilventils als Umschaltorgan

1 Pufferspeicher
2 Rücklauf Öl-/Gas-Heizkessel
3 Anlagenrücklauf

9.5.3 Schür- und Reinigungsgerät

Den Holzvergaser-Heizkesseln Logano S161 und Logano S261 liegen serienmäßig ein komplettes Schür- und Reinigungsgeräte-Set bei.

9.5.4 Abgasthermometer

Zur Anzeige und Überwachung der Abgastemperatur empfehlen wir den Einbau eines Abgasthermometers. Aufgrund der auftretenden Temperaturen sollte der Anzeigebereich 0 °C bis 500 °C betragen. Bei Einsatz des Regelgerätes Logamatic 2114 und des Funktionsmoduls FM444 kann die Abgastemperatur an der Bedieneinheit angezeigt werden.

10 Abgasanlage

10.1 Allgemeine Anforderungen

Normen, Verordnungen und Richtlinien

Geltende Regeln der Technik und Vorschriften im Zusammenhang mit Abgasanlagen sind:

- Bauordnung und Feuerungsverordnung des jeweiligen Bundeslandes
- DIN EN 13384-1, 13384-2 und 13384-3 Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren
- DIN 4759 Zwei Wärmeerzeuger an einem Schornstein
- DIN V 18160-1 und 18160-5 Abgasanlagen

10.2 Abgasanschluss

10.2.1 Abgasanschluss eines Festbrennstoff-Kessels für autarken Betrieb

Abgasanschluss an einen Schornstein

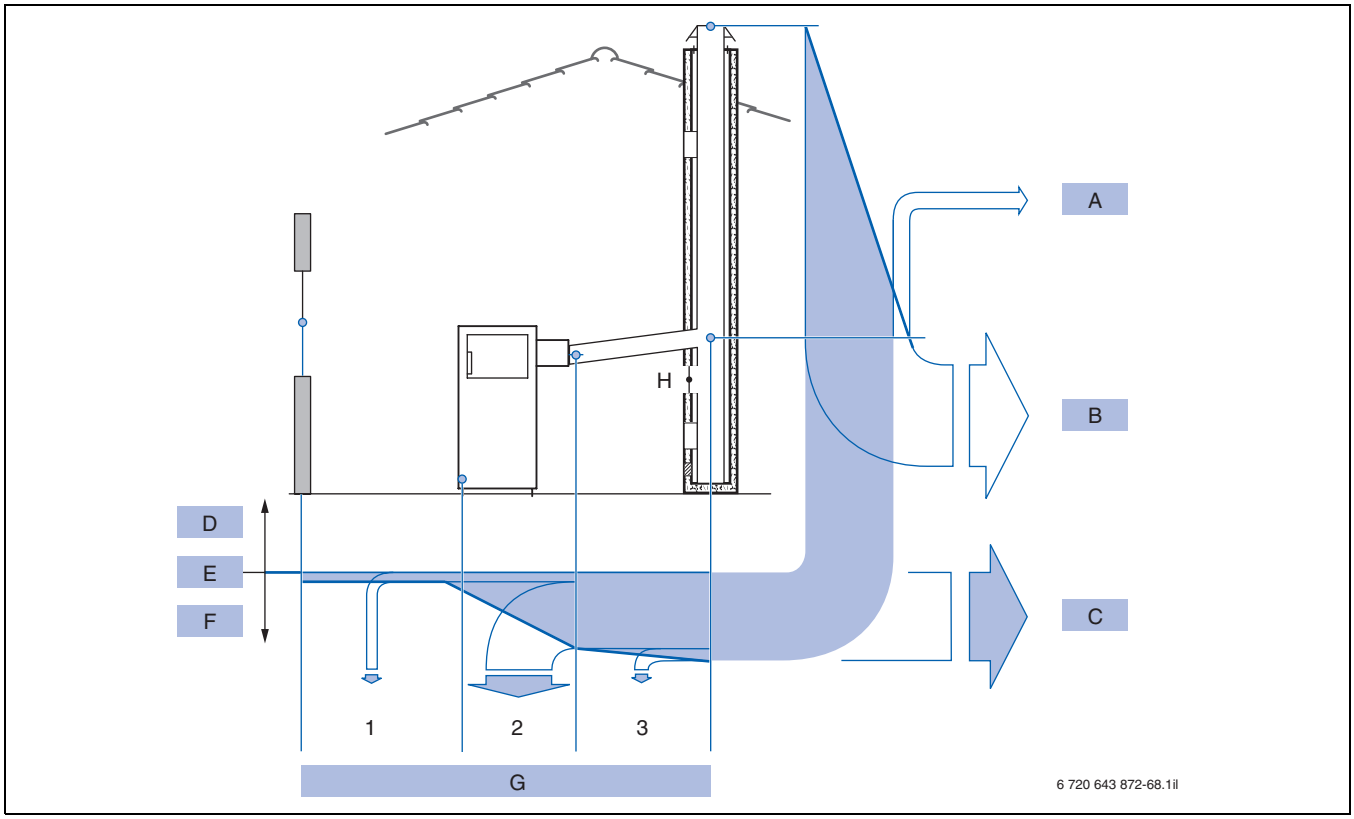


Bild 72 Abgasanschluss und grundsätzliche Druckverteilung bei Festbrennstoff-Kesseln am Beispiel Logano S161 bei autarkem Betrieb

A Druckdifferenz 0 Pa
B Unterdruck an der Abgaseinführung in den senkrechten Teil der Abgasanlage
C Erforderlicher Unterdruck an der Abgaseinführung in den senkrechten Teil der Abgasanlage
D Überdruckbereich
E Atmosphärendruck
F Unterdruckbereich
G Erforderlicher Förderdruck
1 für die Zuluft
2 für den Wärmeerzeuger
3 für das Verbindungsstück
H Nebenlufteinrichtung

Anforderungen an den Schornstein:

- Zugelassen ist ein herkömmlicher oder ein feuchteunempfindlicher Schornstein.
- Im Schornstein des Festbrennstoff-Kessels muss eine Nebenlufteinrichtung (Schornsteinzugbegrenzer) eingebaut sein (nähere Informationen → Seite 92).

