



# HDG H20/25/30 mit HDG Control

**Holzvergaserkessel für Scheitholz (Halbmeterscheite und Spänebriketts)**  
Optional erweiterbar mit Ölbrennereinheit



### Ausstattungsmerkmale und Lieferumfang

- Konisch nach unten erweiterter Füllschacht, für leichtes Nachrutschen des Brennstoffs, aus 8 mm Qualitätsstahlblech für langlebigen Betrieb
- Integrierter Rauchgasabzug im Füllschacht für rauchfreies Öffnen der Füllschachttür
- Ergonomische Befüllung durch große, selbstnachstellende Füllschachttür, wechselweise montierbar
- Stufenrost aus hochtemperaturbeständigem Spezialguss als Garant für eine lange Lebensdauer
- Exakte Luftmengenregelung mit angebauten Stellmotoren für Primär-/Sekundärluft
- Modular aufgebaute stehende Hochtemperatur-Wirbelbrennkammer aus einzelnen Formsteinen für eine emissionsarme Nachverbrennung der Brenngase
- Lange Reinigungsintervalle aufgrund des großzügig dimensionierten Aschenraums und komfortable Entnahme der Verbrennungs- und Flugasche nach vorne mithilfe des mitgelieferten Reinigungswerkzeugs in die Aschenlade
- Konstant hoher Wirkungsgrad durch serienmäßige Abreinigungsturbulatoren in den stehenden Wärmetauscherrohren
- Flansch für optional anbaubaren Ölbrenner
- 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 H20/25/30 ist ein vielseitig einsetzbarer Holzvergaserkessel, der optional mit einer Ölbrennereinheit (z.B. für Frostschutz, Urlaubsbetrieb) erweitert werden kann. Durch seinen patentierten Stufenrost mit seitlichem Abbrand ist eine optimale Verbrennung garantiert. Der mittige Abgang in der Verbrennung sorgt für ein effizientes Verhalten im Praxisbetrieb.

Durch die separat mitgelieferte Kesselverkleidung lässt sich der Kessel leicht in bestehende Heizräume einbringen. Optional ist der HDG H auch mit der HDG Anzündautomatik und der HDG Abreinigungsautomatik verfügbar. Dies macht das Holzheizen noch komfortabler, da der Füllschachtinhalt bedarfsgerecht und selbsttätig gezündet bzw. die Wärmetauscherfläche automatisch gereinigt wird.

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

Kesseltyp HDG H (mit HDG Control Touch)	Art.-Nr.	EURO	PG
HDG H20	15200120		1
HDG H25	15200125		1
HDG H30	15200130		1
<b>Umrüstsatz Türanschlag rechts</b> (für HDG H20/25/30)	15200114		7
<b>HDG Anzündautomatik für HDG H20/25/30</b> zum Anbau kesselseitig rechts unten, bestehend aus: Anzündgebläse, Differenzdruckschalter, Montage- und Befestigungsmaterial	15200111		7
<b>HDG Abreinigungsautomatik für HDG H20/25/30</b> bestehend aus: Abreinigungsmotor, Montage- und Befestigungsmaterial, Verkleidung	15200112		7
<b>HDG Komfortpaket für HDG H20/25/30</b> bestehend aus: Anzündautomatik und Abreinigungsautomatik	15200113		7
<b>HDG Zubehörpaket/Anschluss Ölbrenner</b> bestehend aus: Adapterflansch, Erweiterungsmodul, Abgastemperaturwächter, Brennerhauptschalter, 2 Stk. Türkontaktschalter, Montagematerial	15900012		7
<b>HDG Brandschutzschalter BSS70</b> , Sicherheitsthermostat zur Abschaltung des Brenners bei bestimmter Umgebungstemperatur	15900011		7



