



# HDG Euro mit HDG Control

**Holzvergaserkessel für Scheitholz bis Halbmeterscheite,  
Holzabfälle, Hackschnitzel, Späne und Spänebriketts**



## Ausstattungsmerkmale und Lieferumfang

- Konisch nach unten erweiterter Füllschacht, für leichtes Nachrutschen des Brennstoffs, aus 10 mm Qualitätsstahlblech
- Eingeschweißte feuerbeständige Spezialauskleidung für dauerhaftes Zuheizen von Hackschnitzeln/Späne/Schreineriabfällen (nur bei Ausführung Schuppenauskleidung)
- Ergonomische und sichere Befüllung durch pneumatisch unterstützte Füllschachttür mit Sicherheitsarretierung
- Massiver Verbrennungsrost und luftgekühlte Brennerdüse, jeweils aus Grauguss, für eine lange Lebensdauer
- Verstellbare Rostanhebeschiene und einstellbare Luftzonen zur idealen Anpassung an verschiedene Brennstoffe
- Exakte Luftmengenregelung mit Stellmotoren für Primär-/Sekundärluft
- Modular aufgebaute Hochtemperatur-Brennkammer aus einzelnen Formsteinen für eine emissionsarme Nachverbrennung der Brenngase
- Konstant hoher Wirkungsgrad durch großflächige stehende Wärmetauscherflächen
- Lange Reinigungsintervalle aufgrund großer Aschenräume und komfortable Entnahme der Asche
- Intuitiv bedienbarer Heizungs- und Systemregler mit benutzerfreundlichem 4,3"-Touch-Display. Verbrennungs- und Leistungsregelung mit Hilfe von Lambda-Sonde und Abgastemperaturfühler. Inkl. Außentemperaturfühler

Der HDG Euro ist ein Holzvergaserkessel, der sich als Toploader bei der Verbrennung verschiedenster Holzbrennstoffe einen Namen gemacht hat. Durch seine massive Bauweise, die komfortable Befüllung von oben und nicht zuletzt durch das große Füllschachtvolumen von 220 l begeistert der HDG Euro seit über einem Jahrzehnt leidenschaftliche Holzheizer.

Optional ist der HDG Euro auch mit der HDG Anzündautomatik verfügbar. Dies macht das Holzheizen noch komfortabler, da der Füllschachtinhalt bedarfsgerecht und selbsttätig gezündet wird.

Typenprüfung nach DIN EN 303-5, zertifiziert nach EG-Druckgeräterichtlinie 97/23/EG.

Kesseltyp HDG Euro (mit HDG Control Touch)	Art.-Nr.	EURO	PG
HDG Euro 30	15131030		1
HDG Euro 40	15131040		1
HDG Euro 50	15131050		1
HDG Euro 30 mit Schuppenauskleidung*	15131130		1
HDG Euro 40 mit Schuppenauskleidung*	15131140		1
HDG Euro 50 mit Schuppenauskleidung*	15131150		1
* zum Zuheizen von Hackschnitzel > 50% bzw. Späne, Spänebriketts, Brennstoffklasse 6+7			
HDG Anzündautomatik für HDG Euro zum Anbau kesselseitig rechts, bestehend aus: Anzündgebläse, Differenzdruckschalter, Verkleidung, Montage- und Befestigungsmaterial	16001007		7
Montageset Display-Wandbefestigung Wandaufbaugeschäfte für Display-Einbau als Alternative zur Montage am Kessel, inkl. Blinddeckel	16005037		7
HDG Montagehilfe für HDG Euro zum Entfernen der Transport-Palette 1 Satz bestehend aus: 4 Stück Hebelarme inkl. Spindel und Unterlegscheibe	15110100		7





# HDG Euro mit HDG Control

HDG Control Touch - Bedieneinheit	Art.-Nr.	EURO	PG
 <b>HDG Control</b> 4,3" Touch-Display zu HDG Euro im Standardlieferungsumfang enthalten		<b>inkl.</b>	
<b>HDG Control XL</b> 7" Touch-Display zu HDG Euro mit integrierter Webvisualisierung. Aufpreis	16005011		<b>7</b>

Die HDG Control kann neben dem Kessel diverse Hydraulikfunktionen regeln. Wird die maximale Anzahl der jeweiligen Funktionen überschritten, können zusätzliche HDG Control Touch Displays in das System integriert werden.