10.2.2 Abgasanschluss für Wechselbrandanlagen

Abgasanschluss an zwei getrennte Schornsteine (Schächte)

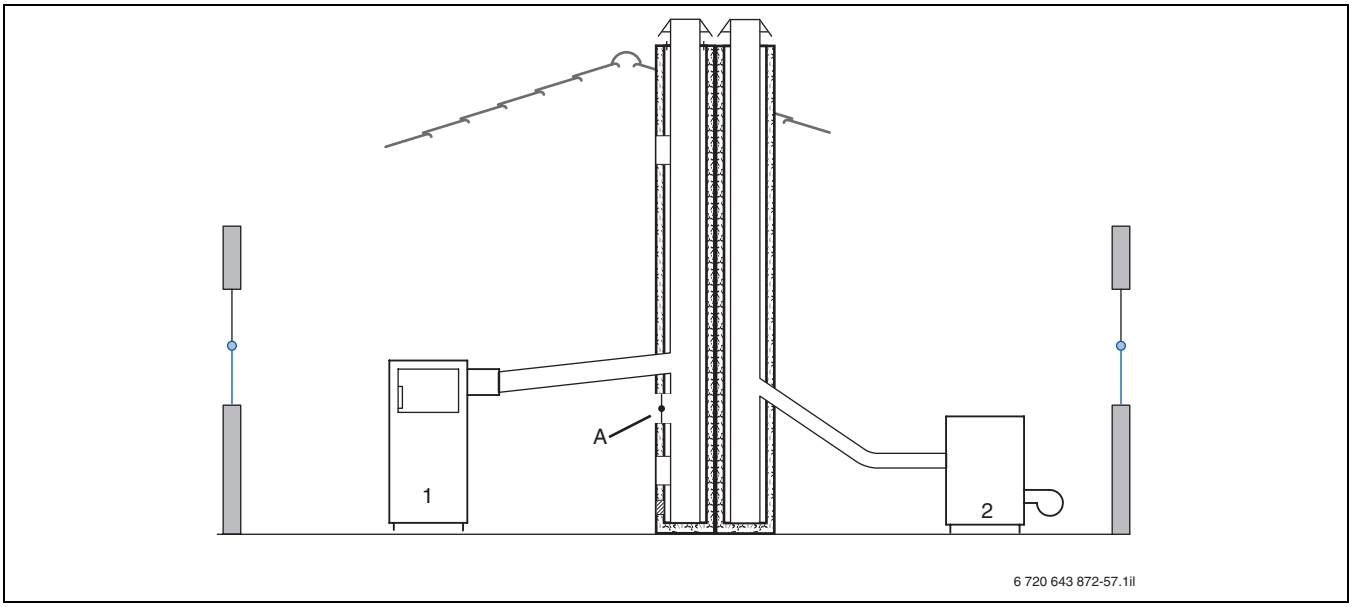


Bild 73 Abgasanschluss von Festbrennstoff-Kessel und Öl-/Gas-Heizkessel an je einem eigenen Schornstein

A Nebenlufteinrichtung
1 Holzvergaser-Heizkessel Logano S161
2 Öl-/Gas-Heizkessel Logano

Beim Anschluss an zwei getrennte Schornsteine sind folgende Bedingungen zu berücksichtigen:

- Zugelassen sind herkömmliche Schornsteine und feuchteunempfindliche Schornsteine.
- Für den Öl-/Gas-Heizkessel können auch Abgasleitungen vorgesehen werden.
- Im Schornstein des Festbrennstoff-Kessels muss eine Nebenlufteinrichtung (Schornsteinzugbegrenzer) eingebaut sein (nähere Informationen → Seite 92).
- Da jeder Heizkessel an seinen eigenen Schacht angeschlossen wird, kann jede Abgasanlage optimal nach Abgasmenge, Druckverhältnissen bzw. Zugbedarf und Temperaturen ausgelegt werden.
- Die Heizleistungen der beiden unterschiedlichen Heizkessel lassen sich frei bestimmen.
- Wenn beide Heizkessel mit derselben Verbrennungsluftzufuhr betrieben werden (Aufstellung in einem Raum) und gleichzeitig und im Dauerbetrieb arbeiten sollen bzw. können, gilt hinsichtlich der Feuerungsverordnungen der Länder die Summe der Kesselnennleistungen entsprechend den Angaben auf den Typschildern.

Fazit

Hierbei handelt es sich um die sinnvollste und damit zu bevorzugende Abgasanschlusslösung: Schornstein, Feuerung und Heizleistung sind optimal aufeinander abzustimmen.