# HDG H20/25/30 mit HDG Control

HDG Control Touch - Bedieneinheit	Art.-Nr.	EURO	PG
 <b>HDG Control</b> 4,3" Touch-Display zu HDG H20/25/30 im Standardlieferungsumfang enthalten		<b>inkl.</b>	
<b>HDG Control XL</b> 7" Touch-Display zu HDG H20/25/30 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 <sup>1</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>3</sup>	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>			max pro Display	Art.-Nr.	EURO	PG
	Fühler	Pumpe	Mischer				
<b>Zentralmodul</b> zu HDG H20/25/30 (im Kessel verbaut) <sup>4</sup>	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 H20/25/30 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.  
 \* Wird der HDG H in Verbindung mit einem angebaute Ölbröner betrieben, ist keine weitere externe Wärmequelle mehr möglich

System- und Hydraulikkomponenten	Art.-Nr.	EURO	PG
 <b>HDG Rücklaufanhebegruppe A DN 32 für HDG H20/25/30</b> <sup>5</sup> Rücklaufanhebegruppe 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, seitl. Anschluss DN 25 für Kesselsicherheitsgruppe, Verschraubung/Dichtung	16002081		<b>7</b>
 <b>HDG Rücklaufanhebung A für HDG H20/25/30</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 <sup>6</sup>	15110030		<b>7</b>
<b>Thermische Ablaufsicherung</b> , IG DN 20, Tauchhülse 142 mm mit AG DN 15 <sup>7</sup>	15110009		<b>7</b>

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

**Pufferspeicher-Auslegung für HDG H20/25/30**  
 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 Füllschachttvolumen eingesetzt werden, bzw. sind 55 l/kW unbedingt einzuhalten. HDG empfiehlt mindestens 2000 l beim HDG H20/25/30. 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 H20/25/30 für Standard-Hydrauliksysteme	Bestehend aus:	Passend für Kesseltyp:	Art.-Nr.	EURO	PG
<b>Nur Pufferladung</b>	① ④ ⑤ ⑥ ⑦	HDG H20/25/30	16095114		<b>99</b>
<b>Pufferladung, 1 Heizkreis, Brauchwasserladung</b>	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦	HDG H20/25/30	16095117		<b>99</b>
<b>Pufferladung, 2 Heizkreise, Brauchwasserladung</b>	① ② ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦	HDG H20/25/30	16095120		<b>99</b>



## HDG H20/25/30 Funktionsprinzip Holzvergaserkessel mit unterem seitlichen Abbrand



## HDG H20/25/30 Funktionsprinzip Holzvergaserkessel mit unterem seitlichen Abbrand

Durch die groß dimensionierte **Füllschachttür** mit zusätzlicher Innenverkleidung und der niedrigen Füllkante kann der Kessel besonders ergonomisch und schonend befüllt werden. Die Füllschachttür ist selbstnachstellend, wodurch Dichtheit garantiert und eine kontrollierte Verbrennung sichergestellt wird. Der Türanschlag der Füllschachttür ist standardmäßig links, mit Hilfe eines optionalen Umrüstsatzes lässt sich der Türanschlag auf rechts umbauen.

Die **Anschlussplatine** (Zentralmodul) für die Regelung HDG Control sitzt leicht zugänglich im oberen Bereich des Wärmeerzeugers. Die Platine ist bereits am Kessel montiert und kann über vorgefertigte Kabel leicht mit den notwendigen Komponenten verbunden werden.

Die **HDG Control** bildet das Herzstück der gesamten Verbrennungsregelung des HDG H. 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 Pufferspeichermanagement und systemabhängig nutzbare Heizkreisregelungen.



Die oben angeordnete **Reinigungsöffnung** ermöglicht einen leichten Zugang zum stehenden Wärmetauscherbereich. Die wenigen Reinigungs- und Wartungsarbeiten können von hier aus bequem durchgeführt werden.

Optional kann beim HDG H20/25/30 auch eine Ölbrennereinheit angebaut werden. Bei Wärmeanforderung wird der **Ölbrenner** automatisch zugeschaltet und bleibt aktiv, bis wieder Scheitholz nachgelegt wird. Der Ölbrenner selbst ist nicht im Lieferumfang enthalten. Nur Brenner mit elektronisch gesteuerter Luftklappe verwenden (z.B. Typ Weishaupt WL5/1-B Ausf. H).

