

Datenblatt

Best.-Nr. und Preise: siehe Preisliste

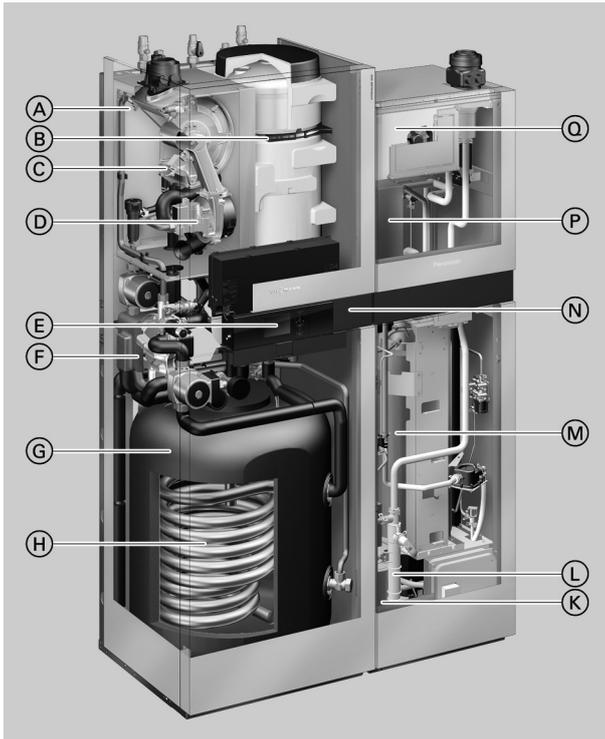


VITOTALOR 300-P Typ C3TB

Mikro-Kraft-Wärme-Kopplung auf Brennstoffzellen-Basis
mit integriertem Gas-Brennwertgerät zur Spitzenlastabdeckung, für raumluftunabhängigen Betrieb
Für Erdgas E und LL

Kompaktes System bestehend aus 2 Einheiten:

- Brennstoffzellenmodul mit Stack und integriertem Reformer zur Gewinnung von wasserstoffreichem Gas aus Erdgas und zur Erzeugung von Strom und Wärme
- Gas-Brennwertmodul mit Gas-Brennwertgerät zur Spitzenlastabdeckung, Heizwasser-Pufferspeicher und Trinkwasser-Speicher, Vitotronic Regelung sowie Komponenten der Hydraulik und Sensorik



- (A) Gas-Brennwertgerät zur Spitzenlastabdeckung
- (B) Trinkwasser-Speicher
- (C) Inox-Radial-Heizflächen aus Edelstahl Rostfrei
- (D) MatriX-Zylinderbrenner mit Gaskombiregler
- (E) Regelung für witterungsgeführten Betrieb
- (F) Hydraulikeinheit
- (G) Heizwasser-Pufferspeicher
- (H) Heizwendel für Trinkwasserwärmung
- (K) Kartusche für deionisiertes Wasser
- (L) Siphon
- (M) Reformer
- (N) Stromzähler Kraft-Wärme-Kopplung
- (P) Brennstoffzellen-Stack
- (Q) Inverter

Aufbau und Funktion

Vitovalor ist ein Mikro-Kraft-Wärme-Kopplungsgerät mit einer Brennstoffzelle (Typ NT-PEM = Niedertemperatur-Protonenaustauschmembranbrennstoffzelle) zur dezentralen Erzeugung von Strom und Wärme und einem integrierten Gas-Brennwertgerät zur Spitzenlastabdeckung.

Brennstoffzellen wandeln chemische Energie eines Brennstoffs direkt in Elektrizität um. Diese Umwandlung ist sehr effizient, da keine thermomechanischen Zwischenschritte wie bei konventioneller Energieerzeugung erforderlich sind. Anders als bei Wärmekraftmaschinen unterliegen Brennstoffzellen nicht der Limitierung des Carnot-Wirkungsgrades.

Ähnlich wie Batterien erzeugen Brennstoffzellen Gleichstrom bei niedriger Spannung. Im Gegensatz zu Batterien müssen bei einer Brennstoffzelle die Reaktanten (Erdgas und Sauerstoff) kontinuierlich zugeführt werden.

Vitovalor 300-P verwendet eine Niedertemperatur-Brennstoffzelle Typ NT-PEM (auch Polymer-Elektrolyt-Brennstoffzelle), die zwischen den Elektroden eine gasdichte, protonenleitende Kunststoff-(Polymer) Membran als Elektrolyt verwendet.

Im Betrieb wird der Anode Wasserstoff zugeführt und dort oxidiert. Die dort entstehenden Protonen (H^+ -Ionen) gelangen durch die Ionen-Austausch-Membran zur Kathode und dort in Kontakt mit dem Oxidationsmittel (Sauerstoff der Umgebungsluft). Über einen externen Stromkreis (Verbraucher) fließen die Elektronen von der Anode zur Kathode. Dort nimmt der Sauerstoff aus der Umgebungsluft diese Elektronen auf und reagiert mit den Protonen zu Wasser. Der Gleichstrom des externen Stromkreises wird durch einen Inverter in Wechselstrom umgewandelt und in das Stromnetz eingespeist.