Für die Regelung der einzelnen Hydraulikfunktionen sind entsprechend Ein- und Ausgänge z.B. für Fühler, Pumpen und Mischer notwendig. Diese müssen mit den vorhandenen abgeglichen und eventuell mit Erweiterungsmodulen erweitert werden. Erweiterungsmodul mit Display finden Sie im Kapitel E.

HDG Control Fühlerpakete zur Ansteuerung folgender Hydraulikfunktionen (mehr im Kapitel E)	notwendige Ein- und Ausgänge			max pro Display	Art.-Nr.	EURO	PG
	Fühler	Pumpe	Mischer				
<b>Pufferspeichermanagement (1. Pufferspeicher) <sup>1</sup> inkl. Nachlegemanagement</b> 3 Stk. Tauchfühler für Pufferspeicher oben, mitte, unten <b>1</b>	3			1	16005050		<b>7</b>
<b>Pufferspeichermanagement (2. Pufferspeicher)</b> 3 Stk. Tauchfühler für Pufferspeicher oben, mitte, unten	3			1	16005052		<b>7</b>
<b>Pufferspeichermanagement (2. Pufferspeicher) mit Umladesystematik</b> 3 Stk. Tauchfühler für Pufferspeicher oben, mitte, unten	3	1	1		16005053		<b>7</b>
<b>Externe Wärmequelle</b> (z.B. Öl- / Gaskessel), 1 Stk. Tauchfühler	1 <sup>2</sup>	1 <sup>2</sup>	1 <sup>2</sup>	1	16005055		<b>7</b>
<b>Witterungsgeführter Heizkreis</b> , 1 Stk. Heizkreisanlegefühler <b>2</b>	2 <sup>3</sup>	1	1	6	16005005		<b>7</b>
<b>Netzpumpe</b> (für Nahwärmenetze), 1 Stk. Anlegefühler	1 <sup>2</sup>	1	1 <sup>2</sup>	2	16005056		<b>7</b>
<b>Brauchwassermanagement</b> , 1 Stk. Tauchfühler <b>3</b>	1	1		2	16005006		<b>7</b>
<b>Solarladung auf Pufferspeicher</b> , 1 Stk. Kollektorfühler	1 <sup>2</sup>	1	0-2 <sup>2</sup>	1	16005008		<b>7</b>
<b>Solarladung auf Brauchwasser und ggf. Pufferspeicher</b> 1 Stk. Kollektorfühler, 1 Stk. Tauchfühler für Brauchwasser unten	2 <sup>2</sup>	1	0-2 <sup>2</sup>		16005015		<b>7</b>
<b>Erweiterung der Regelungshardware:</b> zur Ansteuerung der Pakete ist eine entsprechende Regelungshardware notwendig. Die Hardware kann gezielt erweitert werden	<b>vorhandene Ein- und Ausgänge</b>			<b>max pro Display</b>	<b>Art.-Nr.</b>	<b>EURO</b>	<b>PG</b>
<b>Zentralmodul</b> zu HDG Euro (im Kessel verbaut) <b>4</b>	12	3	3			<b>inkl.</b>	
<b>EM4, Erweiterungsmodul</b> zum Einbau in den Kessel	4	2	1	1 <sup>2</sup>	16005021		<b>7</b>
<b>EM8, externes Erweiterungsmodul</b> im Wandgehäuse	8	3	2	3 <sup>2</sup>	16005023		<b>7</b>
<b>EM8+4, externes Erweiterungsmodul</b> im Wandgehäuse	12	5	3		16005025		<b>7</b>

<sup>1</sup> Für den Betrieb des HDG Euro ist das HDG Control Zusatzpaket Pufferspeichermanagement notwendig!  
<sup>2</sup> Je nach hydraulischer Einbindung.  
<sup>3</sup> Fühlereingang wird für Raumbediengerät light / Raumtemperaturfühler reserviert.  
<sup>4</sup> Für eine Drehzahlregelung der Solaransteuerung mittels PWM-Signal ist ein EM4, EM8 oder EM8+4 im Systemverbund notwendig.  
 Funktionsgewährleistung nur bei Einbau nach HDG Hydraulikschemen mit HDG Systemkomponenten sowie qualifizierter Montage und Inbetriebnahme durch HDG geschultes Fachpersonal.

