

Low-NO_x-Rekuperatorbrenner für Gas ECOMAX LE®

TECHNISCHE INFORMATION

- Für Strahlrohrbeheizung
- Wirtschaftliche, energiesparende Betriebsweise durch interne Luftvorwärmung bis 850 °C (1562 °F)
- Gleichmäßige Temperaturverteilung durch hohen Brennerimpuls
- Hoher Wirkungsgrad mit keramischem Noppen-Rekuperator oder Stahlguss-Rippenrekuperator
- Im Low-NO_x-Betrieb schadstoffarm bei Ofentemperaturen ab 850 °C (1562 °F) durch flammenlose Verbrennung
- Im Flammenbetrieb sichere Flammenüberwachung durch Ionisationselektrode oder UV-Sonde (optional) und zuverlässige elektrische Zündung
- Wartungsfreundlich durch modularen Aufbau
- Gestufte Längen für individuelle Anpassung an Neuanlagen und Modernisierung



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1 Anwendung	4
1.1 Strahlrohrbeheizung	4
1.2 Anwendungsbeispiele	5
1.3 ECOMAX LE in der Strahlrohrbeheizung	6
1.3.1 Mantelstrahlrohr	6
1.3.2 Ohne pneumatischen Verbund	6
2 Zertifizierung	8
2.1 Eurasische Zollunion	8
3 Aufbau	9
3.1 Brennergehäuse	9
3.2 Rekuperator	9
3.2.1 Keramischer Noppenrekuperator	9
3.2.2 Metallischer Rekuperator	10
3.3 Luftführungsrohr	11
3.4 Gaseinsatz	11
4 Funktion	12
5 Auswahl	15
5.1 Leistungsangaben	15
5.2 Brennertyp	15
5.3 Brennergröße	15
5.4 Brennerlänge	15
5.5 Brennerkopf	15
5.5.1 Verwendung	15
5.5.2 Gasart	16
5.6 Heizungsart	16
5.7 Auswahltable	16
5.7.1 Typenschlüssel	16
5.8 Auswahltable Abgasstutzen FLUP	17
5.8.1 Typenschlüssel	17
6 Projektierungshinweise	18
6.1 Wärmetechnische Auslegung	18

6.2 Strahlrohre	19
6.3 Abgasführung	20
6.4 Abgassystem am Ofen	21
6.5 Einbau	22
6.5.1 Hitzeschutz	22
6.6 Flammenüberwachung	23
6.7 Brennersteuerungen und Zündtrafo	23
6.7.1 Konfiguration Brennersteuerung	24
6.8 Gasanbindung	26
6.8.1 Komponentenauswahl	26
6.8.2 Gasdruck	26
6.9 Luftanbindung	27
6.9.1 Komponentenauswahl	27
6.9.2 Luftdruck	28
6.10 Luftströmungsüberwachung	28
6.11 Spül- und Kühlluft	29
6.12 Auslieferungszustand	30
6.13 Verstärkte Ofenkühlung	30
6.14 Anschluss für verstärkte Ofenkühlung	31
6.15 Geräusentwicklung	31
6.16 Emissionswerte	31
6.17 Max. Flammenleistung	32
7 Zubehör	33
7.1 Luftströmungsüberwachung	33
7.2 Purge Air Set	33
7.3 Abgasstutzen FLUP	34
7.4 Keramisches Strahlrohr SER-C	34
7.5 FlameCone	35
7.6 Segmentflamrohr SICAFLEX®	35
7.7 Distanzkreuz	36
7.8 Abgasführungsrohr FGT-Set	36
7.9 Verrohrung	37

7.10 UV-Adapter-Set	39
8 Technische Daten	40
8.1 Baumaße	41
8.1.1 ECOMAX LE..C	41
8.1.2 ECOMAX LE..M	42
9 Wartungszyklen	43
Für weitere Informationen	44

1 Anwendung



ECOMAX LE..C



ECOMAX LE..M

Die Rekuperatorbrenner ECOMAX LE werden zur Beheizung von Ofenanlagen im Taktbetrieb EIN/AUS eingesetzt. Die heißen Abgase werden über den im Brenner integrierten keramischen oder metallischen Wärmetauscher geführt und erwärmen im Gegenstrom die kalt zugeführte Verbren-

nungsluft. Die maximal erzielbare Luftvorwärmung beträgt abhängig vom Anwendungsfall ca. 850 °C (1562 °F).

Die Brenner werden über die Zündelektrode gezündet und heizen im konventionellen Flammenbetrieb den Ofen auf. Zur Reduzierung der NO_x-Emissionen kann der Brenner ab einer Ofentemperatur > 850 °C (1562 °F) in den Low-NO_x-Betrieb mit flammenloser Verbrennung umgeschaltet werden.

Der Low-NO_x-Betrieb ist nur in Verbindung mit einer Taktsteuerung (Ein/Aus) realisierbar. Um in den Low-NO_x-Betrieb umzuschalten, ist eine spezielle Brennersteuerung BCU 465..D2 erforderlich.

1.1 Strahlrohrbeheizung

Die Rekuperatorbrenner ECOMAX LE werden in Verbindung mit metallischen oder keramischen Strahlrohren, einem speziellen Flammrohr bestehend aus einem Konus FlameCone und keramischen Segmentflammpippen SICAFLEX für die Strahlrohrbeheizung eingesetzt. Strahlrohrbeheizungen finden Anwendung, wenn die Verbrennungsgase vom Produkt getrennt werden müssen, z. B. bei Wärmebehandlungsöfen mit Schutzgasatmosphäre in der Stahlindustrie oder bei der Wärmebehandlung von Aluminium.

1.2 Anwendungsbeispiele



Rollenherdofen



Herdwagenofen



Platinenofen

1.3 ECOMAX LE in der Strahlrohrbeheizung

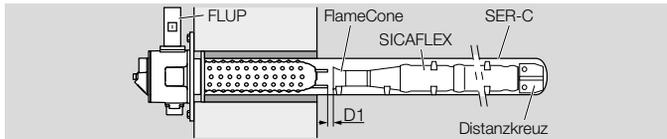
1.3.1 Mantelstrahlrohr

Die indirekte Beheizung mit dem Brenner ECOMAX LE kann mit einem metallischen Strahlrohr SER-M oder einem keramischen Strahlrohr SER-C erfolgen. Im Strahlrohr werden die Abgase in einem innenliegenden Flammrohr, bestehend aus dem FlameCone und SICAFLEX-Elementen, geführt. Die Ableitung der Abgase erfolgt über einen Abgasstutzen FLUP.

Die hohe Austrittsgeschwindigkeit der Flamme bewirkt eine Rezirkulation der Abgase und hierdurch:

- eine Reduzierung der NO_x -Emissionen
- eine gleichmäßige Strahlrohrtemperatur

Durch die Umschaltung in den Flammenlos-Betrieb werden niedrige NO_x -Werte erreicht.



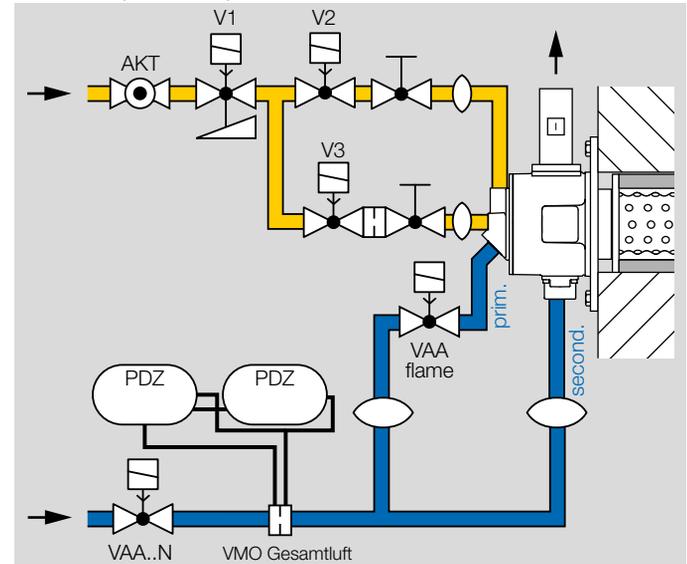
1.3.2 Ohne pneumatischen Verbund

Für einen sicheren Brennerstart sind bei Strahlrohrbeheizung langsam öffnende Gasventile und schnell öffnende Luftstellglieder zu verwenden.

Wird kein pneumatischer Verbund realisiert, ist eine Regelung und Überwachung des Gas- und Luftdrucks in den Vorlagen erforderlich. Schwankungen des Vordrucks beeinflussen die Brennerleistung und das Luftverhältnis (λ).

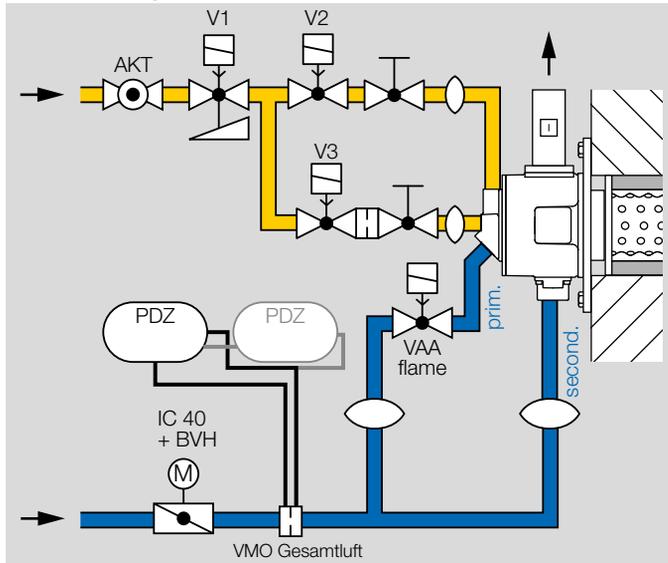
Zur Überwachung der Vorspülung und als Luftmangelsicherung (gemäß EN 746-2 und ISO 13577-2) wird ein Systemaufbau mit Luftströmungsüberwachung empfohlen.

Regelung mit 2 Luft-Magnetventilen VAA (Leistungssprung Flamme/flammenlos)



Im flammenlosen Betrieb wird das Primärluftventil geschlossen. Damit kommt es zu einer Absenkung des Luftvolumenstromes und der einstellbaren Leistung. Die Nennleistung des Brenners gibt die Leistung im flammenlosen Betrieb an. Die Leistung im Flammenbetrieb ist höher.

Regelung mit Drosselklappe BVH und Stellantrieb IC 40 (konstante oder variable Leistung Flamme/flammenlos)

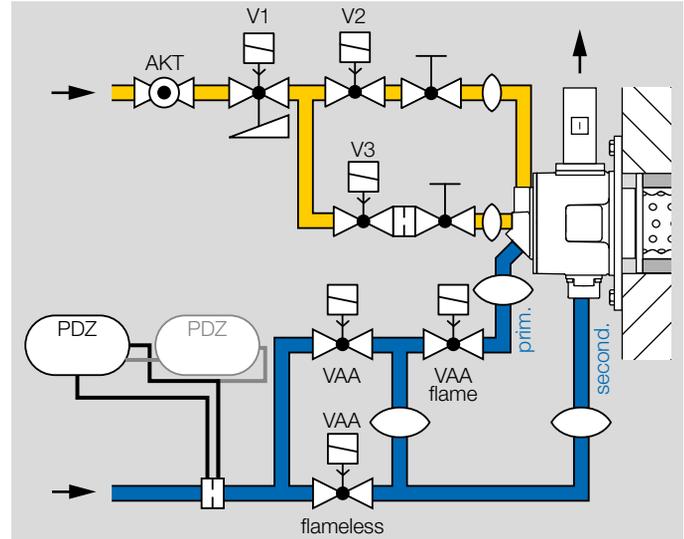


Bei der Regelung mit IC 40 kann der Leistungssprung kompensiert werden. Beim Abschalten des Primärluftventils wird die BVH weiter geöffnet, sodass ein Absinken der Leistung im flammenlosen Betrieb kompensiert wird.