Brennstoffzellen-Stack

Die bei der Reaktion in der Brennstoffzelle entstehende Wärme wird vom Wasser in den Kühlkanälen des Brennstoffzellen-Stacks aufgenommen. Über einen Wärmetauscher kann diese Wärme zur Raumheizung oder Trinkwassererwärmung genutzt werden. Der erforderliche Wasserstoff wird anhand einer vorgeschalteten Gasreformierung aus dem zugeführten Erdgas gewonnen. Das Brennstoffzellenmodul und das Gas-Brennwertmodul werden über eine gemeinsame Gasleitung versorgt. Beide Module haben ein gemeinsames Abgassystem. Dadurch ist der Montageaufwand genauso gering wie bei einem Gas-Brennwert-Wandgerät.

Energiemanagement

Vitovalor 300-P arbeitet wärmegeführt und ist ausgelegt für stromoptimierte Betriebsweise. Der Wärmebedarf wird zu jeder Zeit abgedeckt. Die Einsparungen für selbst verbrauchten Strom (Eigenstromnutzung) sind wesentlich höher als die Einspeisevergütung. Die Eigenverbrauchsrate im Haus (Verhältnis von selbst genutztem zu selbst erzeugtem Strom) sollte daher so hoch wie möglich sein. Das Brennstoffzellenmodul hat eine konstante elektrische Leistung von 750 W und kann 1-mal pro Tag eingeschaltet werden. Falls der Energiemanager aktiviert ist, wird ein Einschaltzeitpunkt gewählt, der die Eigenverbrauchsrate optimiert. Hierfür werden die aufgezeichneten Stromverbrauchsdaten und die Temperatur im integrierten Heizwasser-Pufferspeicher berücksichtigt. Der Energiemanager ist selbstlernend und braucht daher nicht konfiguriert werden.

Falls der Energiemanager ausgeschaltet ist, wird das Brennstoffzellenmodul abhängig von der Temperatur im Heizwasser-Pufferspeicher eingeschaltet.

Vitovvalor 300-P (Fortsetzung)

Der Energiemanager und die Speichervolumina (Heizwasser-Pufferspeicher 130 l, Trinkwasser-Speicher 46 l) ermöglichen lange Laufzeiten der Brennstoffzelle. Dadurch kann ein großer Teil des Strombedarfs gedeckt werden, was zu einer Erhöhung der Eigenverbrauchsrate führt. Überschüssiger Strom kann jederzeit in das öffentliche Netz eingespeist werden. Die Vergütung erfolgt anhand der gesamten erzeugten elektrischen Energie, unabhängig davon, ob dieser Strom selbst verbraucht oder eingespeist wurde.

Montage und elektrischer Anschluss

Der elektrische Anschluss von Vitovvalor 300-P erfolgt wie bei einem herkömmlichen Gas-Wandgerät über eine 3-adrige Netzanschlussleitung. Der integrierte Nettostromzähler macht eine bauseitige Nachrüstung überflüssig. Vitovvalor 300-P ist dadurch besonders wartungs- und installationsfreundlich. Die Netzüberwachungseinrichtung verhindert einen Inselbetrieb. Dadurch wird eine hohe Betriebssicherheit gewährleistet.

Die vormontierten Komponenten ermöglichen eine zeitsparende und einfache Montage. Der im Heizwasser-Pufferspeicher integrierte Wärmetauscher sorgt für die Systemtrennung zwischen Brennstoffzelle und Heizungsanlage. Trotzdem ist bei der Inbetriebnahme eine Enthärtung des Füllwassers für den Pufferspeicherkreislauf gemäß VDI 2035 erforderlich.

Vitovvalor 300-P kann frei im Raum aufgestellt werden. Das vereinfacht die Montage und Ausrichtung. Das Brennstoffzellenmodul und das Gas-Brennwertmodul werden getrennt geliefert. Dadurch ist ein problemloser Transport und eine einfache Einbringung auch bei beengten baulichen Gegebenheiten möglich.

Anwendungsempfehlungen

Vitovvalor 300-P ist für möglichst lange Laufzeiten optimiert, so dass ein hohes Potenzial zur Stromkostenreduzierung besteht.

Mit einer elektrischen Leistung von 750 W und einer Wärmeleistung von 1,0 kW ist die Brennstoffzelle für die Grundversorgung eines Ein- oder Zweifamilienhauses geeignet. Mit dem bei Bedarf zuschalenden Gas-Brennwertgerät zur Spitzenlastabdeckung steht insgesamt eine Wärmeleistung von 20 kW oder 27 kW zur Verfügung (bei Trinkwassererwärmung bis 30 kW). Vitovvalor 300-P ist damit ideal geeignet für den Neubau und zur Modernisierung (Ein- und Zweifamilienhaus) mit geringem Wärmebedarf, im Idealfall mit Fußbodenheizung.

Mögliche Einbindung in die Heizungsanlage siehe „Anlagenbeispiele“.