Abgasanschluss an einen gemeinsamen Schornstein

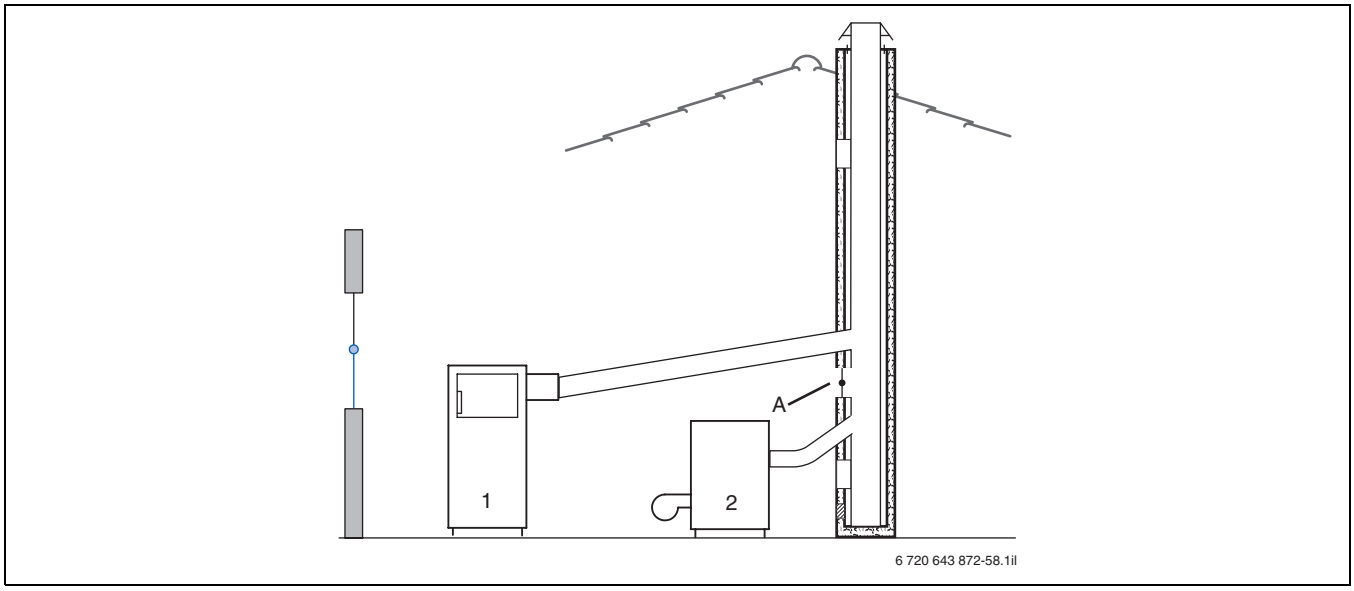


Bild 74 Abgasanschluss von Festbrennstoff-Kessel und Öl-/Gas-Heizkessel an einen gemeinsamen Schornstein

A Nebenlufteinrichtung
1 Holzvergaser-Heizkessel Logano S161
2 Öl-/Gas-Heizkessel Logano

Beim Anschluss an einem gemeinsamen Schornstein sind u. a. folgende Bedingungen zu berücksichtigen:

- Die DIN 4759-1 geht von Wärmeerzeugungsanlagen aus, die zum ordnungsgemäßen Betrieb einen Schornstein von minimal 16 cm, bei Holzfeuerung 18 cm, erfordern.
- Die Gesamt-Nennwärmeleistung beträgt nicht mehr als 100 kW.
- Werden die Heizkessel einzeln an den gemeinsamen Schornstein angeschlossen, so ist zwischen den Anschlüssen ein Abstand einzuhalten. Der Heizkessel mit dem höheren Zugbedarf (in der Regel der Festbrennstoff-Kessel, vgl. Bild 74 und Tabelle 5, Seite 19) wird zuoberst angeschlossen.
- Nach der angesprochenen DIN ist bei den hier behandelten Wechselbrandanlagen von Bauart 5 (zwei getrennte Wärmeerzeuger) und der dafür vorzusehenden sicherheitstechnischen Ausstattung auszugehen.
- In der Praxis werden Wechselbrandanlagen nahezu ausschließlich für wechselweisen Betrieb verlangt, das bedeutet im Sinne der DIN-Betriebsweise B. Betriebsweise B ist der gleichzeitige Betrieb der Feuerungseinrichtung für feste Brennstoffe in der Ausbrandphase und der Öl- bzw. Gasfeuerung mit Gebläsebrenner (Übergangsbetrieb).
- Ein im Festbrennstoff-Kessel eingebauter Abgastemperaturwächter verhindert den Betrieb der Öl- bzw. Gasfeuerung, solange der Festbrennstoff-Kessel mit mehr als 25 % seiner Kesselnennleistung in Betrieb ist. Der Sollwert des Abgastemperaturwächters ist entsprechend eingestellt.
- Als Gesamtnennleistung der Wechselbrandanlage für Betriebsweise B gilt die Kesselnennleistung der Öl- bzw. Gasfeuerung zuzüglich Wärmeleistung der Festbrennstofffeuerung in der Ausbrandphase (mit 25 % ihrer Kesselnennleistung zu veranschlagen). Alternative Vorgehensweise ist, den Festbrennstoff-Kessel auf ca. 80 % des Öl-/Gas-Heizkessels festzulegen. Der Schornstein ist entsprechend zu dimensionieren, sofern der Mindestquerschnitt überschritten werden muss.
  Alternativ wird der Festbrennstoff-Kessel entsprechend kleiner gewählt.
- Gas-Heizkessel mit Brenner ohne Gebläse (atmosphärische Gas-Heizkessel) in Kombination mit Festbrennstoff-Kesseln und nur einem Schornstein sind im Sinne der DIN bei wechselseitigem Betrieb nur bei manueller Umschaltung erlaubt.
  Zusätzlich ist eine dicht schließende Abgassperrklappe im Abgasrohr vorzusehen. Diese Betriebsweise muss mit dem zuständigen Bezirksschornsteinfegermeister abgeklärt werden. Eine pauschale Zulässigkeit kann nicht gewährleistet werden.
- Gas-Brennwertkessel in Kombination mit Festbrennstoff-Kesseln können aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen nicht ohne weiteres an einem gemeinsamen Schornstein betrieben werden

Der Anschluss an einen gemeinsamen Schornstein muss in jedem Fall vor der Anlagenerstellung mit dem zuständigen Bezirksschornsteinfegermeister abgestimmt werden.