System- und Hydraulikkomponenten	Art.-Nr.	EURO	PG
 <b>HDG Rückklaufanhebegruppe A DN 32 für HDG Euro</b> <b>5</b> Rückklaufanhebegruppe DN 32 mit Dämmung, mit Energieeffizienz-Umwälzpumpe Wilo Para 30/8 ohne Display, 180 mm, AG DN 50, inkl. Dämmung, Dreiwegemischer DN 32, Stellmotor SM 4.6, Laufzeit 150 Sekunden, 230 V, 2 Kugelventile DN 32 IG, seilt. Anschluss DN 25 für Kesselsicherheitsgruppe, Verschraubung/Dichtung	16002081		<b>7</b>
 <b>HDG Rückklaufanhebung A für HDG Euro</b> mit Energieeffizienz-Umwälzpumpe Wilo Para 30/8 ohne Display, 180 mm, AG DN 50, inkl. Dämmung, Dreiwegemischer DN 32, Stellmotor SM 4.6, Laufzeit 150 Sekunden, 230 V, Verschraubung/Dichtung	16002080		<b>7</b>
<b>HDG Umladepaket</b> , Pufferumladung bestehend aus Umschaltventil 3-Wege DN 32, Pufferspeichermanagement (2. Pufferspeicher) mit Umladesystematik, 3 Stk. Tauchfühler, Umwälzpumpe Wilo Para 30/8, DN 32	16095129		<b>7</b>
<b>Kesselsicherheitsgruppe DN 25</b> , bis 50 kW, Sicherheitsventil 3 bar DN 15, Manometer, Automatikentlüfter, Dämmung <b>6</b>	15110030		<b>7</b>
<b>Thermische Ablaufsicherung</b> , IG DN 20, Tauchhülse 142 mm mit AG DN 15 <b>7</b>	15110009		<b>7</b>

**HDG System-Pufferspeicher und Zubehör finden Sie in Kapitel F**

**Pufferspeicher-Auslegung für HDG Euro**  
 Die Pufferspeichergroße muss auf den Kesseltyp, die Holzart und den Wärmebedarf des Gebäudes abgestimmt werden. Gemäß 1. BImSchV (gültig in Deutschland) sollen bei Scheitholzesseln Pufferspeicher mit mindestens 12 l je Liter Füllschachtvolumen eingesetzt werden, bzw. sind 55 l/kW unbedingt einzuhalten. HDG empfiehlt mindestens 3000 l beim HDG Euro. Bitte beachten Sie auch die DIN EN 303-5, die VDI 2035 sowie die Informationen zur Kessel- und Pufferdimensionierung. Funktionsgewährleistung nur bei Einbau nach HDG Hydraulikschemen und mit HDG Systemkomponenten sowie qualifizierter Inbetriebnahme durch HDG geschultes Fachpersonal.

HDG Starter-Pakete für HDG Euro für Standard-Hydrauliksysteme	Bestehend aus:	Passend für Kesseltyp:	Art.-Nr.	EURO	PG
<b>Nur Pufferladung</b>	<b>1 4 5 6 7</b>	HDG Euro	16095114		<b>99</b>
<b>Pufferladung, 1 Heizkreis, Brauchwasserladung</b>	<b>1 2 3 4 5 6 7</b>	HDG Euro	16095117		<b>99</b>
<b>Pufferladung, 2 Heizkreise, Brauchwasserladung</b>	<b>1 2 2 3 4 5 6 7</b>	HDG Euro	16095120		<b>99</b>



## HDG Euro Funktionsprinzip Holzvergaserkessel mit seitlichem unterem Abbrand

Der **Abgastemperaturfühler** ist die Führungsgröße für die erforderliche Primärluft und definiert zudem die Leistung des Kessels.

Die **Lambda-Sonde** misst den Restsauerstoff nach der Verbrennung und ist die Führungsgröße für die richtige Menge an Nachverbrennungsluft, die sogenannte Sekundärluft. Sie bildet die Basis für eine umweltgerechte Verbrennung bei geringem Holzverbrauch und hoher Effizienz. Die Lambda-Sonde ist in einem Schutzrohr mit hitzebeständiger Dichtscheibe eingebaut. So wird die Lambda-Sonde zu einer zuverlässigen und langlebigen Führungsgröße.