Folgende Voraussetzungen müssen für den Betrieb von Vitovvalor 300-P eingehalten werden:

- Gasqualität: Erdgas E oder LL
- Rücklauftemperatur Heizkreis < 50 °C
- Mindesttemperatur im Aufstellraum > 3 °C
- Aufstellhöhe < 1000 m über NN

Der Betrieb von Vitovvalor 300-P in Verbindung mit Solarthermie ist nur in Verbindung mit dem als Zubehör lieferbaren Trinkwasserkomfort-Set möglich. Damit kann die Solarenergie zur Trinkwassererwärmung genutzt werden. Eine Nutzung der Solarenergie zur Heizungsunterstützung wird nicht empfohlen. Dies würde die Laufzeiten von Vitovvalor 300-P verkürzen und ein wirtschaftlicher Betrieb wäre nicht mehr gewährleistet.

Bei einer Kombination mit einer Photovoltaikanlage ist auf die richtige Anordnung des Stromzählers zu achten. Bei falscher Anordnung des Stromzählers würden die statistischen Daten des Energiemanagers verfälscht. Dadurch würden sich die Laufzeiten von Vitovvalor 300-P verkürzen und ein wirtschaftlicher Betrieb wäre nicht mehr gewährleistet.

Wartung

Brennstoffzellenmodul:

- Wartung alle 2 Jahre mit Austausch des Luftfilters und der Deionisations-Kartusche zur Vollentsalzung des Brennstoffzellenkreislaufs
- Alle 5 Jahre müssen die Gassensoren ausgetauscht werden.

Gas-Brennwertmodul:

- Wartung erfolgt jährlich.

Vorteile auf einen Blick

- Brennstoffzelle: 750 W_{el}, 1 kW_{th}
 - Gesamtwirkungsgrad 90 % (H_i)
 - Elektrischer Wirkungsgrad 37 %
- Gas-Brennwertmodul: Bis 18,9 kW oder 25,2 kW (Trinkwasser bis 30 kW)
 - Nutzungsgrad 98 % (H_s)
- Innovative Zukunftstechnologie
- Umweltfreundlich — bis zu 50 % CO₂-Einsparung gegenüber getrennter Strom- und Wärmeerzeugung
- Geringe Schadstoff-Emissionen
- Wartungsfreie Entschwefelung
- Parallele Erzeugung von Strom und Wärme zur Minimierung der Stromkosten
- Einfache Installation und schnelle Montagezeiten durch komplett integrierte Hydraulik (ähnlich Gas-Brennwertgeräten), nur ein Abgassystem erforderlich
- Einfache Einbringung durch getrennte Lieferung von Brennstoffzellen- und Gas-Brennwertmodul
- Platzsparend, da Kompaktbauweise in Küchenraster, Aufstellfläche nur 0,65 m²
- Kein zusätzlicher Wasseranschluss für die Brennstoffzelle erforderlich
- Integrierte Systemtrennung durch Plattenwärmetauscher gewährleistet sicheren und robusten Betrieb.
- Integrierter Strom-, Gas- und Wärmemengenzähler (zur Abrechnung der staatliche Stromförderung und Energiesteuerrückstattung)
- Fernbedienung und Abrufen von aktuellen Daten per App möglich
- Ideal geeignet für den Neubau und zur Modernisierung (Einfamilien- und Zweifamilienhaus)
- Einfache Planung durch hohe Wiedererkennung des Installationszubehörs aus dem Gas-Wandgeräte-Programm

Geprüfte Qualität

 CE-Kennzeichnung entsprechend bestehenden EG-Richtlinien

Betriebsbedingungen

	Min.	Max.
Heizwasservolumenstrom über das Gerät	0 l/h	1200 l/h
Rücklauftemperatur Heizwasser	6 °C	50 °C
Raumtemperatur	3 °C	35 °C

Vitovvalor 300-P (Fortsetzung)

- Der Betrieb von Elektro-Zusatzheizungen in der Anlage wird nicht empfohlen, da diese Zusatzheizungen die Laufzeit der Mikro-KWK-Anlage reduzieren.
- An der Anlage muss ein hydraulischer Abgleich durchgeführt werden.
- Unter bestimmten Bedingungen kann es vorkommen, dass die Trinkwasserauslauftemperatur 60 °C überschreitet. Daher bauseits einen Verbrühschutz vorsehen.
- Wir empfehlen, einen Schlammabscheider einzusetzen.