Füllraumtür-Sicherheitsschalter

Der Festbrennstoff-Kessel kann optional mit einem Füllraumtür-Sicherheitsschalter (bauseitig) ausgestattet werden.

Bei Betrieb des Festbrennstoff-Kessels ohne Füllraumtür-Sicherheitsschalter müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- der Aufstellraum wird nur als Raum nach § 5 MuFeuVO genutzt, also nur als Aufstellraum für die Feuerstätten und zur Brennstofflagerung und hat dichte selbstschließende Türen, **oder**
- der Raum wird wie Heizräume (§ 6 MuFeuVO) be- und entlüftet, hat also mindestens zwei Öffnungen ins Freie (eine obere und eine untere) von je 150 cm^2. Die Öffnungen dürfen beide verschlossen sein, wenn die Verbrennungsluft des Festbrennstoff-Kessels anderweitig sichergestellt ist.
- Wird die Verbrennungsluft des Festbrennstoff-Kessels über eine der Öffnungen aus dem Freien zugeführt, muss diese eine Öffnung unverschließbar sein.
- Die Öffnungen müssen bei Betrieb des Gas- oder Öl-Gebläsekessels beide geöffnet sein.

Mit den Forderungen wird gleichzeitig klargestellt, dass der Raum nicht als Aufenthaltsraum genutzt werden kann.

10.2.3 Sicherheitsrelevante Verdrahtung beim Anschluss an eine gemeinsame Abgasanlage

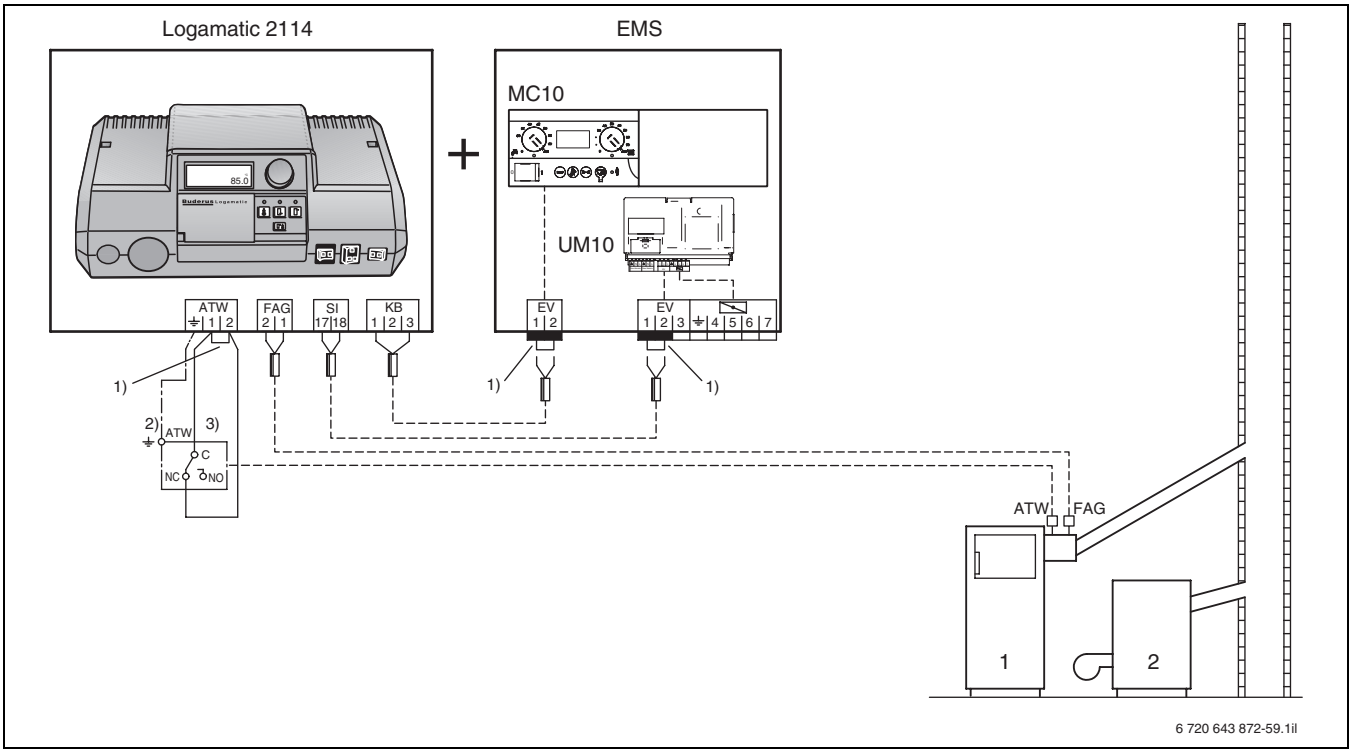


Bild 75 Anschluss des Regelgerätes Logamatic 2114

ATW Abgastemperaturwächter
FAG Abgastemperaturfühler
1 Festbrennstoff-Kessel
2 Öl-/Gas-Gebläsekessel
1) Brücke bei Anschluss entfernen
2) Abgastemperaturwächter nach DIN 3440 bzw. EN 12597
3) Max. Belastung des Schaltkontakts des ATW: 230 V/16 (4) A