Bei der Regelung mit IC 40 und 2 Druckwächtern über der Gesamtluftblende können die Leistungen für Flammenbetrieb und flammenlosen Betrieb unabhängig von einander eingestellt werden.

- 1 Druckwächter: konstante Leistung,
- 2 Druckwächter: variable Leistung

Regelung mit 3 Luft-Magnetventilen VAA (konstante oder variable Leistung Flamme/flammenlos)



Bei der Regelung mit 3 Luftventilen und 2 Druckwächtern über der Gesamtluftblende können die Leistungen im Flammenbetrieb und im flammenlosen Betrieb unabhängig von einander eingestellt werden. Bei gleicher Leistung im Flammenbetrieb und im flammenlosen Betrieb ist nur ein Druckwächter erforderlich.

- 1 Druckwächter: konstante Leistung,
- 2 Druckwächter: variable Leistung

2 Zertifizierung

Einbauerklärung nach Maschinenrichtlinie

Die Produkte ECOMAX LE entsprechen den Anforderungen der EN 746-2 und der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG. Bestätigung durch Einbauerklärung des Herstellers.

2.1 Eurasische Zollunion



Die Produkte ECOMAX LE entsprechen den technischen Vorgaben der eurasischen Zollunion.

3 Aufbau

Der Brenner ECOMAX LE besteht aus den vier Modulen Brennergehäuse, Rekuperator, Luftführungsrohr und Gaseinsatz. Durch den modularen Aufbau lassen sich die Brenner leicht an die jeweilige Anwendung anpassen oder in ein bestehendes Ofensystem integrieren. Wartungs- und Reparaturzeiten werden verkürzt und Umbauten bestehender Ofensysteme erleichtert.

3.1 Brennergehäuse

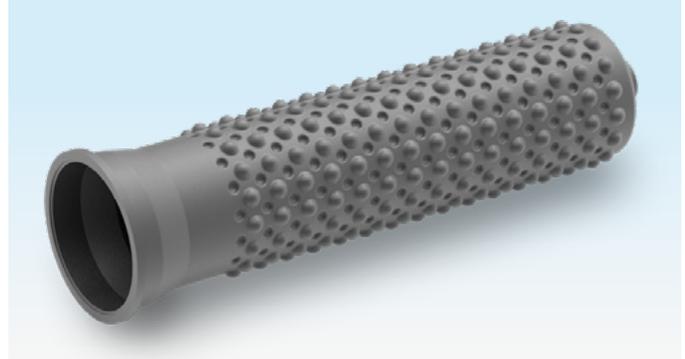


Das Brennergehäuse ist aus Aluminiumguss gefertigt, dadurch hat es ein geringes Gewicht. Das Gehäuse ist doppelwandig aufgebaut. Die Verbrennungsluft wird durch den äußeren Ringspalt in den Brenner geführt. Dadurch wird das Brennergehäuse gekühlt und der Abstrahlverlust reduziert. Abgasseitig ist ein Formteil aus vakuumgeformter Faser als Innenisolierung im Gehäuse eingesetzt.

3.2 Rekuperator

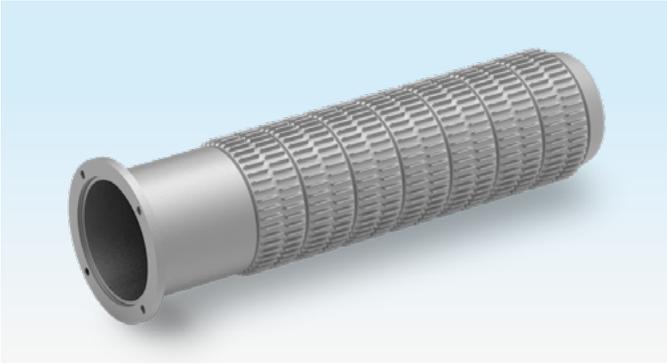
Der Brenner ECOMAX LE ist derzeit in der Ausführung mit keramischem Noppenrekuperator verfügbar.

3.2.1 Keramischer Noppenrekuperator



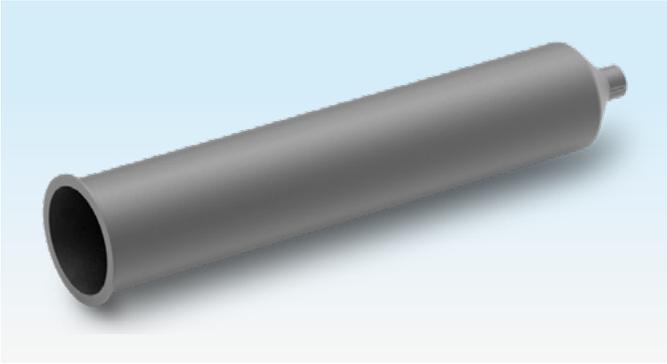
Der keramische Rekuperator aus SiSiC für höchste thermische Belastungen ist an seiner Oberfläche mit Noppen versehen, um hohe Wirkungsgrade zu erreichen.

3.2.2 Metallischer Rekuperator



Der Stahlguss-Rippenrekuperator bietet durch seine Rippen eine große Oberfläche, um auch bei niedrigen Temperaturen hohe Wirkungsgrade zu erreichen.

3.3 Luftführungsrohr



Die Brenner ECOMAX LE haben ein keramisches Luftführungsrohr, das gleichzeitig als Brennkammer ausgebildet ist.

3.4 Gaseinsatz



Der Gaseinsatz besteht aus Gasflansch, Gasstutzen mit Brennerkopf und Zündelektrode (gleichzeitig Überwachungselektrode).

Eine integrierte Messblende im Gaseinsatz ermöglicht eine

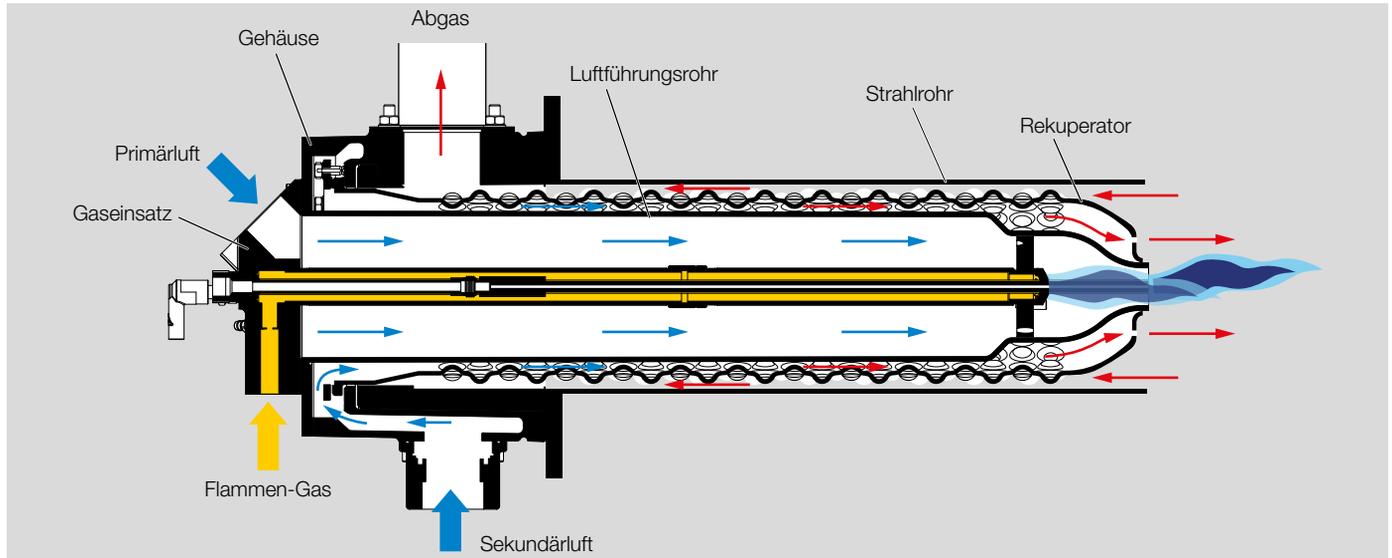
einfache Messung des Gasvolumenstroms im Flammenbetrieb. Die Blende ist entsprechend der Gasarten ausgelegt.

Der Gaseinsatz verfügt über zwei Spülluftanschlüsse, die die Elektrode und Flammenlos-Gaslanze spülen.

Am Gaseinsatz wird mittels Primärluftschraube und Distanzscheiben ein gewisser Anteil an Primärluft in Abhängigkeit der Leistung im flammenlosen Betrieb fest voreingestellt.

4 Funktion

Flammenbetrieb



Der Rekuperatorbrenner ECOMAX LE nutzt die Wärme der Abgase zur Vorwärmung der Brennluft. Der dafür notwendige Wärmetauscher (Rekuperator) ist Bestandteil des Brenners.

Die Sekundärluft strömt nach ihrem Eintritt in den Spalt zwischen Luftführungsrohr und Rekuperator in Richtung Brennerspitze. Ein Teil der Luft wird über den Primärluft-Anschluss ins Innere des Brenners geleitet, um dort an der ersten Verbrennungsstufe teilzunehmen.

Die Sekundärluft strömt mit hoher Geschwindigkeit durch Sekundärluftbohrungen im Rekuperatorkopf aus, um hier an der zweiten Verbrennungsstufe teilzunehmen. Durch dieses Verfahren werden niedrige Schadstoffemissionswer-

te erzielt. An der Außenseite des Rekuperators verlassen im Gegenstrom die heißen Abgase den Brennraum. Durch die Wand des Rekuperators hindurch erfolgt ein Wärmeaustausch zwischen den heißen Abgasen und der kalten Brennluft.

Einfluss Ofentemperatur

Die Druckverluste von Brennluft und Abgas im Rekuperator steigen mit der Ofentemperatur an. Mit zunehmender Ofentemperatur reduziert sich (bei konstantem Luftvordruck) der Luftmassenstrom (= Normluftvolumenstrom), während der Gasvolumenstrom nahezu unbeeinflusst bleibt. Bei einem Systemaufbau ohne pneumatischen Verbund erfolgt keine Kompensation temperaturabhängiger Druckverluste im

4 Funktion

Brenner. Das Luftverhältnis λ reduziert sich mit zunehmender Ofentemperatur.

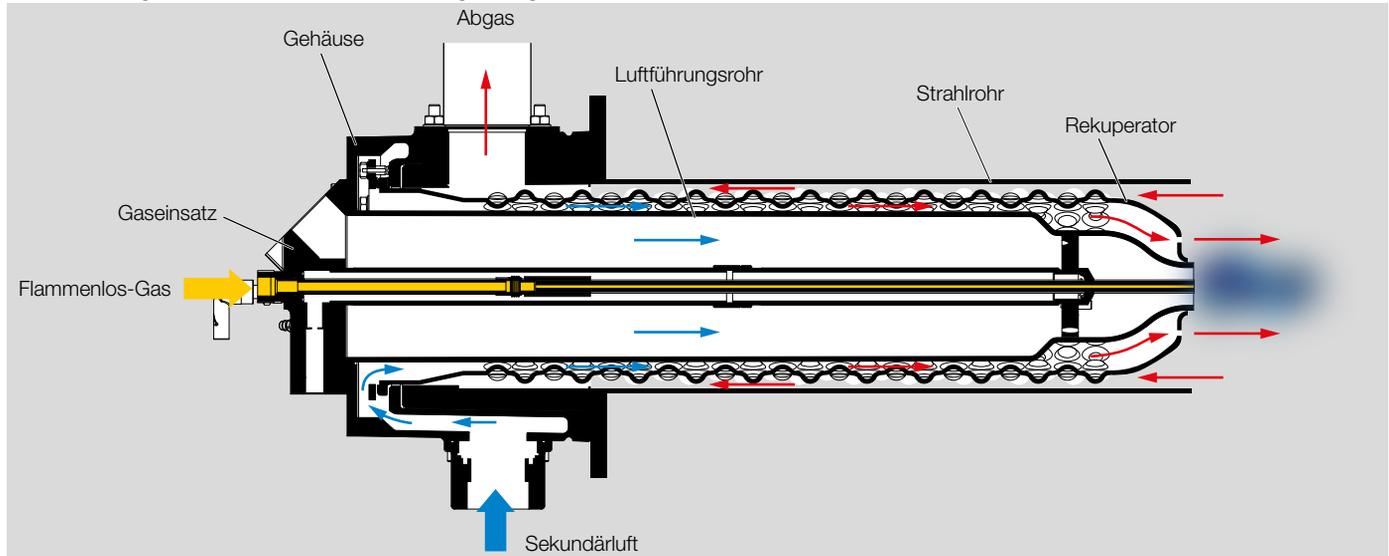
Zündung und Überwachung

Der Brenner wird direkt gezündet.