Der **Rauchgasabzug** im Bereich oberhalb des Füllschachts verhindert, dass eventuell im Füllschacht befindliche Schwelgase in den Heizraum austreten. Die Rauchgase werden somit direkt nach hinten in das Rauchrohr abgesaugt, wodurch ein sicheres und auch sauberes Nachlegen bzw. Reinigen gewährleistet wird.

In der modular aufgebauten heißen **Rotationsbrennkammer** werden die erzeugten Brenngase unter Zugabe von Sekundärluft ausgebrannt. Die speziell für den HDG H entwickelte Brennkammer besteht im Wesentlichen aus einzelnen Feuerbetonelementen. Die Geometrie gleicht Spannungen innerhalb der Brennkammer aus und ist ein Garant für eine lange Lebensdauer.

Die integrierten, serienmäßigen **Abreinigungsturbulatoren** können bequem von außen bedient werden. Die Turbulatoren dienen einerseits zur Abreinigung der stehenden Wärmetauscher. Andererseits tragen sie dazu bei, die Kesselleistung auf einem optimalen Niveau zu halten. Optional sorgt die **HDG Abreinigungsautomatik** auf Knopfdruck für eine automatische Betätigung der Abreinigungsturbulatoren.

Durch das bewegliche **Schieberostelement** wird die Asche von der Holzkohle getrennt und bequem und sauber in die großzügige Aschenlade befördert, wodurch lange Reinigungszyklen realisiert werden können.

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 sie zu einer zuverlässigen und langlebigen Führungsgröße.

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

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. Das **Abgasgehäuse** kann wahlweise rechts oder hinten montiert werden, so dass die optimale Einbausituation des Kessels ermöglicht wird.

Die gedämmte **Brennkammertür** mit Edelstahl-Innenverkleidung sorgt für niedrige Abstrahlverluste. Der Türanschlag der Brennkammertür ist standardmäßig links, mit Hilfe eines optionalen Umrüstsatzes lässt sich der Türanschlag auf rechts umbauen.

Der HDG H20/25/30 hat ein **Füllschachtvolumen** von 165 l. Die Füllschachtwandung besteht aus 8 mm Qualitätsstahlblech. Das Füllschachtvolumen stellt eine wichtige Bezugsgröße für die Auslegung des notwendigen Pufferspeichervolumens dar.

Die **HDG Anzündautomatik** ist optional für den HDG H 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.

Der patentierte **Stufenrost** bietet erhebliche Vorteile bei der effektiven Brennstoffnutzung. Durch die spezielle Konstruktion ist eine emissionsarme Verbrennung garantiert.

Die Luftregleinheit mit den angebauten 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.

Das Holz durchwandert im Füllschacht verschiedene Temperaturzonen. Im oberen Bereich wird das Brennholz „vorgewärmt“. 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 wird über die seitlichen Primärluftöffnungen in den unteren Füllschachtbereich geleitet. Die im ersten Schritt frei werdenden Holzgase werden schließlich unter Zugabe von Sekundärluft in der nachgeschalteten heißen Brennkammer ausgebrannt.





