

Die regelfähige, kompakte und anschlussfertige Kraft-Wärme-Kopplung

Technische Beschreibung und Daten

Das PowerTherm® ist ein innovatives Blockheizkraftwerk (BHKW) zum Einsatz in gewerblichen Objekten. Es erzeugt 5 bis 20 kW elektrische Leistung und 10 bis 43 kW thermische Leistung und zeichnet sich durch einen weiten Regelbereich aus. Die Abgabtemperatur erreicht bis zu 95 °C. Über den **gesamten Regelbereich verfügt es über einen konstanten elektrischen Wirkungsgrad**. Diese Eigenschaften werden durch eine intelligente Anordnung der Wärmetauscher und den Einsatz angepasster, eigenentwickelter Spezialbauteile erzielt. Besonderes Merkmal ist dabei die drehzahlgeregelte Leistungsmodulation.

Das PowerTherm® ist ein kompaktes, regelfähiges Kraft-Wärme-Kopplungsmodul, welches anschlussfertig geliefert wird. Am Aufstellort erfolgt der Anschluss ähnlich einfach wie bei einem Heizkessel. Die Module zeichnen sich durch eine geschlossene Bauweise und Geräuscharmheit aus. Aufgrund der schallentkoppelten Bauweise (2-Massen-Prinzip) ist kein Fundament erforderlich. Durch den kennliniengesteuerten Magermotor ergibt sich ein günstiges, langzeitstabiles Emissionsverhalten bei gleichzeitig effizientem Brennstoffeinsatz.

Das PowerTherm® ist als eines der ersten BHKWs mit einem eigenentwickelten permanentmagneterregten, wassergekühlten Synchron-Generator ausgestattet, der den Strom über eine Rückspeiseeinheit ins Netz einspeist. Diese Technik erlaubt es, die Leistung über die Drehzahl des Motors zu regeln. Damit wird der Motor bei Teillast geschont und bei höherem Leistungsbedarf kann eine höhere Leistung erzeugt werden, als dies mit einer festen, netzsynchronen Drehzahl-einstellung möglich ist.

Das Verhältnis von elektrischer zu thermischer Leistung bleibt über den gesamten Regelbereich nahezu gleich, ebenso ist der elektrische Wirkungsgrad über den gesamten Regelbereich nahezu konstant.

Optional ist das PowerTherm® auch für die Anwendung im Netzersatz oder den Inselbetrieb erhältlich.

Leistung (unter Standardbedingungen)

Erdgas PowerTherm®	ca. 5 bis 20 kVA elektrisch (netto) ca. 10 bis 43 kW thermisch (abhängig von Heizungswassertemperaturen)
Biogas PowerTherm®	ca. 5 bis 18 kVA elektrisch (netto) ca. 10 bis 36,4 kW thermisch
Motor	4-Zylinder-Viertakt-Industrie-Spezialmotor, optimiert für Energiespartechiken 2.200 ccm Hubraum, Drehzahlbereich 920-2.300 U/min Erd-, Klär- und Biogas PowerTherm®: Betrieb als Magermotor λ 1,5
Brennstoff	Erdgas H und L (DVGW Arbeitsblatt G 260) Flüssiggas (Propan) Biogas > 59 % CH ₄ ; < 0,1 % H ₂ S; frei von Silanen und Siloxanen
Energieverbrauch pro Betriebsstunde	Erdgas PowerTherm®: max. 71 kWh Erdgas bei Volllast
Druckverlust	0,35 bar bei Nenndurchsatz 2,0 m ³ /h Heizungswasser
Generator / Rückspeiseeinheit	Permanentmagneterregter, wassergekühlter MITURBO Spezialgenerator; direkt auf der Kurbelwelle montiert ohne Lager; kollektorlos, heizungswassergekühlt Spezialentwickelte, netzgeführte Rückspeisung mit integrierten Überwachungsfunktionen; $\cos \varphi = 1$; Netzurückwirkungen gemäß EN 60 555
Wärmenutzung	Nutzung der Abwärme von Motor, Generator, Abgas und Motoröl Heizungswasser-Vorlauftemperaturen 40 bis 95 °C Heizungswasser-Rücklauftemperaturen 30 bis 85 °C
Elektrische Einbindung	Parallel zum öffentlichen Netz Parallel zum öffentlichen Netz und Inselbetrieb (Netzersatzanlage) Reiner Inselbetrieb
Hydraulische Einbindung	Rücklaufanhebung des Heizsystems Parallel zu anderen Wärmeerzeugern über einen Pufferspeicher
Betriebsarten des PowerTherm®	Führungsgröße ist der Wärmebedarf im Objekt (Netzparallelbetrieb) Eine stromoptimierte Betriebsweise ohne Wärmevernichtung ist möglich (Netzparallelbetrieb) Für den Insel- und USV-Betrieb ist eine sichere Wärmeabnahme erforderlich
Modul	Einmodulsystem mit autarker Steuerung einschließlich Netzüberwachung Mehrmodulsysteme mit je einer Steuerung pro Modul Im Insel- oder Netzersatzbetrieb bis zu 4 Module
Gesamt-Wirkungsgrade	88-91 % je nach Motordrehzahl bei 40 °C Heizungswasser-Rücklauf-temperatur ohne Brennwärmenutzung > 86 % bei 85 °C Heizungswasser-Rücklauf-temperatur > 95-105 % (bez. auf Hu) je nach Rücklauf-temperatur; mit Nachwärmetauscher zur Brennwärmenutzung