Die Zündung und Flammenüberwachung erfolgt mit einer

kombinierten Zünd- und Ionisationselektrode (Einelektrodenbetrieb). Alternativ ist auch eine UV-Überwachung mittels UV-Sonde möglich.

Flammenloser Betrieb (Ofentemperatur > 850 °C)



Bei Umschaltung in den flammenlosen Betrieb wird das Primärluftventil abgeschaltet, sodass keine Primärluft mehr über den Primärluftanschluss des Gasflansches in das Luftführungsrohr strömt. Je nach Brennerleistung und Luftvordruck strömt über eine interne Bypassbohrung ein kleiner Teil der Sekundärluft durch das Luftführungsrohr. Die Sekundärluft strömt weiterhin in dem Spalt zwischen Rekuperator und Luftführungsrohr zum Rekukopf und tritt dort über die Bohrungen im Rekuperatorkopf in den Brennraum aus. Das Gas für den flammenlosen Betrieb wird über die zen-

trale Gaslanze eingedüst. Das mit Abgas verdünnte Gas/Luftgemisch reagiert im Flammrohr SICAFLEX flammenlos aus. Im flammenlosen Betrieb wird der Brenner nicht mehr über die Ionisationselektrode überwacht, sondern über den Hochtemperatureingang in der BCU. Die Positionierung des dafür benötigten Thermoelements muss repräsentativ für die Ofentemperatur im Bereich des Strahlrohres sein. Sinkt die Ofentemperatur unter 850 °C, wird der Brenner wieder in den Flammenbetrieb umgeschaltet.

4 Funktion

Das Umschalten vom Flammenbetrieb in den flammenlosen Betrieb bewirkt eine Reduzierung der Brennluftmenge. Die Gasmenge im flammenlosen Betrieb ist auf diese reduzierte Brennluftmenge abzustimmen.

5 Auswahl

5.1 Leistungsangaben

Bei den Leistungsangaben ist zu beachten, dass sich Leistungen in kW und die Energiedichten in kWh/m³ auf den unteren Heizwert H_i (H_U) beziehen. Leistungen, die in BTU/h und Energiedichten die in BTU/scf angegeben werden, beziehen sich auf den oberen Heizwert H_s (H_o).

Einheiten	bezogen auf
kW	unteren Heizwert H _i (H _U)
kWh/m ³	unteren Heizwert H _i (H _U)
BTU/h	oberen Heizwert H _s (H _o)
BTU/scf	oberen Heizwert H _s (H _o)

5.2 Brennertyp

Die Auswahl erfolgt abhängig von der Art der Beheizung und der Ofentemperatur. Details zur Auswahl, siehe Seite 18 (6.1 Wärmetechnische Auslegung).

Brenner	Max. Abgastemperatur am Rekeintritt	
	°C	°F
ECOMAX LE..C	1260	2300
ECOMAX LE..M	1150	2100

5.3 Brennergröße

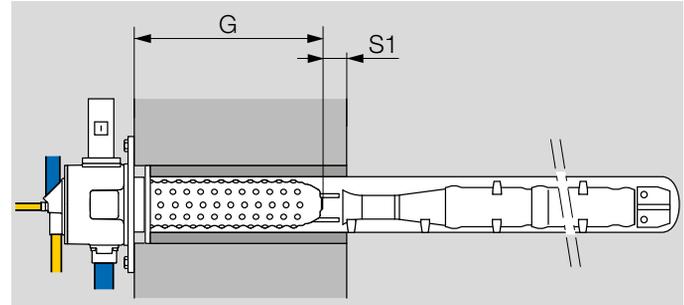
Brennergröße	Nennleistung Flammenlos ¹⁾	
	kW	10 ³ BTU/h
ECOMAX LE 1	36	136
ECOMAX LE 2	48	182
ECOMAX LE 2	60	227
ECOMAX LE 3	100	378

¹⁾ Bei Betrieb mit Erdgas.

Bei Verwendung der Brenner in geodätischen Bereichen über 500 m über NN reduziert sich die mögliche Leistung aufgrund reduzierter Dichte von Gas und Luft. Richtwert 5 % je 1000 m über NN, Detailangaben auf Anfrage.

5.4 Brennerlänge

Die Rekuperatorlänge **G** und die Ofengeometrie sind so aufeinander abzustimmen, dass der Brenner bündig mit der Innenkante der Ofenauskleidung abschließt (**S1** = 0 ± 20 mm).



5.5 Brennerkopf

5.5.1 Verwendung

Der Brenner ECOMAX LE hat einen Brennerkopf für den Flammenbetrieb und eine zentrale Gaslanze für den flammenlosen Betrieb (Low-NO_x-Betrieb).

Verwendung	Kennbuchstabe Brennerkopf
Low-NO _x -Betrieb	F

5.5.2 Gasart

Gasart	Kennbuchstabe	Heizwertbereich		Dichte ρ	
		kWh/m³(n)	BTU/scf	kg/m	lb/scf
Erdgas L und H-Qualität	B	8–12	810–1215	0,7–0,9	0,041–0,053

5.6 Beheizungsart

Beheizungsart	Kennbuchstabe	Erläuterung
Strahlrohrbeheizung	/R-	Brennerkopf optimiert für Strahlrohrbeheizung

5.7 Auswahltabelle

Option	ECOMAX LE
Baugröße	1, 2, 3
Rekuperator	C, M
Rekuperatorlänge in mm	545, 595, 645, 695
Verwendung	-F
Gasart	B
Beheizungsart	/48R-, /60R-, /R-
Kennzahl des Brennerkopfes	(1–99)
Baustand	A-, B-...
Sonderausführung	Z

Bestellbeispiel

ECOMAX LE 3C545-FB/R-(1)A-

5.7.1 Typenschlüssel

ECOMAX LE	Low NOx Rekuperatorbrenner
1, 2, 3	Brennergröße
C	Mit keramischem Noppenrekuperator aus SiSiC
M	Mit Stahlguss-Rippenrekuperator
545–695	Rekuperatorlänge [mm]
-F	Low NOx Betrieb flammenlos
B	Erdgas
/nnR-	Für Strahlrohrbeheizung ohne Ejektor für nn kW
/R-	Für Strahlrohrbeheizung ohne Ejektor
(1-99)	Kennzahl des Brennerkopfes
A-, B-,...	Baustand
Z	Sonderausführung

5.8 Auswahltabelle Abgasstutzen FLUP

Option	FLUP ECO LE
Baugröße	1, 2, 3
Nennweite	-40, -50, -65
Anschluss	D
Achsabstand K in mm	-Kxxx
Einbauhöhe M in mm*	-Myyy
Abstand T in mm*	-Tzzz*
Messeinrichtung	-C, -A
Hochtemperatursausführung	-HT

* Sonderabmessungen auf Anfrage.

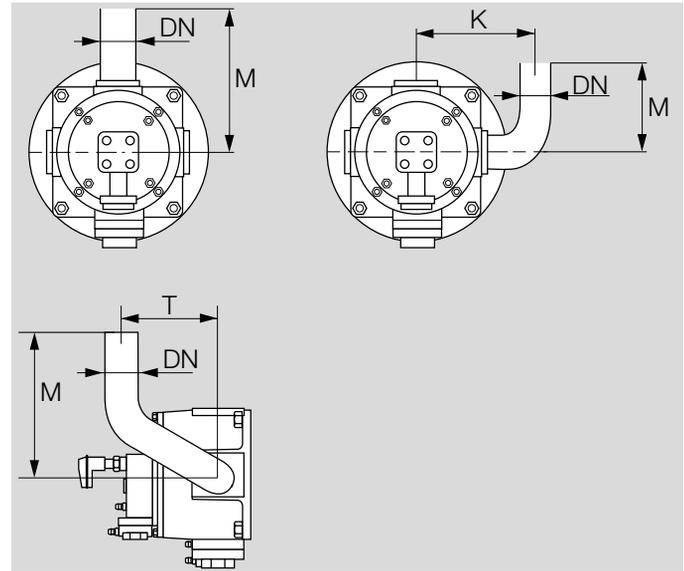
Bestellbeispiel

FLUP ECO LE 3-65D-M353-C

5.8.1 Typenschlüssel

FLUP ECO LE	Abgasstutzen
1, 2, 3	Baugröße
-40, -50, -65	Nennweite
D	Rohrstutzen
-Kxxx	Achsabstand K in mm
-Myyy	Einbauhöhe M in mm
-Tzzz*	Abstand T in mm
-C	Messöffnung mit Verschlussclip
-A	Messstutzen mit Gewinde und Kappe
-HT	Hochtemperatursausführung

* Wenn "ohne", entfällt dieser Buchstabe.



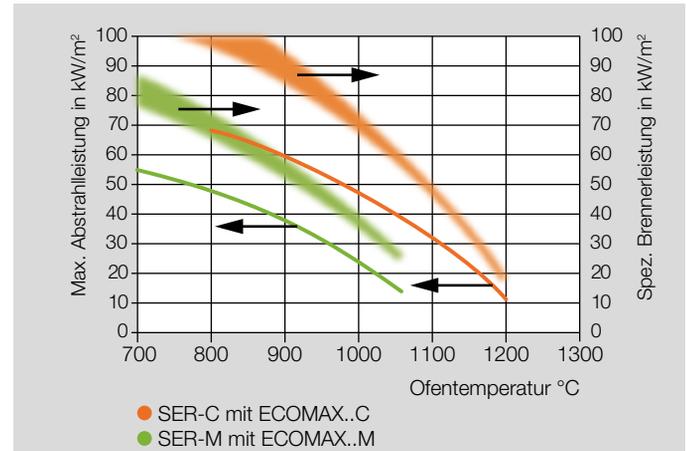
6 Projektierungshinweise

6.1 Wärmetechnische Auslegung

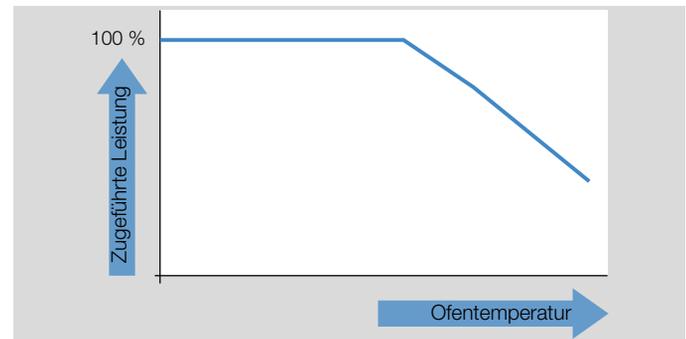
Bei der Auslegung einer Strahlrohrbeheizung muss darauf geachtet werden, dass die Energie über die Oberfläche des Strahlrohres in den Brennraum übertragen werden kann, damit die maximal zulässige Abgastemperatur am Rekupe-
 ratoreintritt des Brenners nicht überschritten wird. Zusätzlich ist zu beachten, dass die zulässige Materialtemperatur des verwendeten Strahlrohrs und des Flammrohrs bei Mantelstrahlrohren nicht überschritten wird.

Brenner	Max. Abgastemperatur am Rekuetrtritt	
	°C	°F
ECOMAX LE..C	1260	2300
ECOMAX LE..M	1150	2100

Die mögliche Abstrahlleistung in den Ofen ist abhängig von der Brennraumtemperatur und der Strahlrohroberfläche sowie dem Material des Strahlrohrs und des Brenners. Die Brennerleistung ist zusätzlich abhängig vom Wirkungsgrad des Brenners. Zur sicheren Auslegung einer Strahlrohrbeheizung ist eine Berechnung des Wärmeaustauschs erforderlich; bitte Rücksprache mit einem Vertriebsmitarbeiter.