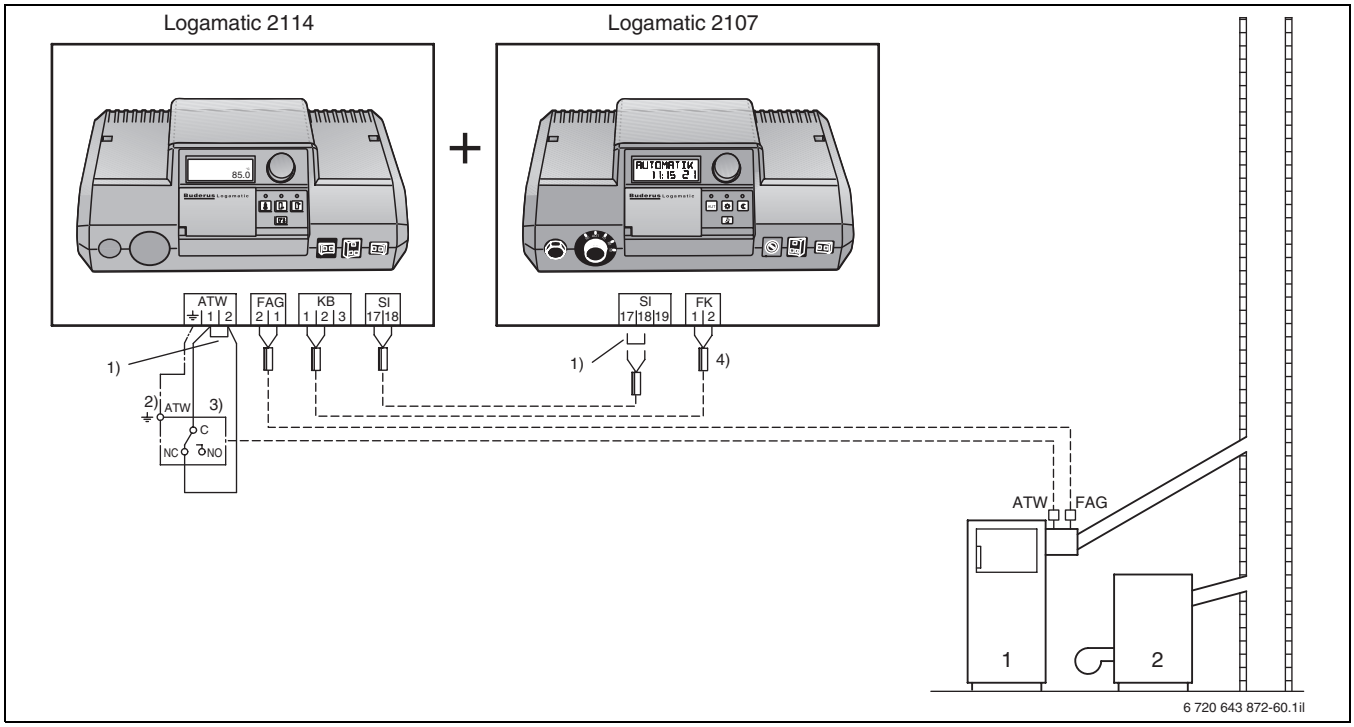


Bild 76 Anschluss der Regelgeräte Logamatic 2114 und Logamatic 2107

ATW Abgastemperaturwächter
FAG Abgastemperaturfühler
1 Festbrennstoff-Kessel
2 Öl-/Gas-Gebläsekessel
1) Brücke bei Anschluss entfernen
2) Abgastemperaturwächter nach DIN 3440 bzw. EN 12597
3) Max. Belastung des Schaltkontakts des ATW: 230 V/16 (4) A
4) Anschluss parallel zum FK des Öl-/Gas-Gebläsekessels