Technische Daten

Mikro-KWK auf Brennstoffzellen-Basis mit integrierten Gas-Brennwertmodul

Elektrische Leistung (brutto) $T_V/T_R = 50/30 \text{ °C}$	kW_{el}	0,75	0,75
Nenn-Wärmeleistungsbereich (Angaben nach EN 50465: 2015) $T_V/T_R = 60/40 \text{ °C}$	kW_{th}	0,6 bis 17,9	0,6 bis 24,0
Nenn-Wärmeleistungsbereich $T_V/T_R = 50/30 \text{ °C}$	kW_{th}	1,0 bis 18,9	1,0 bis 25,2
Nenn-Wärmeleistungsbereich bei Trinkwassererwärmung	kW	1,0 bis 29,3	1,0 bis 29,3
Nenn-Wärmebelastungsbereich	kW	2,1 bis 31,8	2,1 bis 31,8
Frequenz (erzeugter Strom)	Hz	49,5 bis 50,3	49,5 bis 50,3
Produkt-ID-Nummer		CE-0085CP0028	
Schutzklasse		I	
Schutzart (bei raumluftunabhängigem Betrieb)		IP 20 gemäß EN 60529	
Zul. Umgebungstemperatur			
– Betrieb	°C	3 bis 35	3 bis 35
– Lagerung und Transport	°C	–20 bis 65	–20 bis 65
Gasanschlussdruck ^{*1}			
Erdgas E und LL	mbar kPa	20 2	20 2
Max. zul. Gasanschlussdruck ^{*1}			
Erdgas E und LL	mbar kPa	25,0 2,5	25,0 2,5
Elektr. Leistungsaufnahme (max.)	W	1500	1500
Umwälzpumpe (im Auslieferungszustand)	W	16	16
Gewicht			
– Gesamt	kg	280	280
– Brennstoffzellenmodul	kg	125	125
– Gas-Brennwertmodul	kg	155	155
Inhalt Gas-Brennwertmodul gesamt	l	183	183
Max. Volumenstrom	l/h	1200	1200
Grenzwert für Einsatz einer hydraulischen Entkopplung			
Nenn-Umlaufwassermenge über das Gerät bei $T_V/T_R = 50/30 \text{ °C}$	l/h	816	816
Zul. Betriebsdruck Heizkreis	bar MPa	3 0,3	3 0,3
Abmessungen Brennstoffzellenmodul			
Länge	mm	516	516
Breite	mm	480	480
Höhe	mm	1667	1667
Abmessungen Gas-Brennwertmodul			
Länge	mm	595	595
Breite	mm	600	600
Höhe	mm	1766	1766
Min. erforderliche Raumhöhe	mm	2000	2000
Gasanschluss (Außengewinde)	R	1/2	1/2
Trinkwasser-Ladespeicher ^{*2}			
Inhalt	l	46	46
Zul. Betriebsdruck (trinkwasserseitig)	bar MPa	10 1	10 1
Trinkwasser-Dauerleistung	kW	29,3	29,3
Warmwasser-Ausgangsleistung	l/10 min	186	186
Bei Trinkwassererwärmung von 10 auf 45 °C			
Leistungskennzahl N_L ^{*3}		1,9	1,9
Anschlusswert			
Bezogen auf die max. Belastung			
Erdgas E	m ³ /h	3,23	3,23
Erdgas LL	m ³ /h	3,75	3,75

*1 Falls der Gasanschlussdruck über dem max. zul. Gasanschlussdruck liegt, muss ein separater Gasdruckregler der Anlage vorgeschaltet werden.

*2 Falls die Trinkwasserleistung nicht ausreicht, kann zur Erhöhung das als Zubehör lieferbare Trinkwasserkomfort-Set eingesetzt werden.

*3 Bei 70 °C mittlerer Kesselwassertemperatur und Speicherbevorratungstemperatur $T_{sp} = 60 \text{ °C}$.

Die Warmwasser-Leistungskennzahl N_L ändert sich mit der Speicherbevorratungstemperatur T_{sp} .

Richtwerte: $T_{sp} = 60 \text{ °C} \rightarrow 1,0 \times N_L$ $T_{sp} = 55 \text{ °C} \rightarrow 0,75 \times N_L$ $T_{sp} = 50 \text{ °C} \rightarrow 0,55 \times N_L$ $T_{sp} = 45 \text{ °C} \rightarrow 0,3 \times N_L$.

Technische Daten (Fortsetzung)

Mikro-KWK auf Brennstoffzellen-Basis mit integrierten Gas-Brennwertmodul			
Elektrische Leistung (brutto) $T_V/T_R = 50/30 \text{ °C}$	kW_{el}	0,75	0,75
Nenn-Wärmeleistungsbereich (Angaben nach EN 50465: 2015) $T_V/T_R = 60/40 \text{ °C}$	kW_{th}	0,6 bis 17,9	0,6 bis 24,0
Nenn-Wärmeleistungsbereich $T_V/T_R = 50/30 \text{ °C}$	kW_{th}	1,0 bis 18,9	1,0 bis 25,2
Abgaskennwerte ^{*4}			
Abgaswertegruppe nach G 635/G 636		G_{52}/G_{51}	G_{52}/G_{51}
Temperatur (bei Rücklauf­temperatur von 30 °C)			
– Bei Nenn-Wärmeleistung	°C	45	45
– Bei Teillast	°C	35	35
Temperatur (bei Rücklauf­temperatur von 60 °C) ^{*5}	°C	68	70
Massenstrom			
– Bei Nenn-Wärmeleistung	kg/h	54,3	54,3
– Bei Teillast	kg/h	19,5	19,5
Verfügbare Förderdruck ^{*6}	Pa mbar	250 2,5	250 2,5
CO₂-Gehalt			
– Bei Nenn-Wärmeleistung	%	9,1	9,1
der Angabe			
– Bei Teillast	%	8,3	8,3
NO_x, Klasse 6	mg/kWh	27	27
Durchschnittliche Kondenswassermenge (PLB) Bei Erdgas und $T_V/T_R = 50/30 \text{ °C}$	l/h	4,3	4,3
Kondenswasseranschluss (Schlauchtülle)	Ø mm	20 bis 24	20 bis 24
Abgasanschluss	Ø mm	80	80
Zuluftanschluss	Ø mm	125	125
Netzanschlussleitung	mm ²	3 x 2,5	3 x 2,5
Schall-Leistungspegel	db(A)	50	50
Primärenergiefaktoren Für Vitovalor 300-P kann kein fester Primärenergiefaktor angenommen werden. Liste der Primärenergiefaktoren: Siehe www.viessmann.de .			
Energieeffizienzklasse			
– Heizen		A++	A+
– Trinkwassererwärmung, Zapfprofil XL		A	A