Je nach Anlagenkonfiguration kann es erforderlich sein, die zugeführte Leistung abhängig von der Brennraumtemperatur zu reduzieren, z. B. durch Reduzierung der Einschaltdauer. Dadurch wird eine thermische Überlastung des Strahlrohres vermieden. Berechnete Daten zur Einschaltdauer sind auf Anfrage bei Ihrem Vertriebsmitarbeiter erhältlich.



6.2 Strahlrohre

Für ECOMAX LE..C

Die Brenner ECOMAX LE..C sind für den Einsatz in Kombination mit keramischen Strahlrohren SER-C vorgesehen.

Siehe Technische Information SER-C.

Standardkombinationen:

Brenner	Strahlrohr	Segmentflammrohr
ECOMAX LE 1C	SER-C 142/128	FlameCone ECO-LE-1C SICAFLEX 142/127 DC-C142/128
ECOMAX LE 2C	SER-C 162/148	FlameCone ECO-LE-2C SICAFLEX 162/147 DC-C162/148
ECOMAX LE 3C	SER-C 202/188	FlameCone ECO-LE-3M/C SICAFLEX 202/186 DC-C202/188

In Sonderfällen kann nach Rücksprache ein Brenner mit keramischen Rekuperator ECOMAX LE..C in ein metallisches Strahlrohr eingebaut werden. Dabei müssen äußere Kraftwirkungen durch Verformung des Strahlrohrs auf den keramischen Rekuperator jedoch ausgeschlossen werden!

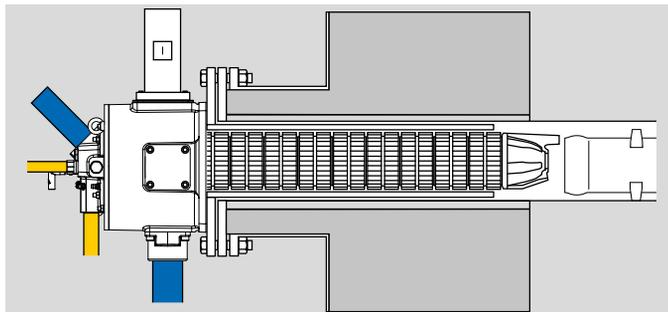
Für ECOMAX LE..M

Metallische Strahlrohre gibt es in einer Vielzahl von Abmessungen aus Schleuderguss oder in geschweißter Form. Entscheidend für den Wirkungsgrad des Brenners ECO-MAX LE..M ist der Innendurchmesser d_i der Strahlrohre im Bereich des Brenners. Folgende Abmessungen werden empfohlen:

Brenner	Minimaler Innendurchmesser Strahlrohr d_i [mm]	Abgasführungsrohr FGT-Set empfohlen ab Innendurchmesser Strahlrohr d_i [mm]
ECOMAX LE 1M	128	140

Brenner	Minimaler Innendurchmesser Strahlrohr d_i [mm]	Abgasführungsrohr FGT-Set empfohlen ab Innendurchmesser Strahlrohr d_i [mm]
ECOMAX LE 2M	147	164
ECOMAX LE 3M	185	202

Wenn der Innendurchmesser des Strahlrohrs deutlich größer als der Außendurchmesser des Rekus ist, sollte ein zusätzliches Abgasführungsrohr FGT-Set verwendet werden. FGT-Set mit Fasermatte umwickelt einbauen.

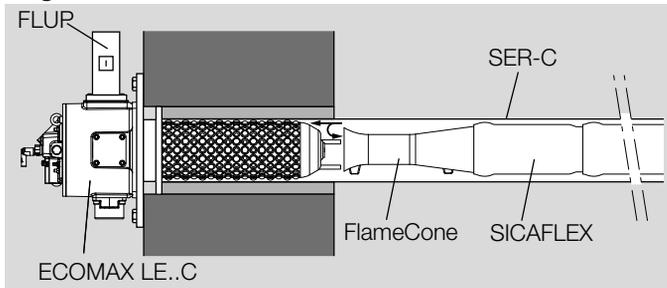


Je nach Geometrie werden bei Strahlrohren zusätzliche Adapterflansche erforderlich.

6.3 Abgasführung

Für die Abgasführung bei der Strahlrohrbeheizung ist standardmäßig ein Abgasstutzen FLUP vorgesehen, der separat zu bestellen ist.

Abgasstutzen FLUP

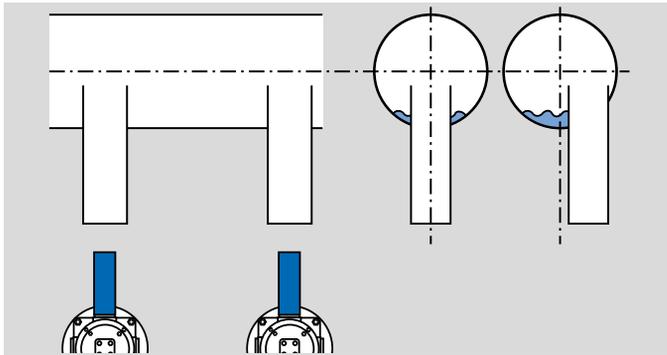


Der Abgasstutzen FLUP dient zur Ableitung der Abgase in das Abgassystem am Ofen und verfügt über eine mit einem Clip verschlossene Öffnung, die eine Abgasmessung ermöglicht.

6.4 Abgassystem am Ofen

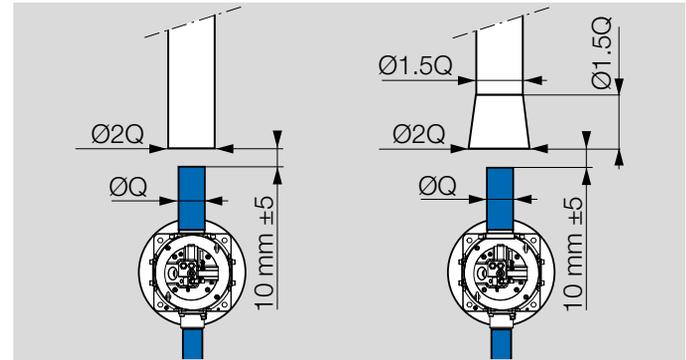
Zur Abgasabführung zum Kamin ist ein Abgassystem am Ofen vorzusehen. Im Abgassystem sollte ein geringer Unterdruck durch den Kaminzug oder über ein Gebläse herrschen.

Die Stichleitungen vom Abgassammler am Ofen zu den einzelnen Brennern sollten so ausgeführt werden, dass Kondensat nicht rückwärts in den Brenner tropfen kann.



Die Stichleitungen zum Brenner sollten mit 10 mm Abstand zum Abgasstutzen FLUP enden.

Bei der Strahlrohrbeheizung mit Abgasüberwachungs-Set DW und BCU 465 kann ein zu starker Unterdruck im Abgassystem oder ein zu geringer Durchmesser des Abgasrohrs am Ofen Probleme mit der Einstellung des Schaltpunktes des Druckwächters verursachen.



Brenner	FLUP ØQ
ECOMAX LE 1	DN 40
ECOMAX LE 2	DN 50
ECOMAX LE 3	DN 65

Bei geschlossenem Abgassystem ist eine Druckregelung im Abgassystem vorzusehen. Die Volumenströme Gas und Luft sind von der Gesamtdruckdifferenz Vorlage-Abgassystem abhängig. Bei schwankendem Druck im Abgassystem ändert sich die Brennerleistung und zusätzlich kann sich bei einem Systemaufbau ohne Gleichdruckregelung das Luftverhältnis (λ) verschieben.

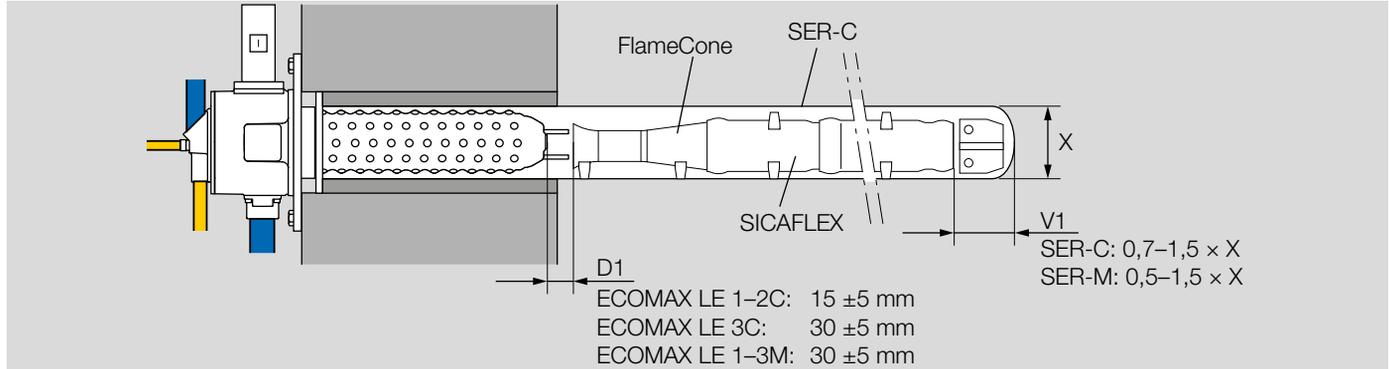
6.5 Einbau

Einbaulage Brenner mit FLUP: horizontal.

Ausreichende Abstände zwischen den Strahlrohren sowie zur Ofenwand einplanen, um lokale Überhitzung zu vermeiden, siehe Technische Information SER-C.

Zwischen Brenner und FlameCone, einen Rezirkulations-

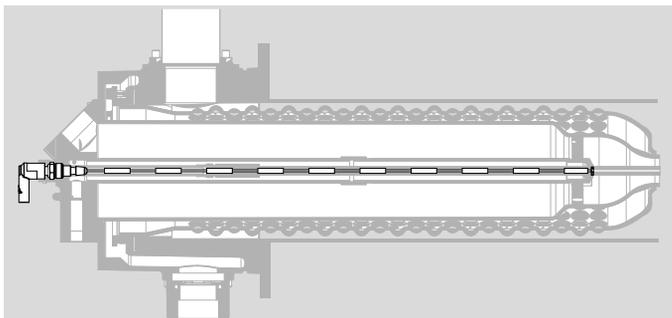
spalt **D1** vorsehen. Der minimale Rezirkulationsspalt D1 wird über Abstandshalter am Rekekopf sicher gestellt. Der Umlenkspalt **V1** sollte etwa das 0,7 bis 1,5-fache (SER-C) bzw. das 0,5 bis 1,5-fache (SER-M) des Strahlrohrdurchmessers **X** betragen. Distanzkreuz gemäß gewählter Länge V1 vorsehen.



6.5.1 Hitzeschutz

Im Betrieb können Brennergehäuse und Abgasstutzen Oberflächentemperaturen von $> 80 \text{ }^\circ\text{C}$ erreichen. Brenner und Abgasstutzen dürfen nicht isoliert werden, da das Material sonst überhitzt. Wir empfehlen, Warnschilder anzubringen und einen Berührungsschutz vorzusehen, z. B. aus Lochblech.

6.6 Flammenüberwachung



Die Brenner ECOMAX LE sind mit einer kombinierten Zünd- und Ionisationselektrode ausgerüstet (Einelektrodenbetrieb). Im flammenlosen Betrieb ist die Elektrode nicht im Einsatz. Sie wird über den Spülluftanschluss im Gasflansch gespült.

Eine UV-Überwachung ist nur bei Gasen $<5\%$ CH-Verbindungen erforderlich; z.B. bei Erdgas-Wasserstoff-Gemischen mit $>95\%$ H_2 und bei Schwachgasen wie Gichtgas oder Konvertergas.

Für die UV-Überwachung ist die UV-Sonde UVS mit integriertem Spülluftanschluss erforderlich, siehe Seite 39 (7.10 UV-Adapter-Set).