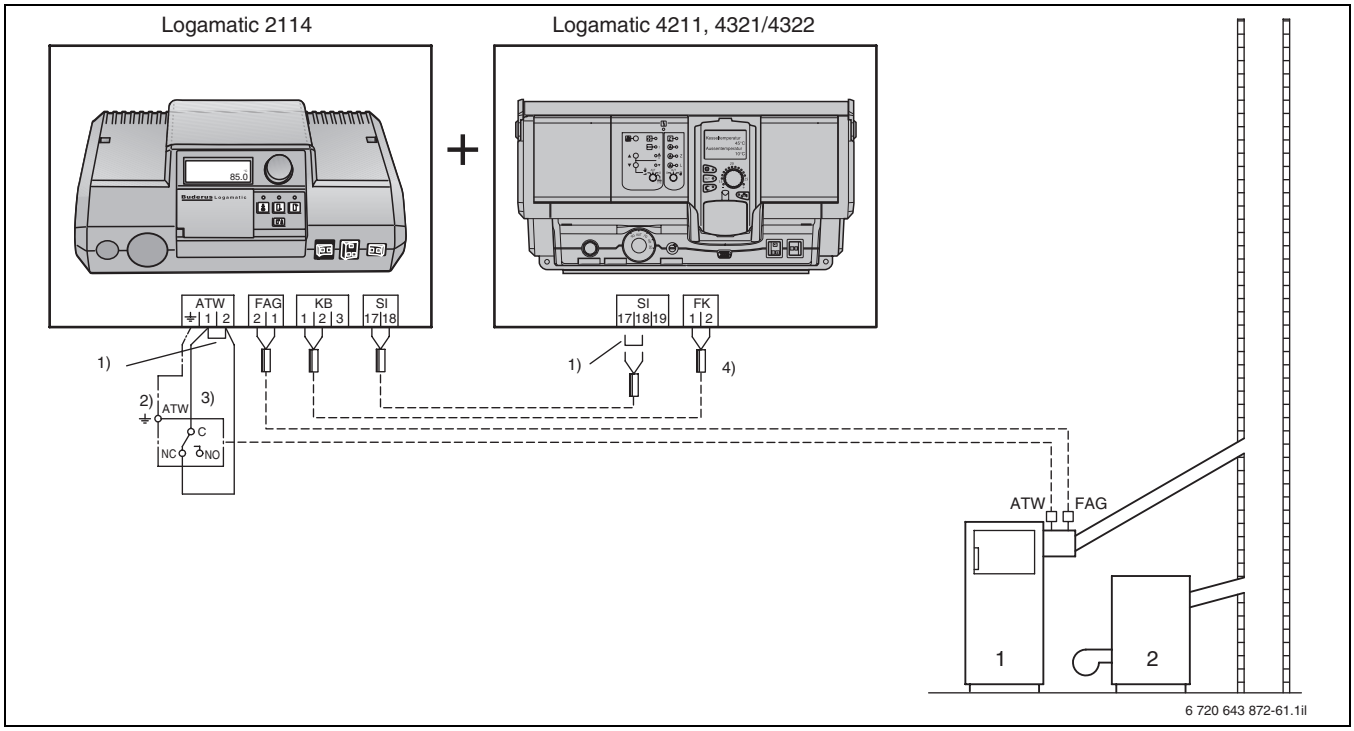


Bild 77 Anschluss der Regelgeräte Logamatic 2114 und Logamatic 4211, 4321/4322

ATW Abgastemperaturwächter
FAG Abgastemperaturfühler
1 Festbrennstoff-Kessel
2 Öl-/Gas-Gebläsekessel
1) Brücke bei Anschluss entfernen
2) Abgastemperaturwächter nach DIN 3440 bzw. EN 12597
3) Max. Belastung des Schaltkontakts des ATW: 230 V/16 (4) A
4) Anschluss parallel zum FK des Öl-/Gas-Gebläsekessels

10.3 Abgaskennwerte

Als Berechnungsgrundlage und zur Auslegung der Abgasanlage sind die technischen Daten der Tabelle 53 zu verwenden. Die Anforderungen an Abgasanlage und Abgasführung lassen sich aus den Ergebnissen der Berechnung ableiten und sollten vor dem Bau der Heizungsanlage mit dem zuständigen Bezirksschornsteinfegermeister besprochen werden.

		Kesseltyp			
	Einheit	18	20	30	40
Abgastemperatur (im Abgasrohr) bei Volllast[1)] ca.	°C	160	140	160	170
Abgastemperatur (im Abgasrohr) bei Teillast[1)] ca.	°C	100	100	100	100
Abgasmassestrom bei Volllast	kg/s	0,0099	0,0116	0,0151	0,0216
Abgasmassestrom bei Teillast	kg/s	0,0058	0,0791	0,0791	0,0104
CO_2 bei Volllast	Vol. %	15,6	15,5	15,5	15,6
CO_2 bei Teillast	Vol. %	14,7	15,0	15,0	14,5
Staub bei 13 % O_2	mg/ m³	8	11		14

Tab. 53 Abgaswerte

1) Die Abgastemperatur kann je nach Umgebungsbedingung und Reinigungszustand auch höher sein.

Abgaskennwerte zu Logano S161
→ Tabelle 5, Seite 19.

Stichwortverzeichnis

A

Abgasanlage ... 100
- Abgasanschluss ... 100–102
- Abgaskennwerte ... 105
- Anforderungen ... 100

Abkürzungsverzeichnis ... 55
Anlagenbeispiele ... 54–88
- Autarke Holzfeuerungsanlagen ... 60–65
- Hinweis für alle Anlagenbeispiele ... 54
- Wechselbrand-Heizkessel-Anlagen (Alternativbetrieb) ... 66–69
- Wechselbrand-Heizkessel-Anlagen (serieller Betrieb) 70–87

Ausdehnungsgefäß ... 58
Auswahl des Heizkessels ... 12
Autarke Holzkesselanlagen ... 27

B

BImSchV – Kleinfeuerungsanlagen ... 23–24
Brennkammer für Holz ... 10
Brennstoffdurchsatz ... 22
Brennstoffe ... 25

D

3-Wege-Ventil ... 95
Durchflusswiderstand ... 22

E

Emissionswerte ... 22

F

Frischwasserstation Logalux FS/FS-Z ... 45–46

H

Holz
- Aufbereitung von Scheitholz ... 8
- Feuchtegehalt von Holz ... 8
- Heizwert verschiedener Holzarten ... 7
- Holz als Brennstoff ... 6
- Maßeinheiten für Holz ... 8
- Spalten von Scheitholz ... 9
- Trocknen von Scheitholz ... 9
- Vergleich mit anderen Festbrennstoffen ... 6
- Warum Holz? ... 5

Holzvergaser-Heizkessel Logano S161 ... 14
- Abmessungen und Anschlüsse ... 18
- Aufstellmaße ... 91
- Ausstattung ... 14
- Funktionsbeschreibung ... 15
- Lieferweise ... 89
- Rücklauftemperaturanhebung ... 94
- Technische Daten ... 19

Holzvergaser-Heizkessel Logano S261 ... 16
- Abmessungen und Anschlüsse ... 20
- Aufstellmaße ... 91
- Ausstattung ... 16
- Funktionsbeschreibung ... 17
- Lieferweise ... 89
- Rücklauftemperaturanhebung ... 97
- Technische Daten ... 21

K

Kesselwassertemperatur ... 12
Kesselwirkungsgrad ... 22
Kombination mit Pufferspeicher ... 13
Kombispeicher Duo FWS.../2
- Abmessungen und technische Daten ... 44