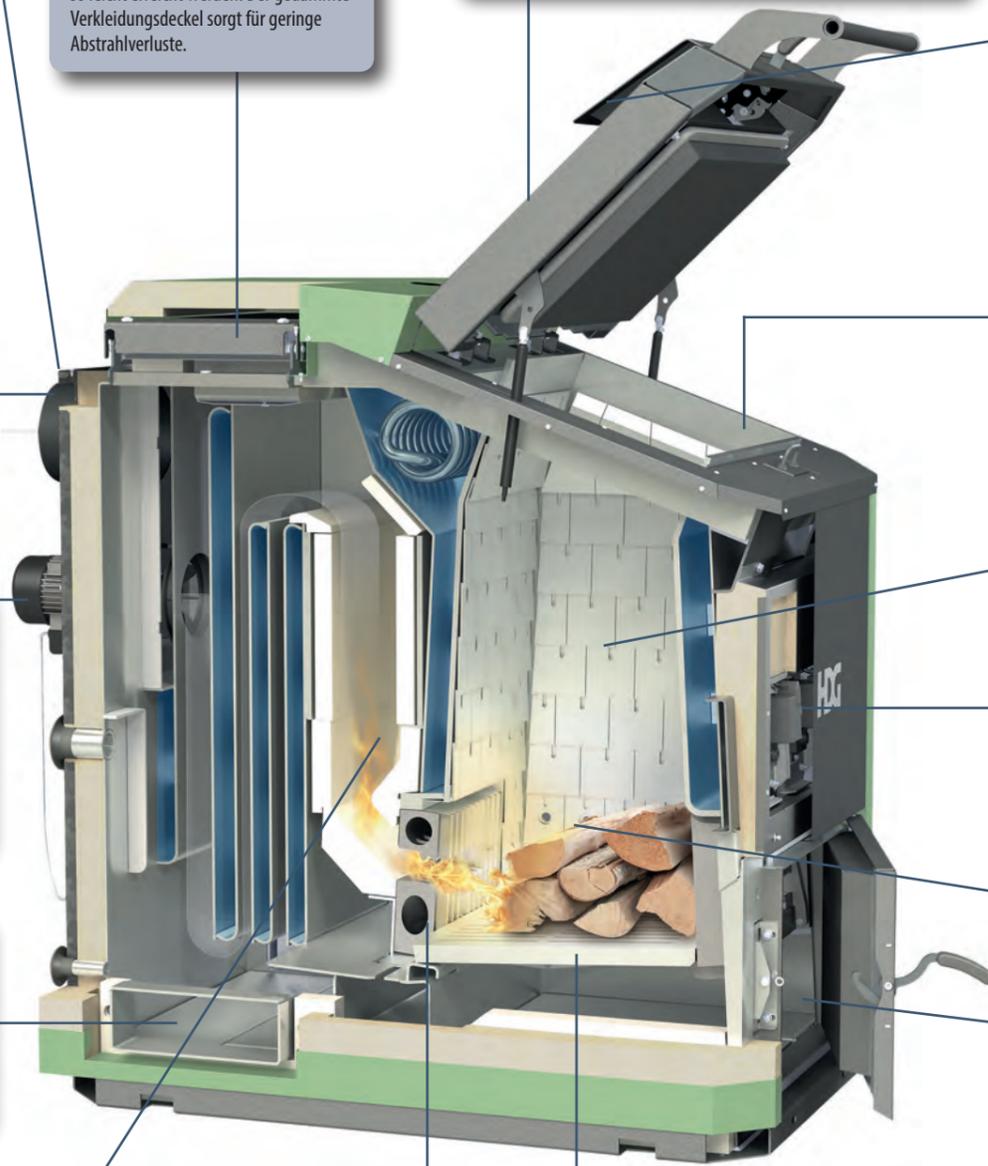
Das **Saugzuggebläse** unterstützt den notwendigen Kaminzug und sorgt für den erforderlichen Unterdruck im Füllschacht. So ist das Anheizen und auch das Reinigen eine saubere und schnelle Angelegenheit. Das hochwertige Gebläse verfügt über eine Wellenkühlung und wird durch die Regelung vor Überhitzung geschützt.