Baugröße	UVS	Best-Nr.
ECOMAX LE 1	mit Linse	84315203
ECOMAX LE 2	ohne Linse	84315202
ECOMAX LE 3	ohne Linse	84315202

6.7 Brennersteuerungen und Zündtrafo

Die ECOMAX LE-Brenner sind für den EIN/AUS-Betrieb ausgelegt. Wir empfehlen die Brennersteuerungen BCU 465..D2.

Nach einer Sicherheitsabschaltung sollte immer ein Luftvorlauf zur Spülung des Strahlrohrs erfolgen (Parameter 34 der BCU 465..D2).

Bei Verwendung der Brenner ECOMAX LE mit zusätzlicher Kühlluft kann im Standby der BCU die Ansteuerung des zusätzlichen Kühlluftventils zusammen mit dem Luftventil über die externe Prozesssteuerung erfolgen.

Die ECOMAX LE-Brenner benötigen zum Zünden einen Zündtransformator mit 7,5 kV Hochspannung und einem Ausgangsstrom von 20 mA. Ein entsprechender Zündtransformator ist in den Brennersteuerungen BCU bereits integriert.

Weitere Informationen zu den Brennersteuerungen und Zündtrafos, siehe Technische Information BCU 465.

6.7.1 Konfiguration Brennersteuerung

Beschreibung	Parameter	Konfiguration				
		2 Luftventile	3 Luftventile	3 Luftventile	Klappe	Klappe
Luftsteuerung						
Hinweis Flamme/Leistung		Leistungs- sprung	konstante Leistung Flamme/Flammen- los	variable Leistung Flamme/Flammen- los	konstante Leistung Flamme/Flammen- los	variable Leistung Flamme/Flammen- los
BCU..		465	465	465	465	465
Netzspannung		230 V ⁴⁾	230 V ⁴⁾	230 V ⁴⁾	230 V ⁴⁾	230 V ⁴⁾
mit Leistungsmodul		F3	F3	F3	F1	F1
Zündtrafo		8	8	8	8	8
Flanschplatte		P2/P6 ⁵⁾	P2/P6 ⁵⁾	P2/P6 ⁵⁾	P2/P6 ⁵⁾	P2/P6 ⁵⁾
Anschlussstecker		K1	K1	K1	K1	K1
Energieversorgung		E1	E1	E1	E1	E1
Elektrodenbetrieb		2 ¹⁾	2 ¹⁾	2 ¹⁾	2 ¹⁾	2 ¹⁾
Brennersteuerung mit PROFINET ⁶⁾		88683978	88683995	88683978	88683980	88683982
Brennersteuerung mit PROFIBUS ⁶⁾		88683979	88684034	88683979	88683981	88683983
Ventilüberwachungssystem	F001	C0	C0	C0	C0	C0
Hochtemperaturbetrieb	F002	D2	D2	D2	D2	D2
Sensorfunktionen	F003	1	1	1	1	1
Startbedingungen LDS	F004	0	0	0	0	0
Zusatzgasfunktion (V4)	F005	0	0	0	0	0
Flammenüberwachung	I004	0	0	0	0	0
Luftaktor	I020	5	5	5	2	2
Funktion Klemme 40	I073	-	-	-	7	7
Funktion Klemme 41	I074	-	-	-	8	8
Abschaltschwelle 1	A001	2	2	2	2	2
Abschaltschwelle 2	A002	2	2	2	2	2
Fremdlichtüberprüfung	A003	0	0	0	0	0
Hochtemperaturbetrieb	A006	3	3	3	3	3
Betriebsart Verbrennung	A074	1	1	1	1	1
Flammenloser Betrieb	A064	2	2	2	2	2
Brennerapplikation	A078	13	13	13	13	13
Wiederanlauf	A009	1	1	1	1	1
Nachlauf	A043	0	0	0	0	0
Flammenbetrieb nach Abkühlung	A066	30	30	30	30	30
Anlaufversuche Brenner 1	A007	2	2	2	2	2

6 Projektierungshinweise

Beschreibung	Parameter	Konfiguration				
Vorzündzeit	A093	0	0	0	0	0
Sicherheitszeit 1	A094	3	3	3	3	3
FlammenstabZeit 1	A095	0	0	0	0	0
Luftmangelsicherung verz.	A016	0	0	0	0	0
Luftfaktorsteuerung	A048	1	1	1	8	8
Aktive Kühlausgänge	A129	1	1	1	1	1
Vorspülzeit	A034	6000 ²⁾				
Luftvorlauf	A036	0	0	0	0	0
Luftvorlauf flammenlos	A028	0	0	0	0	0
Laufzeitauswahl	A041	-	-	-	0	0
Laufzeit	A042	1	1	1	5 ³⁾	5 ³⁾
Verz.-Zeit Regelfreigabe	A044	-	-	-	0	0
Luftfaktor beim Anlauf	A049	-	-	-	0	0
Kühlen bei Störung	A050	1	1	1	1	1
Sicherheitszeit Betrieb	A019	1	1	1	1	1
Min. Betriebsdauer	A061	10	10	10	10	10
Min. Betriebs. Flammenlos	A161	10	10	10	10	10
Min. Pause	A062	10	10	10	10	10
Min. Pause flammenlos	A162	10	10	10	10	10
Betriebsdauer Handbetrieb	A067	1	1	1	1	1
Feldbuskommunikation	A080	2	2	2	2	2
Spülung (Bus)	A087	4	4	4	4	4
HT-Betrieb (Bus)	A088	2	2	2	2	2
Funktion Sensor 1	A101	4	13	4	13	4
Funktion Sensor 2	A102	9	0	9	0	9
Funktion Sensor 3	A103	0	0	0	0	0
Proof-of-closure-Funktion Prüfdauer	A060	-	-	-	-	-
Funktion Zusatzgas	A077	-	-	-	-	-

1) Umverdrahtung auf Einelektrodenbetrieb erforderlich

6) Passendes Busmodul mitbestellen

2) Nach Rücksprache einstellbar gemäß Berechnung für 5 x Brennraumvolumen/Spülluftvolumenstrom (20 % UEG)

3) 5 s als Voreinstellung; vor Ort ggf. Anpassung gemäß den im IC 40 eingestellten Zeiten = t1 + t2 + t3

4) Ausführung in 120 V nach Rücksprache möglich

5) P2: mit PROFINET/P6: PROFIBUS

6.8 Gasanbindung

6.8.1 Komponentenauswahl

Für einen sicheren Brennerstart ist bei Strahlrohrbeheizung immer ein langsam öffnendes Gasventil zu verwenden.

Für Erdgas werden folgende Gasventile und Komponenten empfohlen:

Indirekte Beheizung/Gasanbindung

Gas Flame	Gas flammenlos
ECOMAX LE 1	
VAS 115R/LW	
VAS 115R/NW	VAS 115R/NW
GEH 15	GEH 15
	VMO 115R
ECOMAX LE 2	
VAS 115R/LW	
VAS 115R/NW	VAS 115R/NW
VMV 115R	GEH 15
	VMO 115R
ECOMAX LE 3	
VAS 115R/LW	
VAS 115R/NW	VAS 115R/NW
VMV 115R	GEH 15
	VMO 115R

Zwischen Brenner und Armaturen sollte ein Kompensator EKO vorgesehen werden, um Krafteinwirkung auf den Brenner auszuschließen.

6.8.2 Gasdruck

Der erforderliche Gasdruck ist abhängig von der Brennergröße, der Gasart und dem Systemaufbau.

Der erforderliche Gasdruck in der Vorlage muss 10 mbar höher als der Gebläse-Luftdruck (Luftdruck vor Luftstellglied) sein.

6.9 Luftanbindung

6.9.1 Komponentenauswahl

Um eine von der Leistung im flammenlosen Betrieb unabhängige Leistung im Flammenbetrieb einstellen zu können, muss in der Gesamtluftleitung eine BVH in Verbindung mit Stellantrieb IC 40 eingebaut werden.

Beim Einbau eines Luftventils VAA in der Gesamtluftleitung reduziert sich die Luftmenge im flammenlosen Betrieb. Somit ist die Leistung im Flammenbetrieb höher als im flammenlosen Betrieb.

Für einen sicheren Brennerstart ist bei Strahlrohrbeheizung immer ein schnell öffnendes Luftventil zu verwenden. Folgende Luftventile bzw. Drosselklappen werden empfohlen:

ECOMAX LE..C

Größe	Reku	Leistung Flamme/ flammenlos	Luftkomponenten	Flamme	Flammenlos	Hauptluftventil	Flamme	Flammenlos
1	C	Leistungssprung	2 Luftventile	40 kW	30 kW	VAA 125R/NW	VAA 125R/NW	
1	C	konstant oder variabel	3 Luftventile	40 kW	36 kW	VAA 125R/NW	VAA 125R/NW	VAA 240R/NW
2	C	Leistungssprung	2 Luftventile	66 kW	43 kW	VAA 240R/NW	VAA 125R/NW	
2	C	konstant oder variabel	3 Luftventile	66 kW	60 kW	VAA 125R/NW	VAA 125R/NW	VAA 240R/NW
2	C	konstant oder variabel	Luftklappe	66 kW	60 kW	BVH 40 + IC 40	VAA 125R/NW	
3	C	Leistungssprung	2 Luftventile	110 kW	90 kW	VAA 250R/NW	VAA 125R/NW	
3	C	konstant oder variabel	Luftklappe	110 kW	100 kW	BVH 50 + IC 40	VAA 240R/NW	

ECOMAX LE..M

Größe	Reku	Leistung Flamme/ flammenlos	Luftkomponenten	Flamme	Flammenlos	Hauptluftventil	Flamme	Flammenlos
1	M	Leistungssprung	2 Luftventile	40 kW	30 kW	VAA 125R/NW	VAA 125R/NW	
1	M	konstant oder variabel	3 Luftventile	40 kW	36 kW	VAA 125R/NW	VAA 125R/NW	VAA 240R/NW
2	M	Leistungssprung	2 Luftventile	66 kW	43 kW	VAA 240R/NW	VAA 240R/NW	
2	M	konstant oder variabel	Luftklappe	66 kW	60 kW	BVH 40 + IC 40	VAA 240R/NW	
3	M	Leistungssprung	2 Luftventile	110 kW	74 kW	VR 65...N	VAA 240R/NW	
3	M	konstant oder variabel	Luftklappe	110 kW	100 kW	BVH 50 + IC 40	VAA 240R/N	

6.9.2 Luftdruck

Der erforderliche Luftdruck ist abhängig von der Brennergröße, der Gasart und dem Systemaufbau.

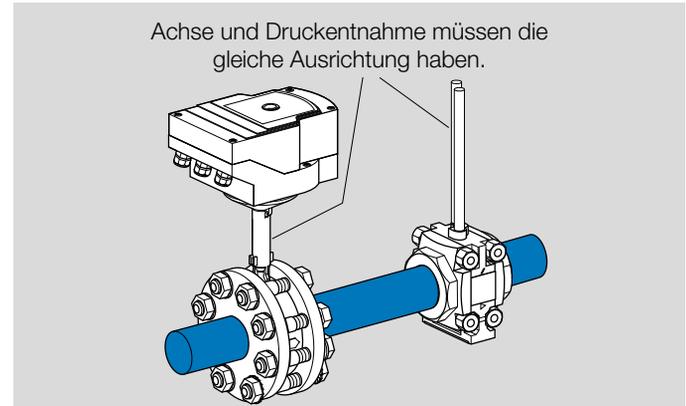
Der Luftdruck in der Vorlage muss mindestens 90 mbar betragen.

6.10 Luftströmungsüberwachung

Zur Überwachung der Vorspülung (gemäß EN 746-2 und ISO 13577-2) wird ein Systemaufbau mit Luftströmungsüberwachung empfohlen. Diese wird über einen Differenzdruckwächter an der Gesamtluftblende in Kombination mit einer Brennersteuerung BCU realisiert. Hierfür ist als Zubehör ein Set zur Luftströmungsüberwachung erhältlich, siehe Seite 33 (7.1 Luftströmungsüberwachung).