*4 Rechenwerte zur Auslegung der Abgasanlage nach EN 13384.

Abgastemperaturen als gemessene Bruttowerte bei 20 °C Verbrennungslufttemperatur.

Die Abgastemperatur bei Rücklauf­temperatur von 30 °C ist maßgeblich zur Auslegung der Abgasanlage.

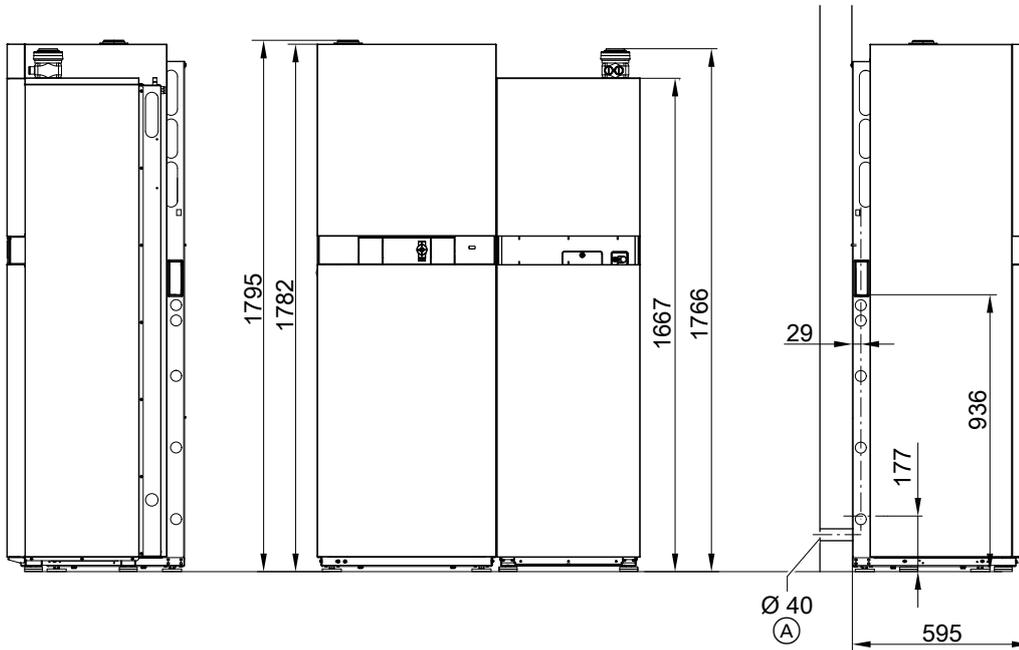
Die Abgastemperatur bei Rücklauf­temperatur von 60 °C dient zur Bestimmung des Einsatzbereichs von Abgasleitungen mit max. zulässigen Betriebstemperaturen.

*5 Unter bestimmten Umständen kann es im Betrieb zu Rücklauf­temperaturen von 60 °C kommen. Im Normalbetrieb sollte die Rücklauf­temperatur jedoch 40 °C nicht überschreiten.

*6 CH: Verfügbare Förderdruck 200 Pa (2,0 mbar)

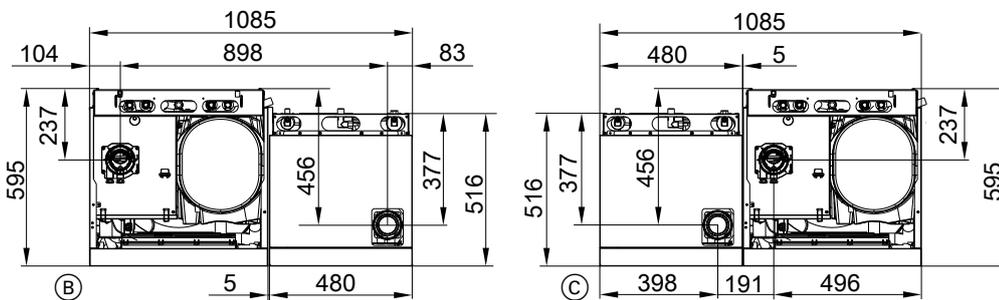
Technische Daten (Fortsetzung)

Abmessungen



Brennstoffzellenmodul rechts neben dem Gas-Brennwertmodul

(A) Kondenswasserablauf in der Wand



(B) Brennstoffzellenmodul rechts neben dem Gas-Brennwertmodul

(C) Brennstoffzellenmodul links neben dem Gas-Brennwertmodul

Hinweis

Die Netzanschlussleitung wird am Gas-Brennwertmodul angeschlossen. Die Netzversorgung der Brennstoffzelle wird über eine elektrische Verbindungsleitung zum Gas-Brennwertmodul hergestellt.