# HDG H20/25/30

## Technische Daten

Kesseltyp	Einheit	HDG H20	HDG H25	HDG H30
<b>Leistungsdaten (Messverfahren nach DIN EN 303-5)</b>				
Nennwärmeleistung	kW	20	25	30
Kleinste Wärmeleistung	kW	16,6	16,6	16,6
Kesselwirkungsgrad bei Nennwärmeleistung <sup>1)</sup>	%	92,0	91,1	90,2
Elektrische Leistungsaufnahme bei Nennwärmeleistung <sup>1)</sup>	W	49	51	53
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	120	120	120
Füllschachtvolumen	l	165	165	165
Füllschachttiefe	mm	580	580	580
Gewicht	kg	680	680	680
<b>Auslegungsdaten für Kaminberechnung (DIN EN 13384-1)</b>				
Abgastemperatur (Tw) bei Nennwärmeleistung	°C	130	150	170
Abgastemperatur (Tw) bei kleinster Wärmeleistung	°C	120	120	120
Abgasmassenstrom bei Nennwärmeleistung <sup>1)</sup>	kg/s	0,013	0,018	0,022
Abgasmassenstrom bei kleinster Wärmeleistung <sup>1)</sup>	kg/s	0,013	0,013	0,013
CO <sub>2</sub> -Gehalt bei Nennwärmeleistung <sup>1)</sup>	%	13,9	13,7	13,2
CO <sub>2</sub> -Gehalt bei kleinster Wärmeleistung <sup>1)</sup>	%	14,4	14,4	14,4
Notwendiger Förderdruck (Pw)	Pa	10	10	10
Durchmesser Rauchrohranschluss	mm	150	150	150
Höhe Mitte Rauchrohranschluss	mm	450	450	450
<b>Wasserseitige Anschlüsse</b>				
Vor- und Rücklaufanschlüsse (Muffe)	DN	32 IG	32 IG	32 IG
Anschluss Sicherheitswärmetauscher (Muffe)	DN	15 AG	15 AG	15 AG
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	160	200	240
Wasserseitiger Widerstand bei Nennwärmeleistung, 20K <sup>1)</sup>	Pa	40	50	60
<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

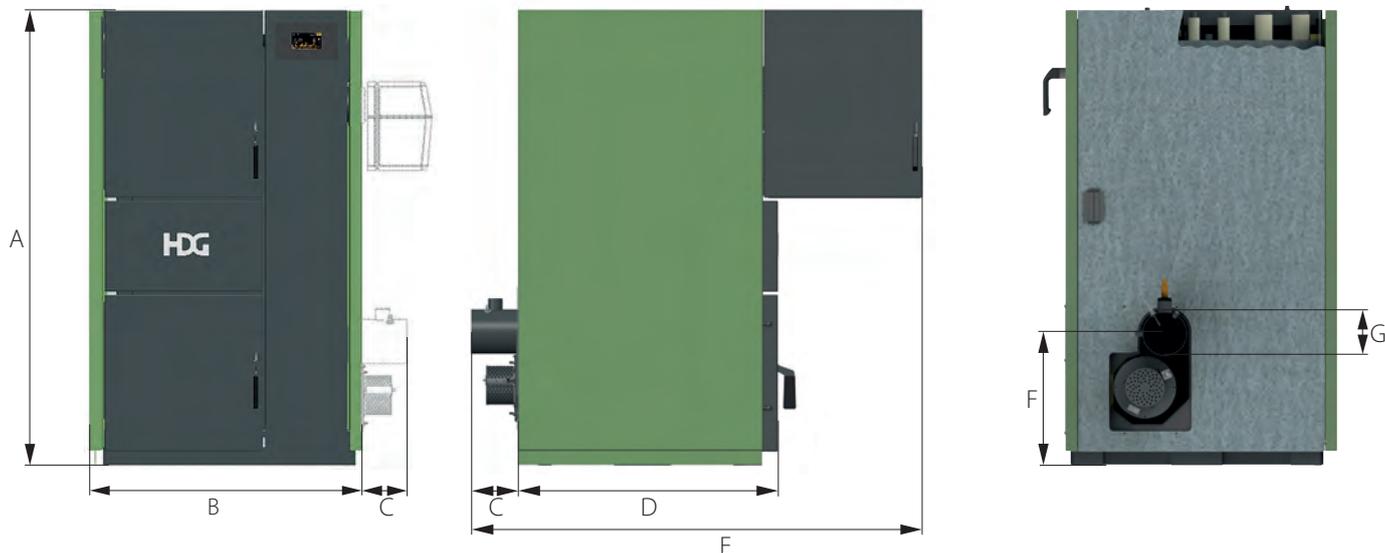
<sup>2)</sup> Kurzzeitig können sich auch maximale Betriebstemperaturen bis 110 °C ergeben

