

Datenblatt

Best.-Nr. und Preise: siehe Preisliste



VITOTALOR PA2 Typ G00T

Mikro-Kraftwärmekopplung auf Brennstoffzellen-Basis

Für raumluftunabhängigen Betrieb

Für Erdgas E und LL

Kompaktes System bestehend aus Brennstoffzellenmodul mit Stack und integriertem Reformer zur Gewinnung von wasserstoffreichem Gas aus Erdgas und zur Erzeugung von Strom und Wärme, Regelung sowie Komponenten der Hydraulik und Sensorik

Produktbeschreibung

Aufbau und Funktion

Vitovalor ist ein Mikro-Kraft-Wärme-Kopplungsgerät mit einer Niedertemperatur-Brennstoffzelle zur dezentralen Erzeugung von Strom und Wärme.

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-Wirkungsgrads.

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.

In Vitovalor PA2 ist eine PEM-Brennstoffzelle (Polymer-Elektrolyt-Membran-Brennstoffzelle) eingebaut. Die PEM-Brennstoffzelle besteht aus 2 Elektroden und einer gasdichten, protonenleitenden Polymer-Membran als Elektrolyt.

Im Betrieb wird der Anode Wasserstoff zugeführt und dort oxidiert. Dabei entstehen Protonen und Elektronen. Die Protonen diffundieren von der Anode durch die Protonen-Elektrolyt-Membran zur Kathode. Die Elektronen fließen über einen externen Stromkreis (Verbraucher) von der Anode zur Kathode. An der Kathode 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 Raumbeheizung oder Trinkwassererwärmung genutzt werden. Der erforderliche Wasserstoff wird anhand einer vorgeschalteten Gasreformierung aus dem zugeführten Erdgas gewonnen.

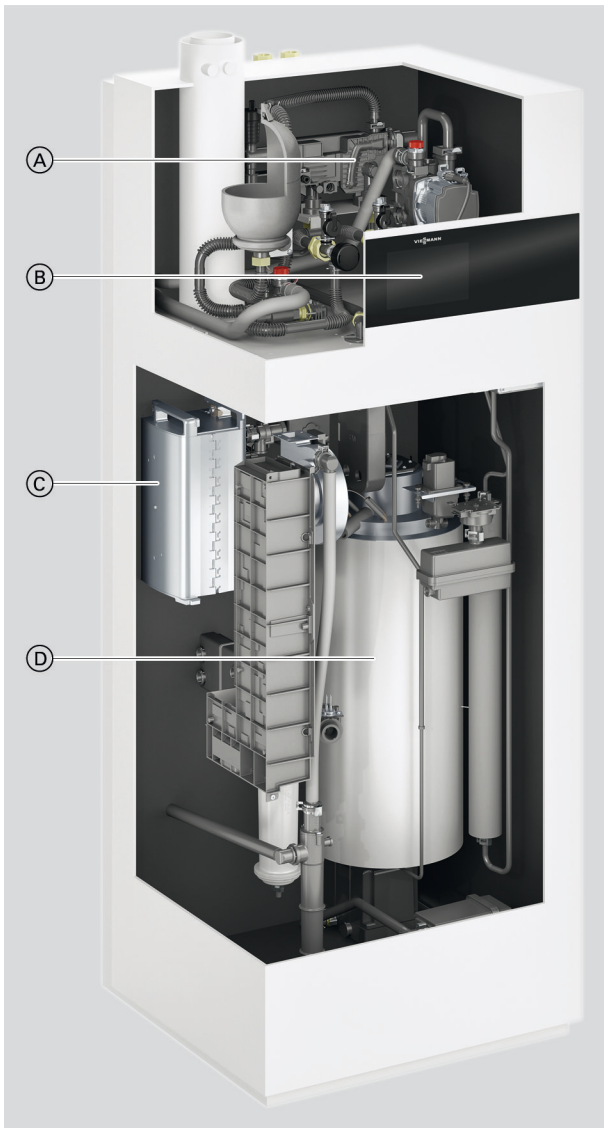
Energiemanagement

Vitovalor PA2 arbeitet wärmegeführt und ist ausgelegt für stromoptimierte Betriebsweise. Da in allen Fällen der Wärmebedarf nicht komplett durch die Brennstoffzelle sichergestellt werden kann, ist in jedem Fall ein zusätzlicher Spitzenlastkessel erforderlich. 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 705 W.