Drehzahlgeregelte Umwälzpumpe

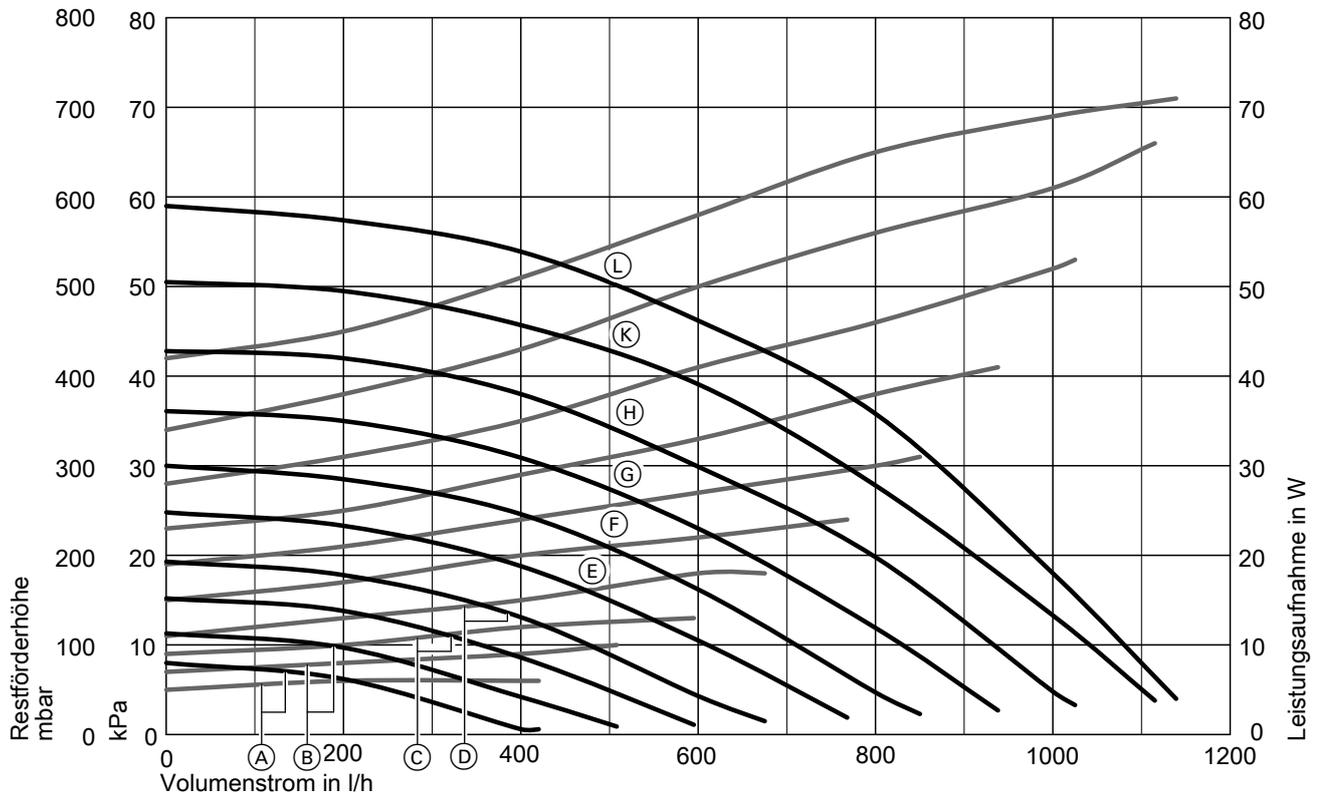
Durch die Anpassung der Förderleistung der Umwälzpumpe an die individuellen Anlagenbedingungen reduziert sich der Stromverbrauch der Heizungsanlage.

Hinweis

In Kombination mit hydraulischer Weiche, Heizwasser-Pufferspeicher und Mischer läuft die interne Umwälzpumpe mit einer konstanten Drehzahl. Diese Drehzahl kann in der Regelung über die zugehörige Codierung an die Anforderungen angepasst werden.

Leistungsaufnahme	– Max.	W	37
	– Min.	W	3
Leistungsmodulation		%	10 bis 100
Energieeffizienzklasse			A