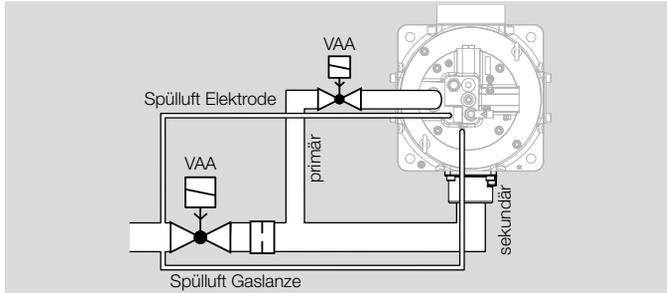
Hinweis zur Verwendung einer Klappe:

Um eine zu starke Beeinflussung der Gesamtluft-Messblende durch die davor eingebaute Klappe zu vermeiden, muss die Druckentnahme-Position der Messblende die gleiche Orientierung wie die Drehachse der Klappe haben; insbesondere bei engem Bauraum und ggf. nur kurzem Rohrdoppelnippel zwischen Klappe und Blende. Günstig: langer Rohrdoppelnippel vor Blende (bei Klappe oder Ventil).

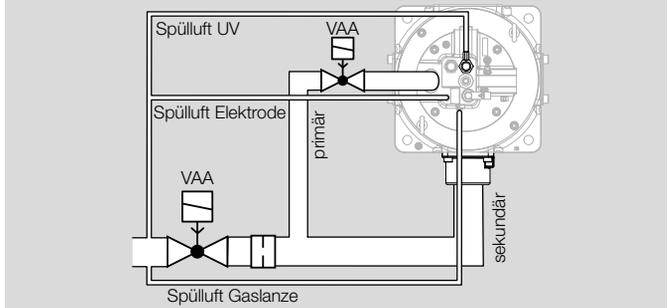


6.11 Spül- und Kühlluft

Spülluft

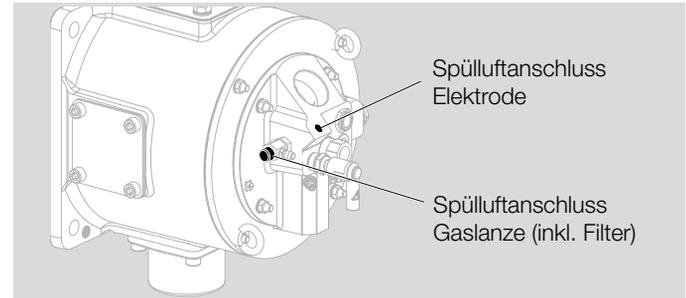


Spülluft UV-Sonde



Der Anschluss von Spülluft an Elektrode und Flammenlos-Gaslanze am Brenner ECOMAX LE ist erforderlich, um eine sichere Zündung und Überwachung zu gewährleisten und Probleme durch Kondensat und/oder Überhitzung zu vermeiden. Die angeschlossene Spülluft verhindert das Ver-cracken von Restgas in der Gaslanze, indem immer ein kleiner Luftstrom über die Gaslanze geführt wird.

Die erforderliche Spülluftmenge beträgt ca. 1–2 m³/h.



Der Anschluss der Spülluft erfolgt am Gasflansch. Der Abgriff der Spülluft erfolgt vor dem Luftstellglied, damit die Spülluftmenge auch bei ausgeschaltetem Brenner strömt. Die Spülluftmenge für die Gaslanze und Elektrode ist über Düsen des Brenners auf den erforderlichen Luftvordruck abgestimmt. Zur Begrenzung der Spülluftmenge für die UV-Sonde können spezielle Düsen verwendet werden, die auf den erforderlichen Luftvordruck für den ECOMAX abgestimmt sind (im UV-Sonden-Set enthalten).

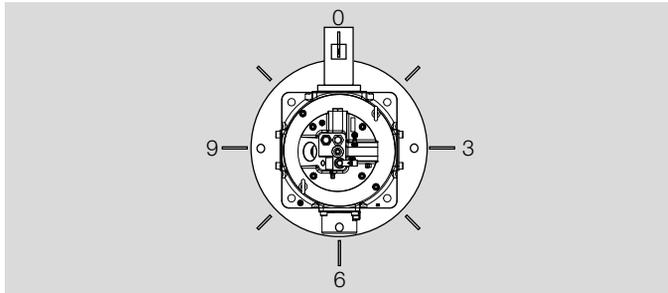
6.12 Auslieferungszustand

Der Gas- und Luftanschluss sowie der Abgasanschluss können entsprechend der vorgesehenen Installation am Ofen auftragsspezifisch ausgerichtet werden. Die Positionen der Anschlüsse werden mit den Zahlen 0, 3, 6 und 9 codiert.

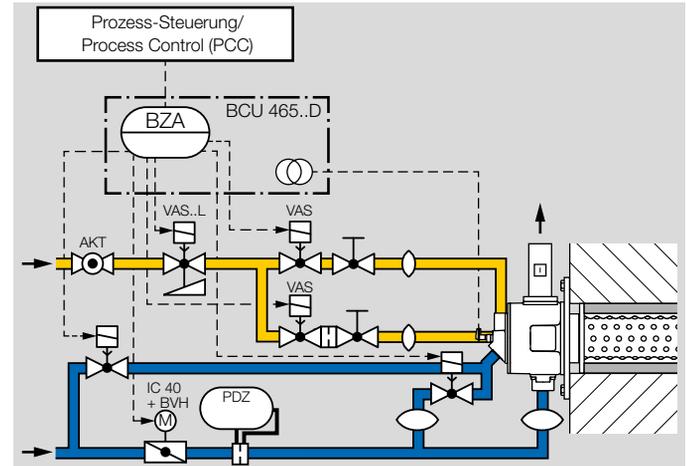
Kennzahl	Position der Anschlüsse
0	oben
3	rechts
6	unten
9	links

Die Kennzahlen zu den Positionen der Anschlüsse werden in der Reihenfolge Abgas - Luft - Gas angegeben. Sofern keine Vorgabe erfolgt, werden die Brenner wie folgt ausgeliefert:

ECOMAX LE../R für Strahlrohrbeheizung mit einer Stutzenstellung 063, d. h. mit Abgasanschluss oben, Luftanschluss unten und Gasanschluss rechts.



6.13 Verstärkte Ofenkühlung

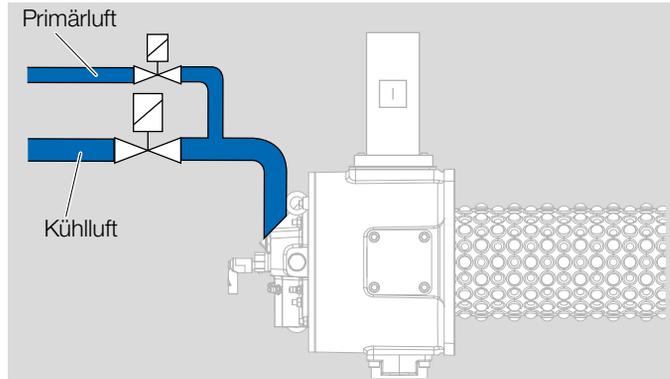


Je nach prozesstechnischen Anforderungen lässt sich eine zweistufige Kühlung realisieren.

Durch Ansteuerung des Luftventils für den Brenner wird „normal“ gekühlt. Über die Klemmen 85/86/87 der BCU kann ein weiteres Kühlluftventil aktiviert werden. Die Ansteuerung des zusätzlichen Kühlluftventils erfolgt separat durch die Prozesssteuerung, siehe Technische Information BCU 460, 465.

Befindet sich die BCU im Standby erfolgt die Ansteuerung des zusätzlichen Kühlluftventils zusammen mit dem Brennluftventil über die externe Luftventilansteuerung.

6.14 Anschluss für verstärkte Ofenkühlung



Über den Primärluftanschluss am Brenner kann die erhöhte Luftmenge für den Kühlluftbetrieb über den Brenner geführt werden. Zur Verminderung von Druckverlusten empfehlen wir, die Kühlluft nur über den geraden Strang des T-Stücks und über Bögen dem Brenner zuzuführen.

Die über den zusätzlichen Luftanschluss zugeführte Luft strömt im Zentrum des Brenners innerhalb des Luftführungsrohres. Die Menge beträgt etwa das Doppelte der normalen Verbrennungsluft.

6.15 Geräuschentwicklung

Bei eingebautem Brenner liegt der außerhalb des Ofens messbare Schalldruckpegel des Einzelbrenners meist zwischen 75 und 85 dB(A). Bei Regelung des Brenners ohne Luftklappe führt die erhöhte Leistung im Flammenbetrieb zu einem erhöhten Schalldruckpegel.

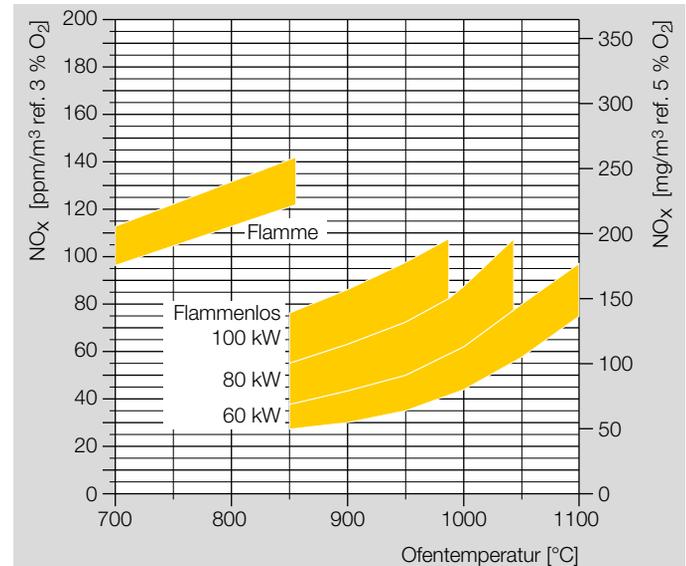
An einer Ofenanlage ist der messbare Wert von Leistung, Luftüberschuss, Abgasrücksaugung und Abgastemperatur der Einzelbrenner sowie von der Brenneranordnung und

von Umgebungseinflüssen abhängig (Schalldruckpegel auf Anfrage).

Beim Kaltstart im Strahlrohr kann es zu Pulsationsgeräuschen kommen. Diese sind jedoch nach 2–3 Minuten Brennerdauer nicht mehr vorhanden.

6.16 Emissionswerte

Die CO- und NO_x-Werte sind abhängig von Brennraumtemperatur, Strahlrohrgröße und -länge, Luftvorwärmung, Brennertyp und Brenneinstellung (projektbezogene NO_x-Werte auf Anfrage).



Das Diagramm zeigt beispielhaft ECOMAX LE 3C im SER-C 202x2400.

6.17 Max. Flammenleistung

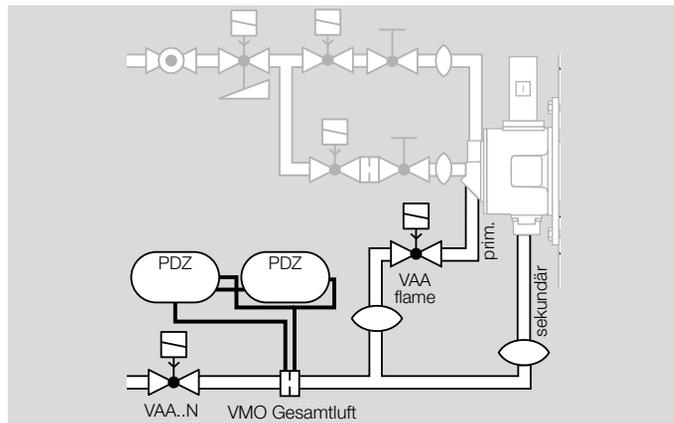
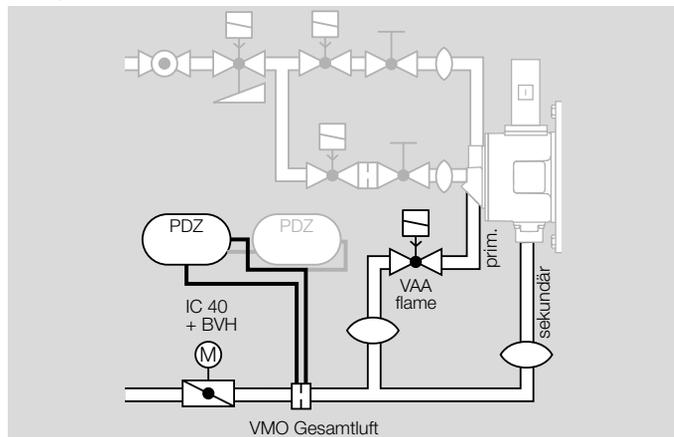
Für alle Regelungsarten darf die Flammenleistung max. 110 % Nennleistung nicht überschreiten.