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

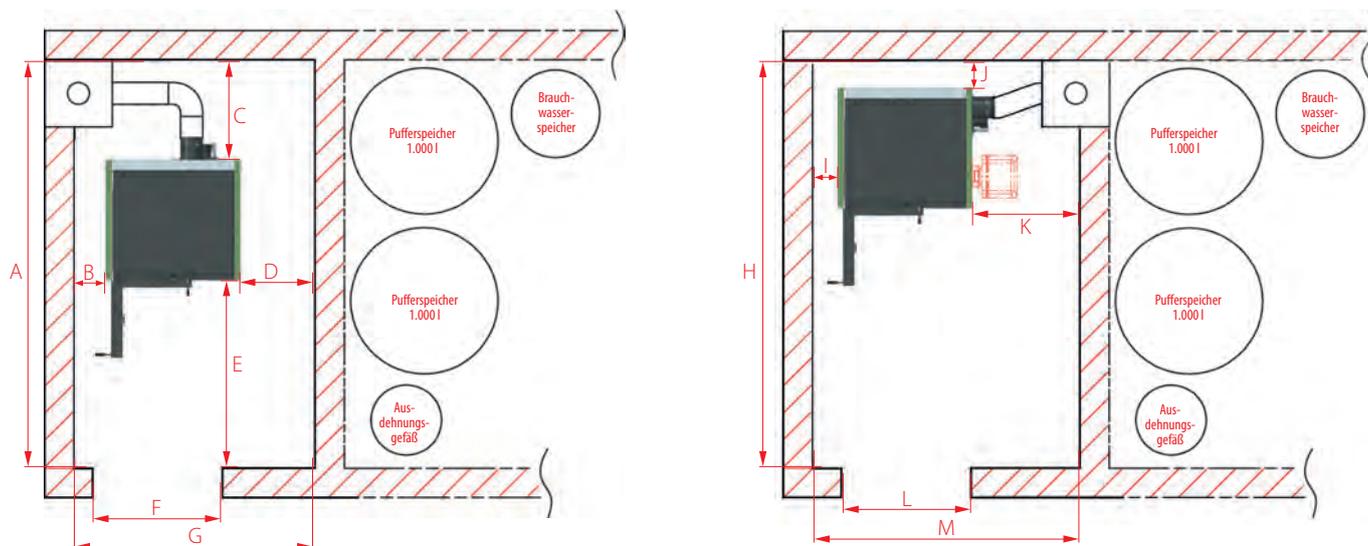


# HDG H20/25/30

## Technische Zeichnungen, Mindestabstände



Maß (in mm)	Bezeichnung	HDG H20/25/30
A	Höhe Heizkessel (entspricht Höhe Vorlauf- / Rücklaufanschluss)	1540
B	Breite Heizkessel	910
C	Überstand Rauchrohranschluss	160
D	Gesamtlänge bei geschlossener Füllschachttür ohne Saugzuggebläse	870
E	Gesamtlänge bei geöffneter Füllschachttür mit Saugzuggebläse	1510
F	Höhe Mitte Rauchrohranschluss	450
G	Durchmesser Rauchrohranschluss	150
mind. Einbringmaß (ohne Verkleidung und Anbauteile)		755 x 845 x 1540



Maß (in mm)	HDG H20/25/30
A	mind. 2100
B	mind. 100
C	mind. 400
D	mind. 300 (600 *)
E	mind. 800
F	mind. 760
G	mind. 1400

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

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

\* in Verbindung mit optionaler Ölbrennereinheit

Maß (in mm)	HDG H20/25/30
H	mind. 1800
I	mind. 100
J	mind. 100
K	mind. 600
L	mind. 760
M	mind. 1700