Über die seitlich angeordneten **Flugaschentüren** kann die anfallende Asche wahlweise von der rechten oder linken Seite entnommen werden. Die Aschentüren sind bestens gedämmt und mit zwei Sterngriffen leicht abzunehmen.

In der modular aufgebauten, heißen **Gelenkbrennkammer** werden die im Füllschacht erzeugten Brenngase unter Zugabe von Sekundärluft ausgebrannt. Das speziell für den HDG Euro entwickelte Brennkammerprinzip mit einzelnen „Knochensteinen“ gleicht Spannungen innerhalb der Brennkammer aus und ist ein Garant für lange Haltbarkeit.

Der gut gedämmte **Reinigungsdeckel** mit Edelstahlbleche im Brennkammerbereich ist wechselweise montierbar und kann seitlich nach oben aufgeklappt werden. Die sich darunter befindliche Gelenkbrennkammer und die großflächigen Wärmetauscherflächen können so leicht erreicht werden. Der gedämmte Verkleidungsdeckel sorgt für geringe Abstrahlverluste.

Über die pneumatisch unterstützte **Füllschachttür** mit gedämmter Edelstahlkassette lässt sich der Kessel leicht und ergonomisch mit Scheitholz oder Holzabfällen befüllen. Durch die spezielle Sicherheitsarretierung und -verriegelung steht diese Füllschachttür für ein Höchstmaß an Sicherheit. Durch die vorgespannte Edelstahlkassette mit umlaufender Glasfaserdichtschnur bildet die Füllschachttür den krönenden, dichten Abschluss des großen Füllschachtes.



In der aus Guss gefertigten über 30 Kilo schweren **Brennerdüse** wird die Sekundärluft vorgewärmt. Die Brennerdüse wird im Gegenzug vor Überhitzung geschützt: Ein Garant für eine lange Lebensdauer. Durch die spezielle Rippenkonstruktion können jederzeit die im Füllschacht erzeugten Brenngase abziehen. So ist der HDG Euro für eine Vielzahl von Holzbrennstoffen geeignet. Die besondere Konstruktion des Sekundärluftaustritts sorgt für eine optimale Verwirbelung mit den Brenngasen und liefert die „Vorarbeit“ für eine saubere Verbrennung.



## HDG Euro Funktionsprinzip Holzvergaserkessel mit seitlichem unterem Abbrand

Die **HDG Control** bildet das Herzstück der gesamten Verbrennungsregelung des HDG Euro. Sie regelt alle elektronischen Vorgänge, die zur Wärmeerzeugung und optimalen Verbrennung notwendig sind. Zusätzlich verfügt die HDG Control über einen integrierten Heizungs- und Systemregler mit Anschlussmöglichkeiten für Pufferspeicherma- nagement und systemabhängig nutzbare Heizkreisregelungen.



Optional ist der HDG Euro mit einer im Füllschacht eingeschweißten feuerbeständigen Spezialausklei- dung für das dauerhafte Zuheizen von Hackschnitzeln, Spänebriketts und Schreineriabfällen gemäß Brennstoffklasse 6 und 7 (gemäß 1. BImSchV für holzbe- und ver- arbeitende Betriebe) erhältlich. Die Füllschachtbreite reduziert sich bei dieser Variante auf ca. 54 cm, das Füllschacht- volumen verringert sich mit der notwendigen Rostanhebung auf ca. 200 l.

Füllschachtbreite reduziert sich bei dieser Variante auf ca. 54 cm, das Füllschacht- volumen verringert sich mit der notwendigen Rostanhebung auf ca. 200 l.

Der konisch konzipierte **Füllschacht** beim HDG Euro hat ein Fassungs- volumen von 220 l und ist serienmäßig aus 10 mm Qualitätsstahl- blech gefertigt. Das Holz durchwandert im Füllschacht verschiedene Temperaturzonen. Im oberen Bereich wird das Brennholz „vorge- wärmt“. Das im Brennholz gebundene Wasser wird bei Temperaturen um die 100°C verdampft. Für eine umweltgerechte Verbrennung muss das Brennholz ausreichend gespalten werden und weniger als 20% Wassergehalt (25% Holzfeuchte) haben. Holz besteht zu etwa 85 Gewichtsprozent aus flüchtigen Bestandteilen, die ca. 70% der Heizenergie ausmachen. Bei Temperaturen bis ca. 600°C wird das Brennholz unter Zugabe von Primärluft entgast. Die Primärluft gelangt über insgesamt zwölf Primärluftöffnungen, die sich im unteren Füllschachtbereich befinden, in den Kessel. Die im ersten Schritt frei werdenden Holzgase werden schließlich unter Zugabe von Sekundärluft in der nachgeschalteten heißen Brennkammer ausgebrannt.