Für den Betrieb der Brennstoffzelle gibt es mehrere Betriebsmodi. Im Betriebsmodus „ökonomisch“ wird die Laufzeit der Brennstoffzelle so gewählt, dass der Eigenverbrauch des produzierten Stroms möglichst groß ist. Durch den laufzeitoptimierten Betrieb der Brennstoffzelle ergibt sich eine möglichst hohe Energiekosteneinsparung. Hierfür werden die erfassten Stromverbrauchsdaten und die Temperatur im zusätzlichen Speicher berücksichtigt. Im Betriebsmodus „ökologisch“ wird die Brennstoffzelle so betrieben, dass eine möglichst hohe CO₂-Einsparung erzielt wird. In diesem Betriebsmodus kann unter Umständen eine geringere Einsparung erzielt werden als im Betriebsmodus „ökonomisch“. Die Brennstoffzelle produziert hierbei weiter Strom, wodurch CO₂ eingespart wird. Bei wärmegeführtem Betrieb wird das Brennstoffzellenmodul abhängig von der Temperatur im Speicher eingeschaltet.

Bei genügend Wärmeabnahme kann die Brennstoffzelle max. 120 h kontinuierlich betrieben werden. Im Anschluss wird die Brennstoffzelle für eine Regenerationsphase ausgeschaltet. Der Zyklus der Regeneration und das erneute Starten der Brennstoffzelle dauern 2,5 h, sodass die Brennstoffzelle in einem Zyklus von 122,5 h betrieben wird.

Vorteile



- Ⓐ Systemtrennung
- Ⓑ Regelung für wärmegeführten und stromoptimierten Betrieb
- Ⓒ Brennstoffzellen-Stack
- Ⓓ Reformier

- Brennstoffzelle: 705 W_{el}, 1,0 kW_{th}
 - Gesamtwirkungsgrad 92 % (H_i)
 - Elektrischer Wirkungsgrad 38 %
- Innovative Zukunftstechnologie
- Umweltfreundlich — bis zu 50 % CO₂-Einsparung gegenüber getrennter Strom- und Wärmeerzeugung
- Betrieb mit Erdgas mit einem Wasserstoffanteil von bis zu 20 Vol% möglich
- Ideal geeignet für den Einsatz im Bestand von Ein-/Zwei- und Mehrfamilienhäuser

- Parallele Erzeugung von Strom und Wärme zur Minimierung der Stromkosten
- Einfache Installation und schnelle Montagezeiten durch komplett integrierte Hydraulik (ähnlich Gas-Brennwertheizgeräten)
- Integrierte Systemtrennung durch Plattenwärmetauscher gewährleistet sicheren und robusten Betrieb.
- Kein zusätzlicher Wasseranschluss für die Brennstoffzelle erforderlich
- Integrierte Strom-, Gas- und Wärmemengenermittlung (zur Abrechnung der Energiesteuerrückerstattung)

Anwendungsempfehlungen

Vitocalor PA2 ist für möglichst lange Laufzeiten optimiert, sodass ein hohes Potenzial zur Stromkostenreduzierung besteht. Mit einer elektrischen Leistung von 705 W und einer Wärmeleistung von 1,0 kW ist die Brennstoffzelle für die Grundversorgung eines Ein- oder Zweifamilienhauses geeignet. In Kombination mit einem Spitzenlastkessel bis zu 60 kW können auch weitere Anwendungsbereiche abgedeckt werden.

Mögliche Einbindung in die Heizungsanlage:
Siehe www.viessmann-schemes.com.