Kombispeicher Logalux P750 S
- Abmessungen und technische Daten ... 42

N

Nebenlufteinrichtung ... 92

P

Pufferspeicher
- Anschluss des Pufferspeichers ... 33
- Pufferspeicher-Ladepumpe ... 33
- Richtwerte für Pufferspeichergrößen ... 30
- Übersicht ... 35
- Verwendung mehrerer Pufferspeicher ... 34

Pufferspeicher Logalux PNR... E
- Abmessungen und technische Daten ... 40

Pufferspeicher Logalux PR...
- Abmessungen und technische Daten ... 39

R

Regelung
- Basisregelgerät für Logano S261 ... 50
- Funktionsmodul FM444 ... 50
- Regelgerät Logamatic 2114 für Logano S161 ... 49
- Regelgerät Logamatic 4121 als autarker Heizkreisregler ... 53
- Umschaltmodul UM10 für Kombination mit EMS-Kessel ... 51

S

Sicherheitstechnische Ausrüstung nach DIN EN 12828 58–59

T

Technische Daten Logano S161 ... 19
Technische Daten Logano S261 ... 21
Thermische Ablaufsicherung ... 92
Thermischer Feuerungsregler ... 93
Thermosiphon-Kombispeicher Logalux PL.../2S
- Abmessungen und technische Daten ... 43

Thermosiphon-Pufferspeicher Logalux PL...
- Abmessungen und technische Daten ... 41

U

Unterer Abbrand ... 11

V

Verbrennungsluft und Kesselwassertemperatur ... 12
Verbrennungsphasen von Holz ... 10

W

Warmwassermischer (thermostatisch) ... 47–48
Wasserseitiger Durchflusswiderstand ... 22
Wechselbrandanlagen ... 26

Z

Zubehör ... 94–99

Von Buderus erhalten Sie das komplette Programm hochwertiger Heiztechnik aus einer Hand. Wir stehen Ihnen bei allen Fragen mit Rat und Tat zur Seite. Sprechen Sie Ihre zuständige Niederlassung oder das Service-Center an. Aktuelle Informationen finden Sie auch im Internet unter www.buderus.de