Restförderhöhen der Umwälzpumpe



Schwarze Linie: Restförderhöhe
Graue Linie: Elektrische Leistungsaufnahme

Förderleistung Umwälzpumpe

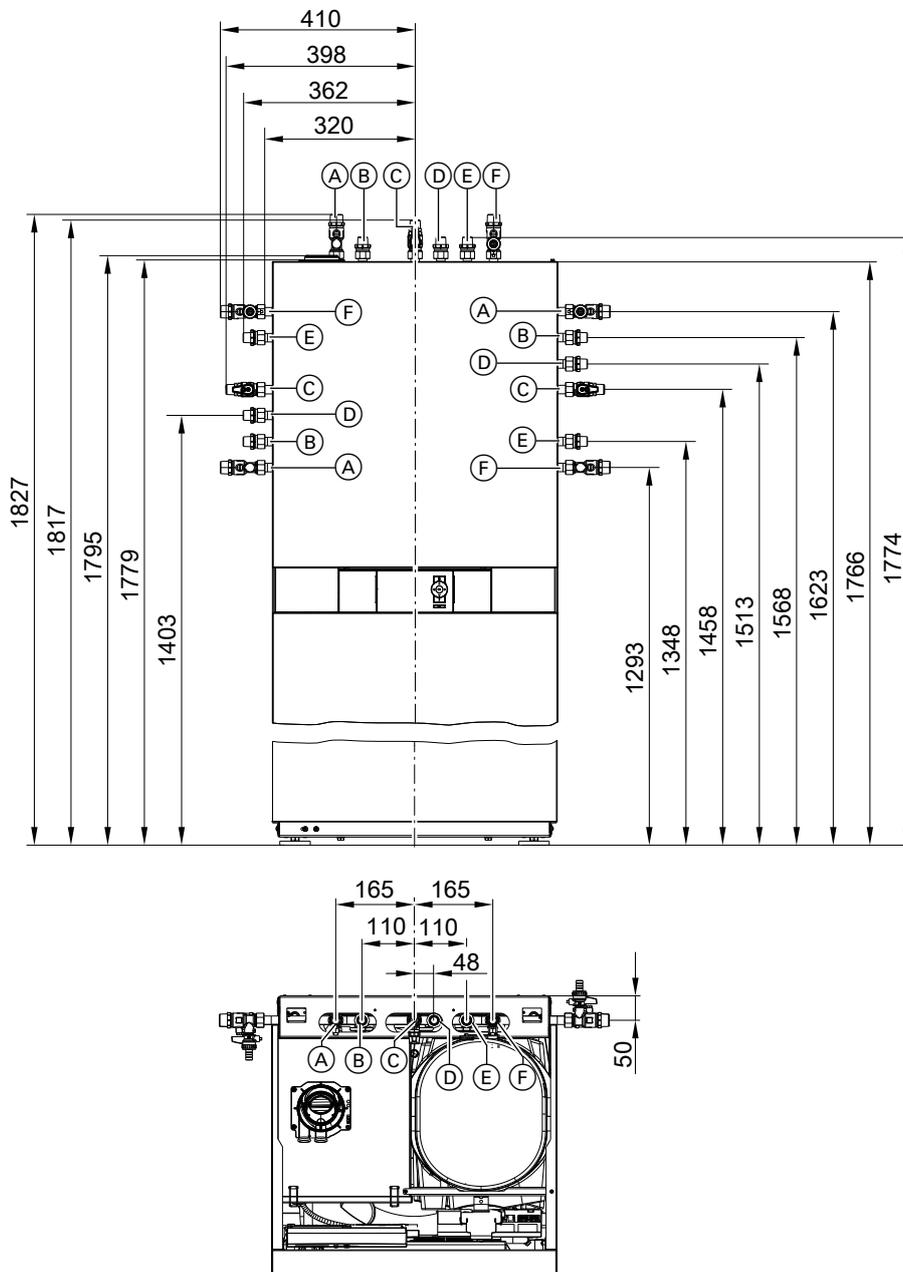
- Ⓐ 10 %
- Ⓑ 20 %
- Ⓒ 30 %

- Ⓓ 40 %
- Ⓔ 50 %
- Ⓕ 60 %
- Ⓖ 70 %
- Ⓗ 80 %
- Ⓚ 90 %
- Ⓛ 100 %

Technische Daten (Fortsetzung)

Gas- und wasserseitige Anschlüsse am Gas-Brennwertmodul mit Anschluss-Sets (Zubehör)

Dargestellt sind alle möglichen Anschluss-Sets (Anschluss nach rechts, links oder oben).



Alle Anschlüsse Außengewinde

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| (A) Heizungsvorlauf R $\frac{3}{4}$ | (D) Zirkulation R $\frac{1}{2}$ |
| (B) Warmwasser R $\frac{1}{2}$ | (E) Kaltwasser R $\frac{1}{2}$ |
| (C) Gasanschluss R $\frac{1}{2}$ | (F) Heizungsrücklauf R $\frac{3}{4}$ |

Hinweis zur elektrischen Leistung

Die elektrische Leistung von 750 W bezieht sich auf den Wert bei Inbetriebnahme. Dieser Wert wurde gemäß EN 50465 unter folgenden Bedingungen ermittelt:

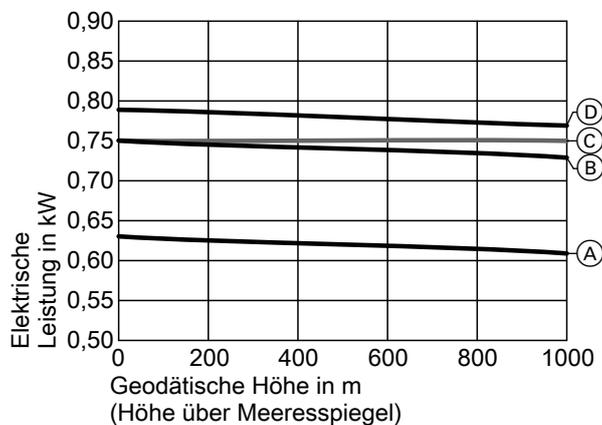
- Erdgas H (G20) mit $H_i = 34,02 \text{ MJ/m}^3$
- Netzversorgung 230 V/50 Hz