Folgende Voraussetzungen müssen für den Betrieb von Vitocalor PA2 eingehalten werden:

- Gasqualität: Erdgas E oder LL
- Rücklauftemperatur Heizkreis < 50 °C
- Mindesttemperatur im Aufstellraum > 3 °C
- Aufstellhöhe < 1000 m über NN
- Raumhöhe min. 1800 mm

Der Betrieb von Vitocalor PA2 in Verbindung mit Solarthermie wird **nicht** empfohlen, da dies zu Laufzeiteinschränkungen führt. Bei einer Kombination mit einer Photovoltaikanlage ist auf die richtige Anordnung des Energiezählers zu achten.

Vorteile (Fortsetzung)

Bei falscher Anordnung des Energiezählers würden die statistischen Daten des Energiemanagers verfälscht. Die Laufzeiten von Vitovalor PA2 würden sich verkürzen und ein wirtschaftlicher Betrieb wäre nicht mehr gewährleistet.

Gemäß DVGW-Arbeitsblatt G262 muss bei Einsatz von Rohbiogas oder mit Rohbiogas vermishtes Erdgas vor der Nutzung von schädigenden Begleitstoffen befreit werden. Der Bezug von Bio-Erdgas aus dem öffentlichen Erdgasnetz ist unbedenklich, da das Rohbiogas bereits im Herstellungsprozess gereinigt und auf Erdgasniveau gebracht wurde.

Wartung

Wartung alle 6 Jahre mit Austausch von:

- 2 Luftfiltern
- DI-Wasserpatrone zur Vollentsalzung des Brennstoffzellenkühlkreislaufrs
- CO-Sensor

Die Wartung darf nach Abschluss einer Qualifizierungsschulung durch den Fachpartner erfolgen.

Auslieferungszustand

- Vitovalor PA2 bestehend aus Brennstoffzellenmodul mit Komponenten der Hydraulik, Sensorik und Kesselanschluss-Stück
- Integrierte Systemtrennung durch Plattenwärmetauscher
- Regelung für wärmegeführten und stromoptimierten Betrieb mit 7-Zoll Farb-Touchdisplay und integrierter WLAN-Schnittstelle
- Anschluss-Set für Brennstoffzelle
- Sicherheitsventil für Brennstoffzellenkreis
- Membran-Druckausdehnungsgefäß (2 l) für Systemtrennungskreis
- Hocheffizienz-Umwälzpumpen
- Einfüllhilfe für deionisiertes Wasser (Brennstoffzellenmodul)

- 5 l DI-Wasser zur Erstbefüllung des Brennstoffzellenmoduls
- Externer Energiezähler (Input Brennstoffzelle für stromoptimierte Betriebsweise)
- Erweiterungssatz Mischer EM-MX (Mischermontage)
- Spezial-Heizungsmischer-3 R1

Hinweis

Die Erstinbetriebnahme erfolgt durch den Technischen Dienst von Viessmann. Für weitere Informationen wenden Sie sich an Ihre zuständige Verkaufsniederlassung.

Betriebsbedingungen

	Min.	Max.
Rücklaufemperatur Heizwasser	+6 °C	+50 °C
Zul. Umgebungstemperatur im Betrieb	+5 °C	+40 °C

- 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.

Hinweis

Bei Heizbetrieb mit eingeschaltetem Gas-Brennwertheizgerät und ausgeschalteter Brennstoffzelle muss die Inbetriebnahme der Brennstoffzelle spätestens nach 1,5 Monaten erfolgen.
Bei Heizbetrieb mit eingeschaltetem Gas-Brennwertheizgerät und eingeschalteter Brennstoffzelle muss die Inbetriebnahme der Brennstoffzelle spätestens nach 12 Monaten erfolgen.