Niederlassung	PLZ/Ort	Straße	Telefon	Telefax	Zuständiges Service-Center
1. Aachen	52080 Aachen	Hergelsbendenstr. 30	(0241) 9 68 24-0	(0241) 9 68 24-99	Trier
2. Augsburg	86156 Augsburg	Werner-Heisenberg-Str. 1	(0821) 4 44 81-0	(0821) 4 44 81-50	München
3. Berlin-Tempelhof	12103 Berlin-Tempelhof	Bessemerstr. 76 a	(030) 7 54 88-0	(030) 7 54 88-1 60	Berlin
4. Berlin/Brandenburg	16727 Velten	Berliner Str. 1	(03304) 3 77-0	(03304) 3 77-1 99	Berlin
5. Bielefeld	33719 Bielefeld	Oldermanns Hof 4	(0521) 20 94-0	(0521) 20 94-2 28/2 26	Hannover
6. Bremen	28816 Stuhr	Lise-Meitner-Str. 1	(0421) 89 91-0	(0421) 89 91-2 35/2 70	Hamburg
7. Dortmund	44319 Dortmund	Zeche-Norm-Str. 28	(0231) 92 72-0	(0231) 92 72-2 80	Dortmund
8. Dresden	01458 Ottendorf-Okrilla	Jakobsdorfer Str. 4-6	(035205) 55-0	(035205) 55-1 11/2 22	Leipzig
9. Düsseldorf	40231 Düsseldorf	Höher Weg 268	(0211) 7 38 37-0	(0211) 7 38 37-21	Dortmund
10. Erfurt	99091 Erfurt	Alte Mittelhäuser Straße 21	(0361) 7 79 50-0	(0361) 73 54 45	Leipzig
11. Essen	45307 Essen	Eckenbergstr. 8	(0201) 5 61-0	(0201) 56 1-2 79	Dortmund
12. Esslingen	73730 Esslingen	Wolf-Hirth-Str. 8	(0711) 93 14-5	(0711) 93 14-6 69/6 49/6 29	Esslingen
13. Frankfurt	63110 Rodgau	Hermann-Staudinger-Str. 2	(06106) 8 43-0	(06106) 8 43-2 03/2 63	Gießen
14. Freiburg	79108 Freiburg	Stübeweg 47	(0761) 5 10 05-0	(0761) 5 10 05-45/47	Esslingen
15. Gießen	35394 Gießen	Rödgener Str. 47	(0641) 4 04-0	(0641) 4 04-2 21/2 22	Gießen
16. Goslar	38644 Goslar	Magdeburger Kamp 7	(05321) 5 50-0	(05321) 5 50-1 14/1 39	Hannover
17. Hamburg	21035 Hamburg	Wilhelm-Iwan-Ring 15	(040) 7 34 17-0	(040) 7 34 17-2 67/2 31/2 62	Hamburg
18. Hannover	30916 Isernhagen	Stahlstr. 1	(0511) 77 03-0	(0511) 77 03-2 42/2 59	Hannover
19. Heilbronn	74078 Heilbronn	Pfaffenstr. 55	(07131) 91 92-0	(07131) 91 92-2 11	Esslingen
20. Ingolstadt	85098 Großmehring	Max-Planck-Str. 1	(08456) 9 14-0	(08456) 9 14-2 22	München
21. Kaiserslautern	67663 Kaiserslautern	Opelkreisel 24	(0631) 35 47-0	(0631) 35 47-1 07	Trier
22. Karlsruhe	76185 Karlsruhe	Hardeckstr. 1	(0721) 9 50 85-0	(0721) 9 50 85-33	Esslingen
23. Kassel	34123 Kassel-Walldau	Heinrich-Hertz-Str. 7	(0561) 49 17 41-0	(0561) 49 17 41-29	Gießen
24. Kempten	87437 Kempten	Heisinger Str. 21	(0831) 5 75 26-0	(0831) 5 75 26-50	München
25. Kiel	24145 Kiel-Wellsee	Edisonstr. 29	(0431) 6 96 95-0	(0431) 6 96 95-95	Hamburg
26. Koblenz	56220 Bassenheim	Am Gülser Weg 15-17	(02625) 9 31-0	(02625) 9 31-2 24	Gießen
27. Köln	50858 Köln	Toyota-Allee 97	(02234) 92 01-0	(02234) 92 01-2 37	Dortmund
28. Kulmbach	95326 Kulmbach	Aufeld 2	(09221) 9 43-0	(09221) 9 43-2 92	Nürnberg
29. Leipzig	04420 Markranstädt	Handelsstr. 22	(0341) 9 45 13-00	(0341) 9 42 00 62/89	Leipzig
30. Magdeburg	39116 Magdeburg	Sudenburger Wuhne 63	(0391) 60 86-0	(0391) 60 86-2 15	Berlin
31. Mainz	55129 Mainz	Carl-Zeiss-Str. 16	(06131) 92 25-0	(06131) 92 25-92	Trier
32. Meschede	59872 Meschede	Zum Rohland 1	(0291) 54 91-0	(0291) 66 98	Gießen
33. München	81379 München	Boschetsrieder Str. 80	(089) 7 80 01-0	(089) 7 80 01-2 58/2 71	München
34. Münster	48159 Münster	Haus Uhlenkotten 10	(0251) 7 80 06-0	(0251) 7 80 06-2 21/2 31	Dortmund
35. Neubrandenburg	17034 Neubrandenburg	Feldmark 9	(0395) 45 34-0	(0395) 4 22 87 32	Berlin
36. Neu-Ulm	89231 Neu-Ulm	Böttgerstr. 6	(0731) 7 07 90-0	(0731) 7 07 90-92	München
37. Norderstedt	22848 Norderstedt	Gutenbergring 53	(040) 50 09 14 17	(040) 50 09 - 14 80	Hamburg
38. Nürnberg	90425 Nürnberg	Kilianstr. 112	(0911) 36 02-0	(0911) 36 02-2 74	Nürnberg
39. Osnabrück	49078 Osnabrück	Am Schürholz 4	(0541) 94 61-0	(0541) 94 61-2 22	Hannover
40. Ravensburg	88069 Tettnang	Dr. Klein-Str. 17-21	(07542) 5 50-0	(07542) 5 50-2 22	Esslingen
41. Regensburg	93092 Barbing	Von-Miller-Str. 16	(09401) 8 88-0	(09401) 8 88-92	Nürnberg
42. Rostock	18182 Bentwisch	Hansestr. 5	(0381) 6 09 69-0	(0381) 6 86 51 70	Berlin
43. Saarbrücken	66130 Saarbrücken	Kurt-Schumacher-Str. 38	(0681) 8 83 38-0	(0681) 8 83 38-33	Trier
44. Schwerin	19075 Pampow	Fährweg 10	(03865) 78 03-0	(03865) 32 62	Hamburg
45. Traunstein	83278 Traunstein/Haslach	Falkensteinstr. 6	(0861) 20 91-0	(0861) 20 91-2 22	München
46. Trier	54343 Föhren	Europa-Allee 24	(06502) 9 34-0	(06502) 9 34-2 22	Trier
47. Viernheim	68519 Viernheim	Erich-Kästner-Allee 1	(06204) 91 90-0	(06204) 91 90-2 21	Trier
48. Villingen-Schwenningen	78652 Deißlingen	Baarstr. 23	(07420) 9 22-0	(07420) 9 22-2 22	Esslingen
49. Wesel	46485 Wesel	Am Schornacker 119	(0281) 9 52 51-0	(0281) 9 52 51-20	Dortmund
50. Würzburg	97228 Rottendorf	Edekastr. 8	(09302) 9 04-0	(09302) 9 04-1 11	Nürnberg
51. Zwickau	08058 Zwickau	Berthelsdorfer Str. 12	(0375) 44 10-0	(0375) 47 59 96	Leipzig

Service-Center	Telefon*	Telefax
Berlin:	(0180) 3 22 34 00	(030) 75 48 82 02
Dortmund:	(0180) 3 67 14 04	(0231) 9 27 22 88
Esslingen:	(0180) 3 67 14 02	(0711) 9 31 47 16
Gießen:	(0180) 3 22 34 34	(06441) 4 18 27 97
Hamburg:	(0180) 3 67 14 00	(040) 73 41 73 20
Hannover:	(0180) 3 67 14 01	(0511) 7 70 31 03
Leipzig:	(0180) 3 67 14 06	(0341) 9 45 14 22
München:	(0180) 3 22 34 01	(089) 78 00 14 30
Nürnberg:	(0180) 3 67 14 03	(0911) 3 60 22 31
Trier:	(0180) 3 67 14 05	(06502) 93 44 20

* 0,09 Euro/Min. aus dem Festnetz, Mobilfunk max. 0,42 Euro/Min.

Bosch Thermotechnik GmbH
Buderus Deutschland
35573 Wetzlar

www.buderus.de
info@buderus.de

Buderus

..0180call

6 720 643 872 (2011/09) – Printed in Germany.
Technische Änderungen vorbehalten.