Die Luftregleinheit mit den angebaute Stellmotoren für die **Primär- und Sekundärluft** sorgt für eine exakte Luftmengenregelung während des gesamten Abbrandes. Nach dem Abbrand werden die Stellmotoren automatisch geschlossen, um die Auskühlung des Kessels zu reduzieren. Wird der Kessel mehr als sieben Tage nicht geheizt, sorgt das Schutzprogramm dafür, dass der Kessel mit geöffneten Stellmotoren „durchgelüftet“ wird.



Die **HDG Anzündautomatik** ist optional für den HDG Euro verfügbar. Dies macht das Holzheizen noch komfortabler, da der Füllschachtinhalt bedarfsgerecht und selbsttätig gezündet wird. Eine absolut sichere Betriebsweise wird durch die vorgeschaltete Unterdruckprüfung gewährleistet. Das Anzündgebläse startet nämlich nur dann, wenn alle Türen und Deckel am Kessel geschlossen sind.

Unter dem massiven Verbrennungsrost befindet sich der groß dimensionierte **Aschenraum** für die Verbrennungsrückstände. Die Asche kann leicht nach vorne in die mitgelieferte Aschenlade gezogen werden. Die gedämmte Aschentür hat eine umlaufende Glasfaserdichtschnur und kann über den Türgriff jederzeit nachgestellt werden.

Den unteren Abschluss des Füllschachtes bildet der hochwertige **Verbrennungsrost** aus Grauguss. Der ca. 42 kg schwere, massiv verstrebe und konisch nach unten erweiterte Rost ist dreigeteilt und einzeln entnehmbar. Die vorangestellte Reinigungsklappe ist ebenfalls aus massivem Grauguss gefertigt und mit vier einstellbaren Luftschiebern versehen. Über die verstellbare Rostanhebeschiene kann der Rost für verschiedene Brennmaterialien in der Höhe variabel eingestellt werden.