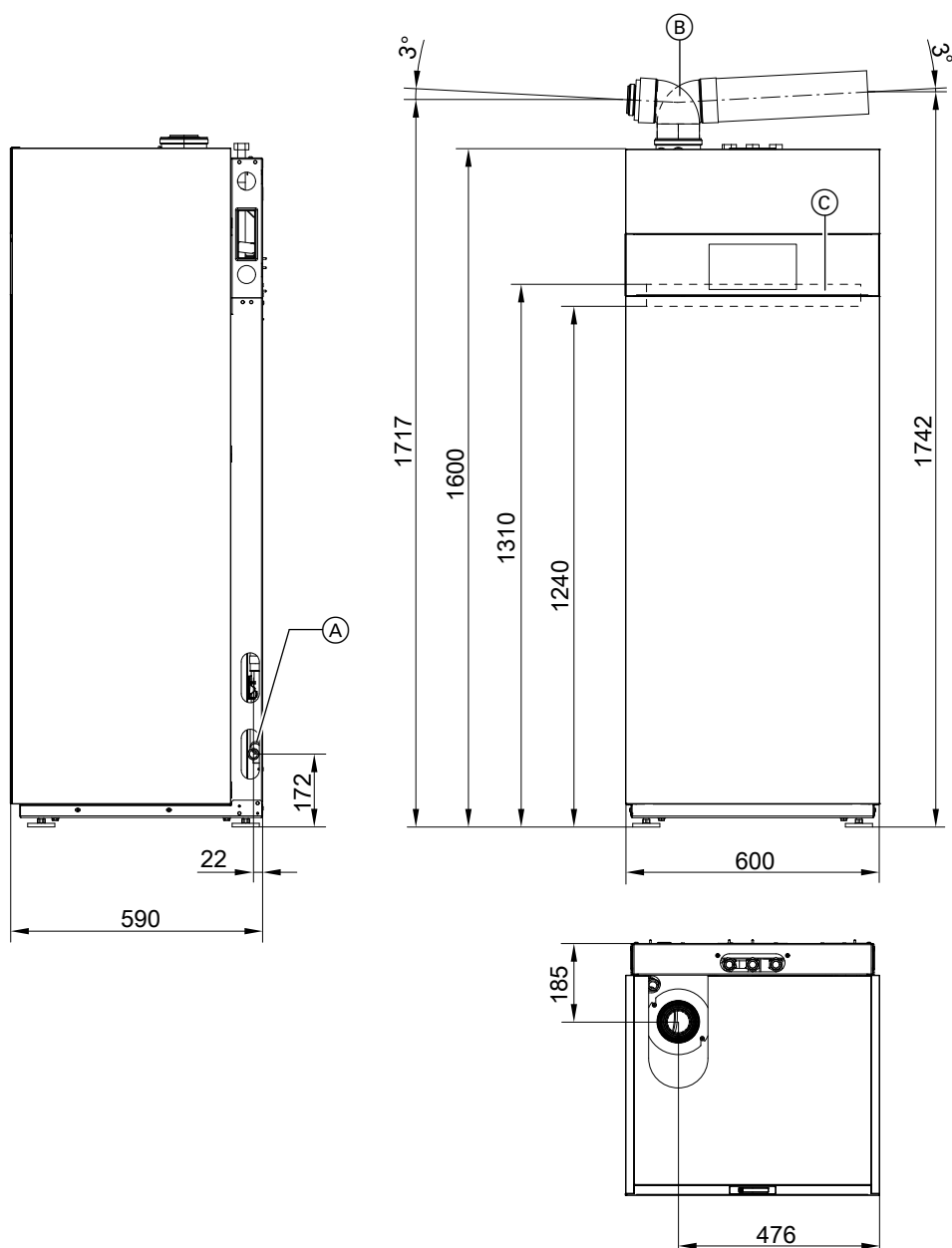
Technische Angaben

Technische Daten

Mikro-KWK auf Brennstoffzellen-Basis		
Elektrische Leistung (brutto) $T_V/T_R = 50/30 \text{ °C}$	kW_{el}	0,705
Nenn-Wärmeleistung $P_{th \text{ max.}}$ (Angaben nach EN 50465: 2015) $T_V/T_R = 60/40 \text{ °C}$	kW_{th}	1,0
Nenn-Wärmebelastung	kW	1,8
Frequenz (erzeugter Strom)	Hz	49,5 bis 50,3
Produkt-ID-Nummer		CE-0085CP0028
Schutzart		IPX1 gemäß EN 60529
Schutzklasse		I
Eingebauter Netz- und Anlagenschutz	Hersteller	Panasonic corporation Appliances company 2-3-1-1 Noji Higashi Kusatsu city Shiga 525-8520 Japan
	Typ	FC-V70LS1AD
Stromkennzahl		0,68
Zul. Umgebungstemperatur		
– Betrieb	°C	+5 bis +40
– Lagerung und Transport	°C	–25 bis +70
Gasanschlussdruck^{*1}		
Erdgas E und LL	mbar kPa	20 2
Max. zul. Gasanschlussdruck^{*1}		
Erdgas E und LL	mbar kPa	25 2,5
Elektr. Leistungsaufnahme (max.)		
Im Auslieferungszustand	W	80
Maximal	W	880
Standby	W	15
Gewicht	kg	140
Zul. Betriebsdruck Heizkreis	bar MPa	3 0,3
Abmessungen		
Länge	mm	595
Breite	mm	600
Höhe	mm	1600
Min. erforderliche Raumhöhe	mm	1800
Gasanschluss (Außengewinde)	G	$\frac{3}{4}$
Anschlusswerte		