Information zur erhöhten Flammenleistung bei Auswahl einer Luftstrecke mit 2 Luftventilen auf Anfrage.

7 Zubehör

7.1 Luftströmungsüberwachung

Beispiel:



Der Differenzdruckwächter zur Luftströmungsüberwachung dient zur automatischen Überwachung des Luftstroms am Brenner ECOMAX LE in Verbindung mit der Brennersteuerung BCU 465. Der Differenzdruckwächter überwacht den Luftvolumenstrom während der Vorspülung und während des Brennerbetriebs. Ist kein Luftdruck vorhanden, erfolgt eine Abschaltung des Brenners oder keine Freigabe für den Brenner. Der Schalterpunkt des Druckwächters sollte auf ca. 80 % des Differenzdrucks im Normalbetrieb eingestellt werden.

Wenn die Leistungen bei Flammen- und flammenlosem Betrieb mittels Luftklappe konstant eingestellt werden, dann ist nur ein Druckwächter erforderlich. Wenn Flammen- und flammenlose Leistung variabel sind, dann sind 2 Druckwächter zur Luftmangelsicherung erforderlich.

Konstante Leistung

Bezeichnung	Bestell-Nr.
DG 10U-6T2	84447329

Variable Leistung/Leistungssprung

Bezeichnung	Bestell-Nr.
DG 10U-6T2	84447329
DG 30U-6T	84447294

7.2 Purge Air Set

Für die Spülung der Elektrode und der Flammenlos-Gaslanze über 2 Anschlüsse im Gasflansch.

Bezeichnung	Bestell-Nr.
ES 6RA1000Z	35460037
Schlauch Ø 6 innen/Ø 8 außen	22111753
Flachdichtung für ES 6RA (VE=10 Stck)	74928240

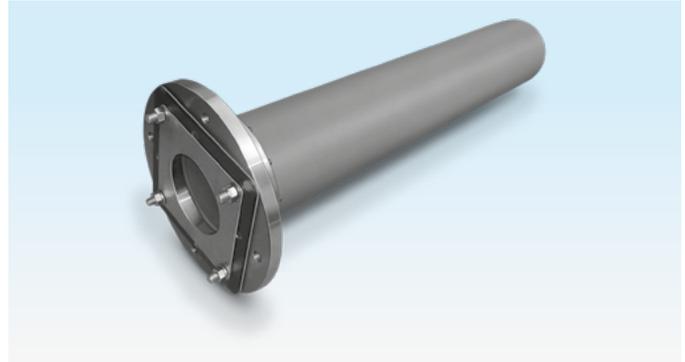
7.3 Abgasstutzen FLUP



Der Abgasstutzen FLUP dient bei indirekter Beheizung zur Ableitung der Abgase in das bauseitige Abgassystem des Ofens.

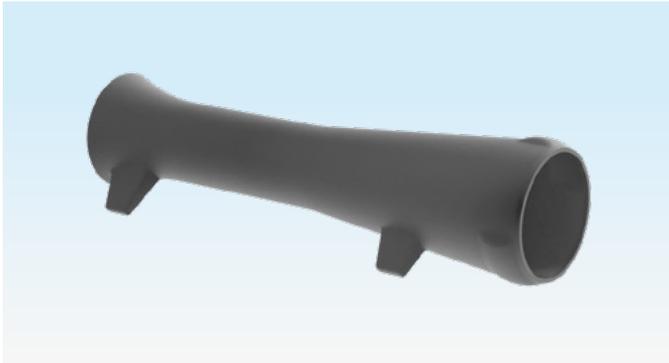
Bezeichnung	Bestell-Nr.
FLUP ECO LE 1-40D-M331-C	34340784
FLUP ECO LE 2-50D-M331-C	34340785
FLUP ECO LE 3-65D-M353-C	34340554

7.4 Keramisches Strahlrohr SER-C



Für Wärmebehandlungen, bei denen die Verbrennungsgase vom Produkt getrennt werden müssen. Die patentierte Flanschverbindung weist eine hohe Gasdichtheit auf. Material: SiSiC, max. Anwendungstemperatur: 1300 °C. Weitere Informationen, siehe Technische Information Keramisches Strahlrohr SER-C. Bestell-Nr. auf Anfrage.

7.5 FlameCone



Bezeichnung	Bestell-Nr.	SER-C	SER-M di
FlameCone ECO-LE-1C-129-135-550-H	34340812	SER-C 142/128	
FlameCone ECO-LE-2C-149-155-550-H	34340813	SER-C 162/148	
FlameCone ECO-LE-3M/C-185-207-550-H	34340800	SER-C 202/188	
FlameCone ECO-LE-1M-128-140-550-H	34340801		128-140
FlameCone ECO-LE-1M-136-149-550-H	34340807		136-149
FlameCone ECO-LE-2M-147-161-550-H	34340802		147-161
FlameCone ECO-LE-2M-156-169-550-H	34340811		156-169
FlameCone ECO-LE-3M/C-185-207-550-H	34340800		185-207

Der FlameCone ist für den flammenlosen Betrieb im Strahlrohr erforderlich. Er wird über einen Bajonettverschluss mit den SICAFLEX verbunden.

7.6 Segmentflammrohr SICAFLEX®

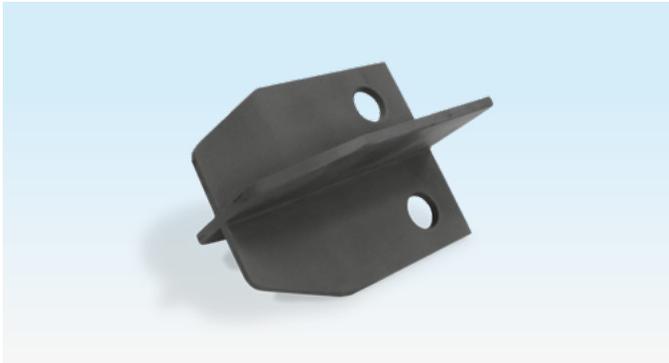


Keramische Segmentflammrohre SICAFLEX zur Führung der heißen Abgase in Strahlrohren SER-C und SER-M. Weitere Informationen, siehe Technische Information Segmentflammrohr SICAFLEX. Bestell-Nr. auf Anfrage.

7.7 Distanzkreuz



Schamotte



SiSiC

Für die Montage des Segmentflamrohrs SICAFLEX® in Strahlrohren empfohlen.

Das Distanzkreuz gewährleistet die Einhaltung eines Mindest-Umlenkspalts am Ende des Strahlrohres. Material: Schamotte oder SiSiC.

In verschiedenen Größen entsprechend der SICAFLEX®-Baugrößen und verschiedenen Höhen auf Anfrage lieferbar.

7.8 Abgasführungsrohr FGT-Set



Zur Führung der Abgase, wenn kleinere Brenner eingesetzt werden, als standardmäßig vorgesehen sind. Das Abgasführungsrohr sorgt für ausreichenden Wärmeaustausch über den Rekuperator des Brenners.

Material: Formteil aus vakuumgeformter keramischer Faser (RCF).

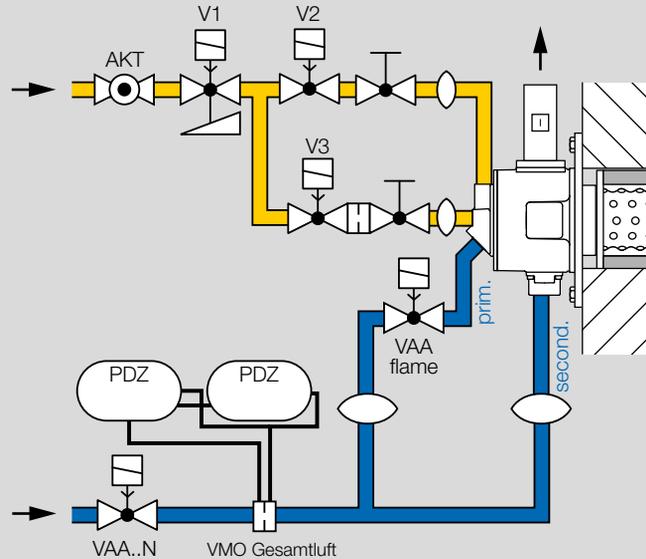
In verschiedenen Größen und Ausführungen passend für die Baugrößen von SER-C und Brenner ECOMAX LE auf Anfrage lieferbar.

7.9 Verrohrung

Die Brenner können optional mit vormontierter Verrohrung für Gas und Luft geliefert werden. Wir empfehlen, die Aus-

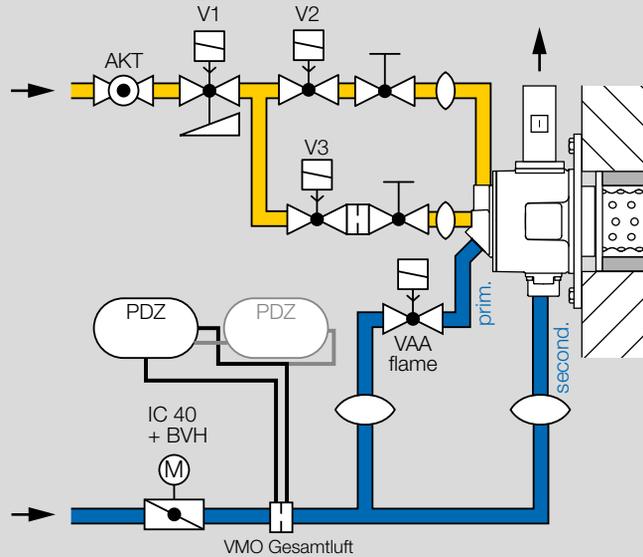
führung der Verrohrung mit dem technischen Vertrieb abzustimmen.

Regelung mit 2 Luft-Magnetventilen VAA (Leistungssprung Flamme/flammenlos)



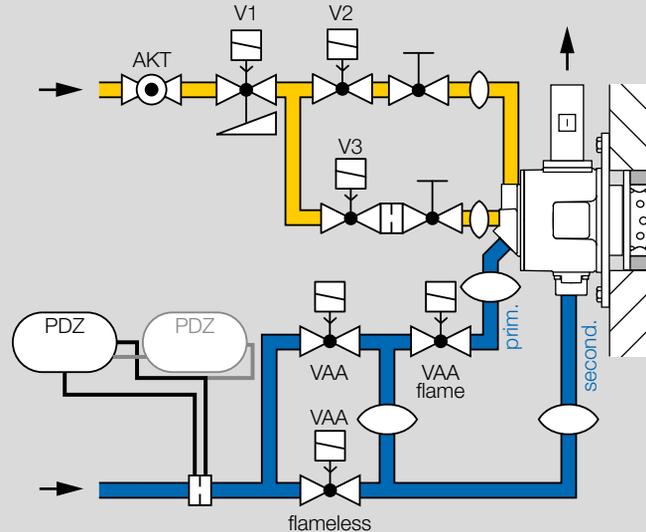
	ECOMAX LE			Material-Nr.	Bezeichnung	Kombinationen
Gas	1	C	M	86599177	GS 15R05-15R05-15R05-W-ECO LE 1	VAS..L + VAS..N + GEH + VAS..N + GEH + VMO
Gas	2	C	M	86599178	GS 15R05-15R05-15R05-W-ECO LE 2	VAS..L + VAS..N + VMV + VAS..N + GEH + VMO
Gas	3	C	M	86598336	GS 15R05-15R05-15R05-W-ECO LE 3	VAS..L + VAS..N + VMV + VAS..N + GEH + VMO
Luft	1	C	M	86599538	L 40R-25R-40R-W-ECO LE 1	VMO + VAA...N + VAA...N (P flammenlos ≤ 30 kW)
Luft	2	C		86599553	L 40R-25R-40R-W-ECO LE 2	VMO + VAA...N + VAA...N (P flammenlos ≤ 43 kW)
Luft	2		M	86599762	L 40R-40R-40R-W-ECO LE 2	VMO + VAA...N + VAA...N (P flammenlos ≤ 43 kW)
Luft	3	C		86598337	L 50R-25R-50R-W-ECO LE 3	VAA..N + VMO + VAA...N (P flammenlos ≤ 90 kW)
Luft	3		M	86599529	L 65R-40R-50R-W-ECO LE 3	VAA..N + VMO + VAA...N (P flammenlos ≤ 74 kW)