# HDG Euro Technische Daten

Kesseltyp	Einheit	HDG Euro 30	HDG Euro 40	HDG Euro 50
<b>Leistungsdaten (Messverfahren nach DIN EN 303-5)</b>				
Nennwärmeleistung	kW	30	40	48
Kleinste Wärmeleistung	kW	30	30	30
Kesselwirkungsgrad bei Nennwärmeleistung <sup>1)</sup>	%	92,6	92,3	92,0
Elektrische Leistungsaufnahme bei Nennwärmeleistung <sup>1)</sup>	W	94	125	157
Elektroanschluss: Spannung/Frequenz	V/Hz	230/50	230/50	230/50
Elektroanschluss: Vorsicherung	A	10	10	10
<b>Allgemeine Kessel Daten</b>				
Kesselklasse		5	5	5
Maximal zulässiger Betriebsüberdruck	bar	3	3	3
Maximale Vorlauftemperatur <sup>2)</sup>	°C	95	95	95
Minimale Rücklauftemperatur	°C	60	60	60
Wasserinhalt	l	178	178	178
Füllschachtvolumen (ohne / mit Schuppenauskleidung)	l	220 / 200	220 / 200	220 / 200
Füllschachtbreite (ohne / mit Schuppenauskleidung)	mm	560 / 540	560 / 540	560 / 540
Gewicht (ohne / mit Schuppenauskleidung)	kg	979 / 1029	979 / 1029	979 / 1029
<b>Auslegungsdaten für Kaminberechnung (DIN EN 13384-1)</b>				
Abgastemperatur (T <sub>w</sub> ) bei Nennwärmeleistung	°C	140	160	180
Abgastemperatur (T <sub>w</sub> ) bei kleinster Wärmeleistung	°C	140	140	140
Abgasmassenstrom bei Nennwärmeleistung <sup>1)</sup>	kg/s	0,0160	0,0220	0,0260
Abgasmassenstrom bei kleinster Wärmeleistung <sup>1)</sup>	kg/s	0,0160	0,0160	0,0160
CO <sub>2</sub> -Gehalt bei Nennwärmeleistung <sup>1)</sup>	%	16,4	16,7	16,9
CO <sub>2</sub> -Gehalt bei kleinster Wärmeleistung <sup>1)</sup>	%	16,4	16,4	16,4
Notwendiger Förderdruck (P <sub>w</sub> )	Pa	13	14	15
Durchmesser Rauchrohranschluss	mm	180	180	180
Höhe Mitte Rauchrohranschluss	mm	1106	1106	1106
<b>Wasserseitige Anschlüsse</b>				
Vor- und Rücklaufanschlüsse (Muffe)	DN	32 IG	32 IG	32 IG
Anschluss Sicherheitswärmetauscher (Muffe)	DN	20 IG	20 IG	20 IG
Anschluss Entleerung (Muffe)	DN	15 IG	15 IG	15 IG
Empfohlene Rohrdimensionierung mind.	DN	32	32	32
Wasserseitiger Widerstand bei Nennwärmeleistung, 10K <sup>1)</sup>	Pa	2400	2400	2400
Wasserseitiger Widerstand bei Nennwärmeleistung, 20K <sup>1)</sup>	Pa	640	640	640
<b>Sonstiges</b>				
Brenndauer einer Füllung mit Brennstoff nach Brennstoffempfehlung (Buche) ca.	h	bis 7	bis 6	bis 5
Brenndauer einer Füllung mit Brennstoff nach Brennstoffempfehlung (Fichte) ca.	h	bis 6	bis 5	bis 4
Emissionsschalldruckpegel	dB (A)	< 70	< 70	< 70
Mind. Zuluftquerschnitt <sup>3)</sup>	cm <sup>2</sup>	150	150	150
Energieeffizienzklasse Kessel		A+	A+	A+
Energieeffizienzklasse Kessel + Regler (Klasse VI)		A++	A++	A++

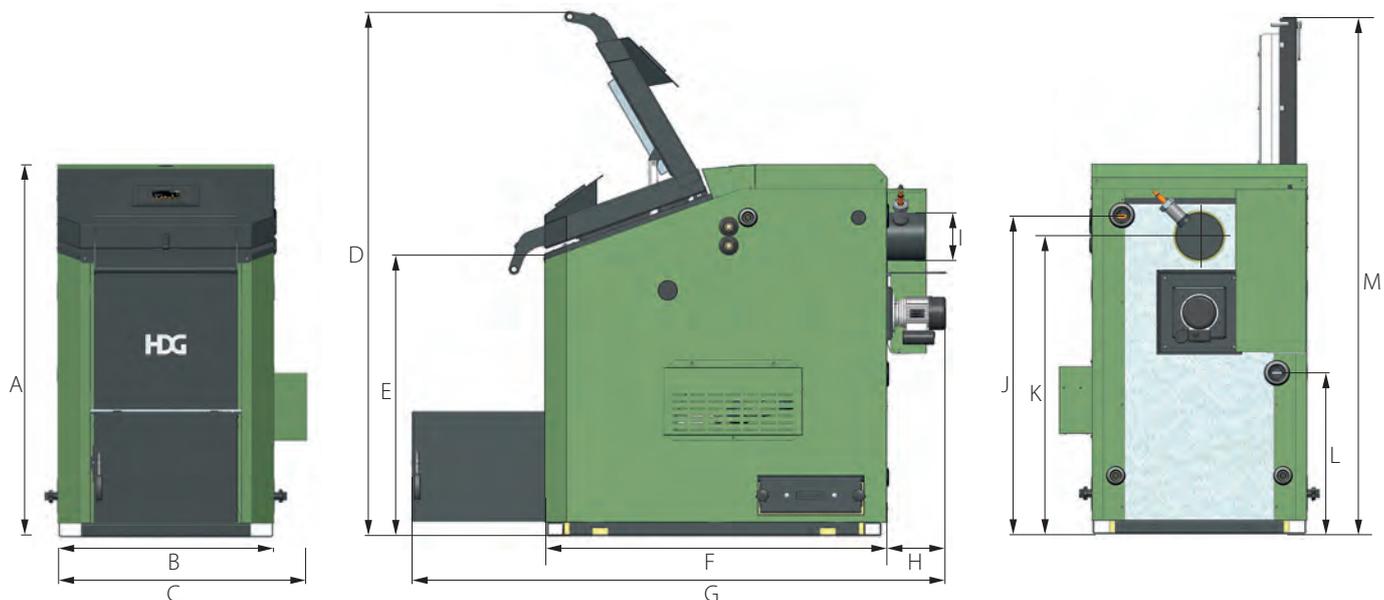
<sup>1)</sup> Werte laut Typenprüfung nach DIN EN 303-5 durch TÜV-Süd