Bezogen auf die max. Belastung		
Erdgas E	m^3/h	0,19
Erdgas LL	m^3/h	0,21
CO₂-Gehalt		
Bei Nenn-Wärmeleistung	$\%$	0,8
NO_x, Klasse 6	mg/kWh	7,2
Kondenswasseranschluss (Schlauchtülle)	Ø mm	20 bis 24
Abgasanschluss	Ø mm	60
Zuluftanschluss	Ø mm	100
Netzanschlussleitung	mm^2	1,5
Schall-Leistungspegel	db(A)	48
Primärenergiefaktoren		
Für Vitovalor PA2 kann kein fester Primärenergiefaktor angenommen werden. Programm zur Ermittlung der Primärenergiefaktoren: Siehe www.viessmann.de unter „Wohngelände“ > „Brennstoffzelle und BHKW“ > „Mikro-KWK mit Brennstoffzelle“ > „Vitovalor PA2“ > „Downloads zur Vitovalor PA2“.		
Energieeffizienzklasse		
Heizen		A+++
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz η_s	$\%$	289

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

Abmessungen



- Ⓐ Kondenswasserablauf
Erforderliches Gefälle beachten.
- Ⓑ AZ-Bogen nach links sowie rechts ausrichtbar
- Ⓒ Bereich für elektrische Leitungen

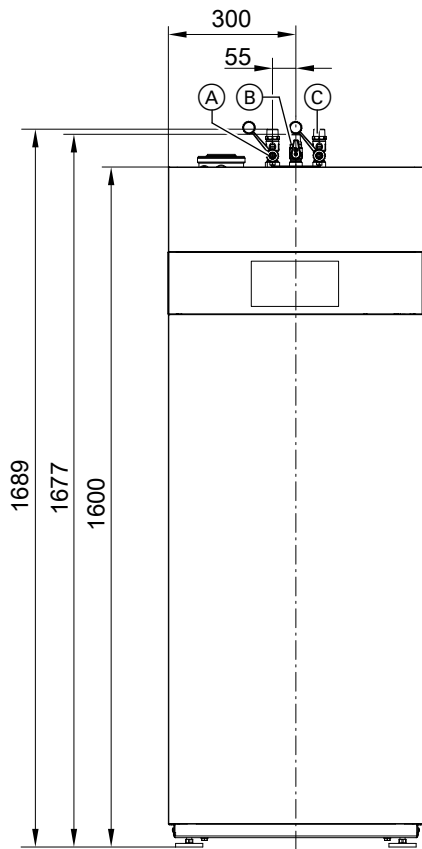
Hinweis

- Neben dem Gerät ausreichend Platz für die Kondenswasserableitung vorsehen.
- Alle Höhenmaße haben durch die Stellfüße eine Toleranz von +15 mm.