- Rücklauftemperatur $30 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ K}$
- Umgebungstemperatur im Aufstellraum $20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ K}$
- Luftdruck 1013,5 mbar (101,35 kPa)
- Erdgasdruck 20 mbar (2 kPa)

Hinweis

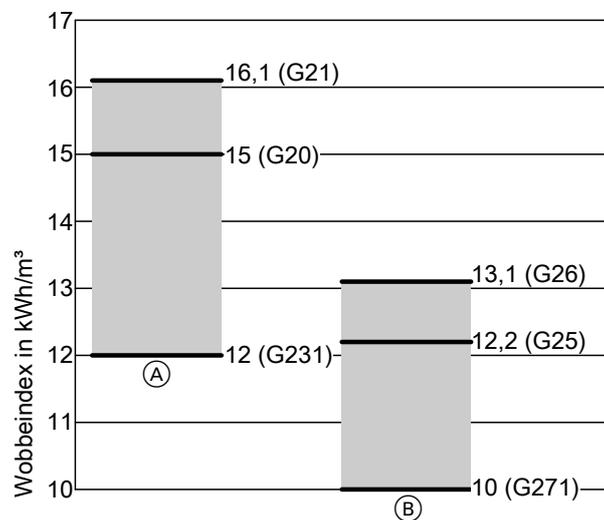
Abweichende Betriebsbedingungen können zu einer Leistungserhöhung oder Leistungsreduzierung führen.

Einfluss der geodätischen Höhe und der Gasqualität auf die elektrische Leistung



- (A) Elektrische Leistung bei Betrieb mit Grenzgas unterer Wobbeindex (Erdgas E und LL)
- (B) Elektrische Leistung bei Betrieb mit Normprüfgas (Erdgas E und LL)
- (C) Elektrische Leistung gemäß EN 50465
- (D) Elektrische Leistung bei Betrieb mit Grenzgas oberer Wobbeindex (Erdgas E und LL)

Grenzen der Gasbeschaffenheit für Erdgas E und LL



15 °C, 1013,25 mbar (101,33 kPa)

- (A) Erdgas E
- (B) Erdgas LL

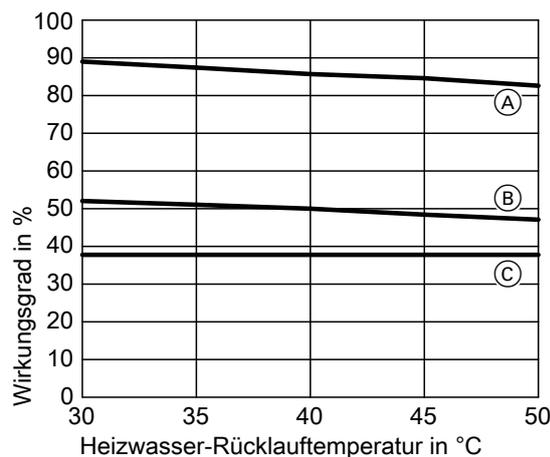
Degradation

Die elektrische Leistung wird neben der Gasbeschaffenheit und der geodätischen Höhe zusätzlich durch den Effekt der Degradation beeinflusst. Die Degradation beschreibt die zeitabhängige Abnahme des elektrischen Wirkungsgrads einer Brennstoffzelle.

Die Betriebsstrategie von Vitovalor 300-P sieht einen Betrieb mit konstanter Wärmebelastung (Gasinput) und konstantem Gesamtwirkungsgrad vor. Dadurch ändert sich das Verhältnis von elektrischer Leistung zu thermischer Leistung über die Lebensdauer. Da die gesamte Leistung konstant bleibt, nimmt die elektrische Leistung über die Lebensdauer ab und die thermische Leistung nimmt zu.

Einfluss der Heizwasser-Rücklauftemperatur auf die Wirkungsgrade

Die Wirkungsgrade des Brennstoffzellenmoduls sind abhängig von der Heizwasser-Rücklauftemperatur. Um möglichst hohe Wirkungsgrade zu erreichen, sollten die Heizwasser-Rücklauftemperaturen möglichst niedrig sein.



- (A) Gesamtwirkungsgrad
- (B) Thermischer Wirkungsgrad
- (C) Elektrischer Wirkungsgrad



Technische Änderungen vorbehalten!

Viessmann Ges.m.b.H.
A-4641 Steinhaus bei Wels
Telefon: 07242 62381-110
Telefax: 07242 62381-440
www.viessmann.at

Viessmann Werke GmbH & Co. KG
D-35107 Allendorf
Telefon: 0 64 52 70-0
Telefax: 0 64 52 70-27 80
www.viessmann.de

5513504 DE