<sup>2)</sup> Kurzzeitig können sich auch maximale Betriebstemperaturen bis 110 °C ergeben

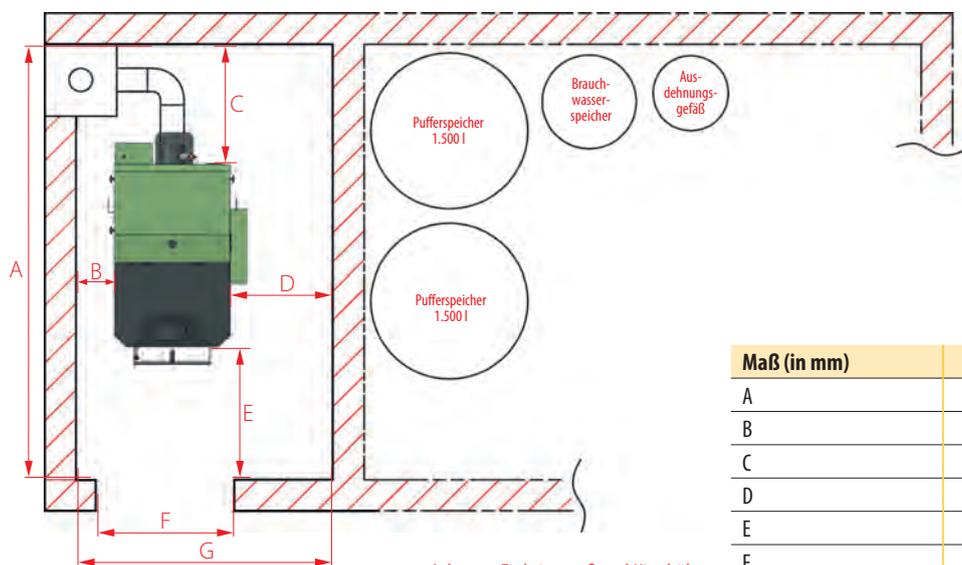
<sup>3)</sup> Landesspezifische Vorschriften beachten



# HDG Euro Technische Zeichnungen, Mindestabstände



Maß (in mm)	Bezeichnung	HDG Euro 30/40/50
A	Höhe Heizkessel	1370
B	Breite Heizkessel (ohne HDG Anzündautomatik)	785
C	Breite Heizkessel (mit HDG Anzündautomatik)	895
D	Höhe bei geöffneter Füllschachttür	1990
E	Höhe Kante Füllschachtrand	1110
F	Länge Heizkessel ohne Anbauteile und Rauchrohranschluss	1260
G	Gesamtlänge bei geöffneter Aschentür inkl. Saugzuggebläse	1960
H	Überstand Saugzuggebläse	220
I	Durchmesser Rauchrohranschluss	180
J	Höhe Mitte Vorlaufanschluss	1180
K	Höhe Mitte Rauchrohranschluss	1110
L	Höhe Mitte Rücklaufanschluss	600
M	Höhe bei geöffnetem Reinigungsschachtdeckel	1920
	mind. Einbringmaß (ohne Verkleidung und Anbauteile)	1395 x 785 x 1370



Mindestraumhöhe: 2,00 m  
Empfohlene Raumhöhe: 2,30 m

Maß (in mm)	HDG Euro 30/40/50
A	mind. 2600
B	mind. 200 (bzw. 800)
C	mind. 750
D	800 (bzw. 200*)
E	mind. 600
F	mind. 800
G	mind. 1800

\* gilt nicht in Verbindung mit HDG Anzündautomatik

**Achtung: Einbringmaß und Kipphöhe der Pufferspeicher beachten!**