Drehzahlgeregelte Umwälzpumpe

Leistungsaufnahme		
– Max.	W	53
– Min.	W	1
Leistungsmodulation	%	10 bis 100
Energieeffizienzindex		≤ 0,20
Energieeffizienzklasse		A

Gas- und wasserseitige Anschlüsse mit Anschluss-Set (Lieferumfang)



Hinweis

Alle Höhenmaße haben durch die Stellfüße eine Toleranz von +15 mm.

- (A) Heizungsvorlauf R $\frac{3}{4}$
- (B) Gasabsperrrhahn
- (C) Heizungsrücklauf R $\frac{3}{4}$

Hinweis zur elektrischen Leistung

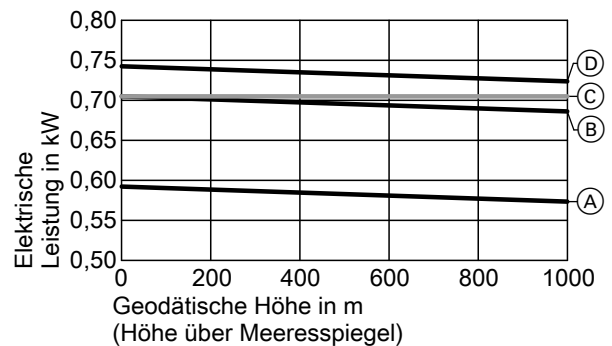
Die elektrische Leistung von 705 W bezieht sich auf den Wert bei Inbetriebnahme. Dieser Wert wurde gemäß EN 50465 unter folgenden Bedingungen ermittelt:

- 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

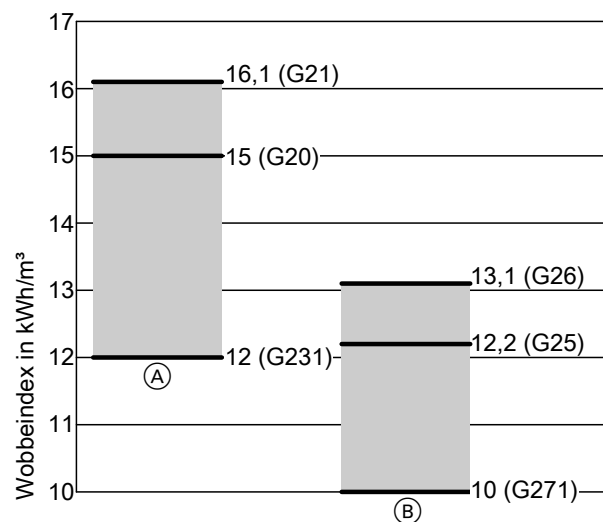
Abweichende Betriebsbedingungen können zu einer Leistungserhöhung oder Leistungsreduzierung führen.

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)

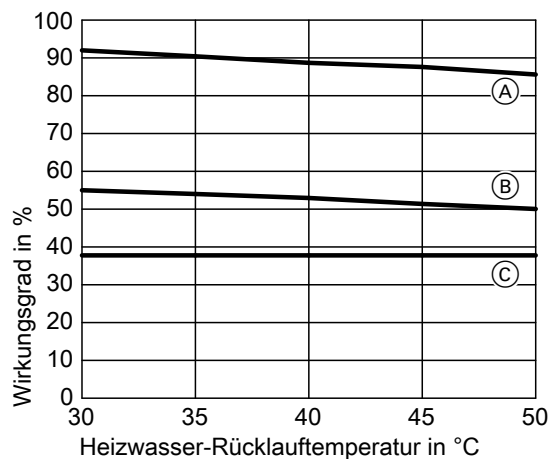
- Ⓐ Erdgas E
- Ⓑ Erdgas LL

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 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. Eine garantierte Leistung über die Lebensdauer der Brennstoffzelle kann mit dem Servicepaket Brennstoffzelle abgesichert werden.

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.



- Ⓐ Gesamtwirkungsgrad
- Ⓑ Thermischer Wirkungsgrad
- Ⓒ Elektrischer Wirkungsgrad

Technische Änderungen vorbehalten!