**Regelung mit Drosselklappe BVH und Stellantrieb
IC 40 (konstante oder variable Leistung Flamme/
flammenlos)**



	ECOMAX LE			Material-Nr.	Bezeichnung	Kombinationen
Gas	2	C	M	86599178	GS 15R05-15R05-15R05-W-ECO LE 2	VAS..L + VAS..N + VMV + VAS..N + GEH + VMO
Gas	3	C	M	86598336	GS 15R05-15R05-15R05-W-ECO LE 3	VAS..L + VAS..N + VMV + VAS..N + GEH + VMO
Luft	2		M	86599702	L 50R-40R-40R-W-ECO LE 2	BVH + IC 40 + VMO + VAA
Luft	2	C		86598726	L 50R-25R-40R-W-ECO LE 2	BVH + IC 40 + VMO + VAA
Luft	3	C	M	86599604	L 65R-40R-50R-W-ECO LE 3	BVH + IC 40 + VMO + VAA

Regelung mit 3 Luft-Magnetventilen VAA (konstante oder variable Leistung Flamme/flammenlos)



	ECOMAX LE			Material-Nr.	Bezeichnung	Kombinationen
Gas	1	C	M	86599177	GS 15R05-15R05-15R05-W-ECO LE 1	VAS..L + VAS..N + GEH + VAS..N + GEH + VMO
Gas	2	C		86599178	GS 15R05-15R05-15R05-W-ECO LE 2	VAS..L + VAS..N + VMV + VAS..N + GEH + VMO
Luft	1	C	M	86599551	L 40R-25R-40R-W-ECO LE 1	VMO + VAA..N + VAA..N + VAA..N
Luft	2	C		86599556	L 40R-25R-40R-W-ECO LE 2	VMO + VAA..N + VAA..N + VAA..N

7.10 UV-Adapter-Set

Für den Anbau der UVS 10 ist ein Adapter erforderlich. In dem Adapter-Set ist die Spülluftdüse enthalten.

Bezeichnung	Bestell-Nr.
Adapter-Set UVS 10 ECO LE 1-3	75459651

8 Technische Daten

Beheizung: indirekt im Strahlrohr.

Regelungsart: Ein/Aus (oder Klein/Groß/Aus für NFPA).

Einstellbereich: 60 bis 100 %.

Flammengeschwindigkeit: ca. 130 bis 170 m/s (430 bis 560 ft/s).

Flammenüberwachung: mit Ionisationselektrode (optional UV).

Zündung: direkt elektrisch.

Brenner	Rekuperator	Max. Abgastemperatur am Rekuperatoreintritt
ECOMAX LE..C	keramisch (SiSiC)	1260 °C (2300 °F)
ECOMAX LE..M	metallisch	1150 °C (2100 °F)

Brenner	Leistung [kW]	Flammenlänge [mm]*
ECOMAX LE 1	36	300
ECOMAX LE 2	48	300
ECOMAX LE 2	60	400
ECOMAX LE 3	100	450

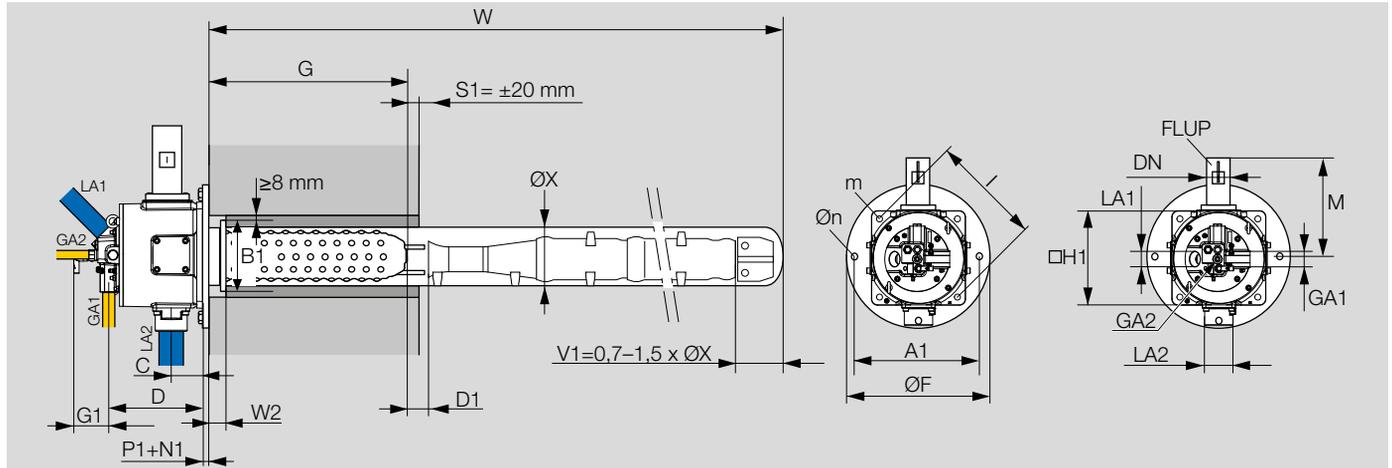
Brenner	Leistung [kBTU/h]	Flammenlänge [ft]*
ECOMAX LE 1	136	1
ECOMAX LE 2	182	1
ECOMAX LE 2	227	1,3
ECOMAX LE 3	378	1,5

* Sichtbarer Bereich bei Erdgasbetrieb im Freibrand, max. Anschlussleistung und Luftzahl 1,15.

Bei Verwendung der Brenner in geodätischen Höhen über 500 m (1645 ft) über NN reduziert sich die mögliche Leistung aufgrund reduzierter Dichte von Gas und Luft. Richtwert: 5 % je 1000 m (3290 ft) über NN.

8.1 Baumaße

8.1.1 ECOMAX LE..C



Typ	ECOMAX LE									
	GA1	LA1	GA2	LA2	C ¹⁾	D ¹⁾	G1	G	H1	Gewicht kg ²⁾
							mm			
ECOMAX LE 1C	Rp ½	Rp 1½	Rp ½	Rp 1½	75	208	~90	545	236	~23
ECOMAX LE 2C	Rp ½	Rp 1½	Rp ½	Rp 1½	75	208	~90	545	236	~25
ECOMAX LE 3C	Rp ½	Rp 1½	Rp ½	Rp 2	83	250	~90	545	280	~31

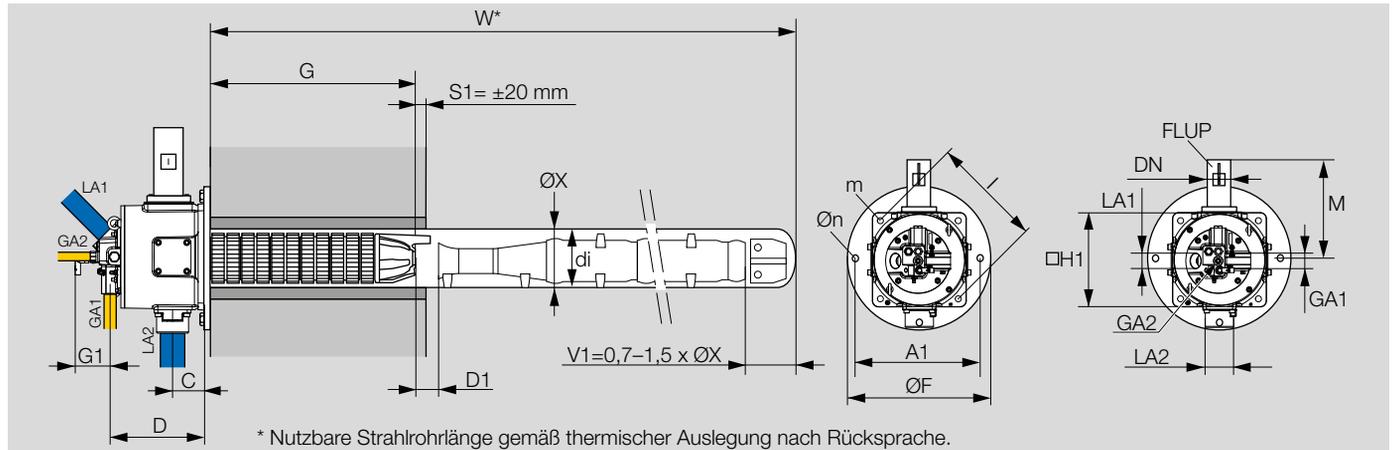
Typ	SER-C										FLUP		
	D1	P1+N1	W2	B1	ØX	W ³⁾	ØF	A1	Øn	l	m	DN	M
					mm					mm			mm
ECOMAX LE 1C	15 ±5	~37	50	200	142	1500-2600	330	280	4x19	290	4xM16	40	331
ECOMAX LE 2C	15 ±5	~37	50	220	162	1500-3000	330	280	4x19	290	4xM16	50	331
ECOMAX LE 3C	30 ±5	~37	50	260	202	1500-3000	385	325	4x19	330	4xM16	65	353

1) Ohne Dichtung (t = 1,3 mm)

2) Gewicht für Brenner der kürzesten Länge

3) Maximale Brennerleistung abhängig von der Strahlrohrlänge

8.1.2 ECOMAX LE..M



8 Technische Daten

Typ	ECOMAX LE									
	GA1	LA1	GA2	LA2	C ¹⁾	D ¹⁾	G1	G	H1	Gewicht
	mm									kg ²⁾
ECOMAX LE 1M	Rp ½	Rp 1½	Rp ½	Rp 1½	75	208	~90	545	236	~35
ECOMAX LE 2M	Rp ½	Rp 1½	Rp ½	Rp 1½	75	208	~90	545	236	~39
ECOMAX LE 3M	Rp ½	Rp 1½	Rp ½	Rp 2	83	250	~90	545	280	~53

Typ	SER-M								FLUP	
	D1	di	ØX ³⁾	ØF ⁴⁾	A1 ⁴⁾	Øn ⁴⁾	l	m	DN	M
	mm						mm			mm
ECOMAX LE 1M	30 ±5	≥ 128	di + 2s	330	280	4x19	290	4xM16	40	331
ECOMAX LE 2M	30 ±5	≥ 147	di + 2s	330	280	4x19	290	4xM16	50	331
ECOMAX LE 3M	30 ±5	≥ 185	di + 2s	385	325	4x19	330	4xM16	65	353

1) Ohne Dichtung (t = 4 mm)

2) Gewicht für Brenner der kürzesten Länge

3) s = Wandstärke Strahlrohr

4) Bauseits, bei den Angaben handelt es sich um Vorschläge.

9 Wartungszyklen

2 × im Jahr; bei stark verunreinigten Medien sollte der Zyklus verkürzt werden.

Für weitere Informationen

Das Produktspektrum von Honeywell Thermal Solutions umfasst Honeywell Combustion Safety, Eclipse, Exothermics, Hauck, Kromschroder und Maxon. Um mehr über unsere Produkte zu erfahren, besuchen Sie ThermalSolutions.honeywell.com oder kontaktieren Sie Ihren Honeywell-Vertriebsingenieur.

Elster GmbH
Strothweg 1, D-49504 Lotte
T +49 541 1214-0
hts.lotte@honeywell.com
www.kromschroeder.com

© 2022 Elster GmbH

Technische Änderungen, die dem Fortschritt dienen, vorbehalten.

Honeywell

**krom
schroder**