Die regelfähige, kompakte und anschlussfertige Kraft-Wärme-Kopplung

Technische Beschreibung und Daten

Installation und Inbetriebnahme

Hydraulischer Aufbau des PowerTherm®

Interner hydraulischer Aufbau

Das Motorkühlwasser wird über ein Thermostat und eine eigene Umwälzpumpe unabhängig von der Heizwassertemperatur auf Betriebstemperatur gehalten. Dadurch ist keine externe Mischerregelung des Heizungsrücklaufwassers erforderlich. Das Motorkühlwasser wird über einen Plattenwärmetauscher zurückgekühlt. Die Wärme des Generators sowie die der Abgase wird über Spezialwärmetauscher in das Heizungswasser übertragen. Das PowerTherm® kann ohne Einschränkungen mit Heizungswassertemperaturen von 30 bis 80 °C gekühlt werden – bei einer max. Vorlauftemperatur von 85 °C. Die Wärmetauscher sind für 4,5 bar Druck freigegeben, höhere Drücke auf Anfrage (nur für Warmwasser Heizungsanlagen bis < 100 °C).

Einbindung in die Heizungsanlage

Die optimale Einbindung erfolgt über einen Pufferspeicher, d.h. Kessel und PowerTherm® arbeiten auf einem Pufferspeicher ohne gegenseitige Beeinflussung der jeweiligen Steuerung. Die Heizung und die Brauchwassererwärmung werden vom Pufferspeicher gespeist. Die Einbindung in die Rücklaufleitung des Heizsystems ist die einfachste Lösung. Diese Variante bewirkt im herkömmlichen Sinne eine Rücklauf Temperaturerhöhung der Heizungsanlage. Durch Anschluss von Vor- und Rücklauf des PowerTherm® an den Kesselrücklauf mit eigener Pumpe entsteht eine sog. hydraulische Weiche. Der Abstand zwischen den Anschlüssen sollte > 75 cm betragen.

Durch die Möglichkeit der gleitenden Leistungsregelung ist auch eine zum Kessel parallele Einbindung möglich, insbesondere wenn die Kesselleistung nicht den Gesamtwärmebedarf decken soll. In diesem Fall ist je nach Größe des Heizsystems ein Speicher vorzusehen.

Flexible Anbindung

Das PowerTherm® wird zur Körperschallentkopplung über flexible Anbindungen an Heizung, Gasleitung und Schornstein angeschlossen.

Leistung (unter Standardbedingungen)

Lebensdauer	ca. 40.000 Betriebsstunden bis zur Generalüberholung
Geräusch	Schalleistungspegel < 76 dB(A) bei Erdgas (nach DIN 45635,T1 für BHKW) Schalldruckpegel < 62 dB(A) in 1 m Entfernung je nach Messpunkt Schwingungsdämpfung nach dem 2-Massen-Prinzip und Körperschall-Isolierung über doppelt ausgeführte Kompensatoren Die Schalldämmhaube besteht aus abnehmbaren Verkleidungsplatten mit Innendämmung
Wartungsintervalle	Alle 2.000 Betriebsstunden bei Erdgas, mindestens einmal im Jahr
Wartungsumfang	Überprüfung des Motors (z. B. Ventilspiel, Zündkerzen, Ölstand, ggf. Austausch der Zündkerzen, Wechsel von Luft- und Ölfilter sowie Nachfüllen des verbrauchten Motoröls) Spezial-Motorenöl für lange Standzeiten (2.000 bis 4.000 h für Erdgasaggregate)*. Ölwechsel nur nach Überprüfung der Restschmierfähigkeit des Motorenöls Kontrolle der Überwachungsfunktionen, der Leistung und der allgemeinen Betriebssicherheit *(für Bio- und Klärgasaggregate fallen kürzere Intervalle an, jeweils abhängig von den Motoren)
Steuerung und Überwachung	Steuerung mit Überwachung von: Niederspannungsnetz: Über-/Unterspannung, Phasenausfall, Phasenfolge (Drehfeld), Steuerungsfunktionen Gaszufuhr: Gasfluß-Freigabe, Gasmangel, Aggregate-Anlauf Steuerung der Motordrehzahl nach Leistungsanforderung (Wärme, Strom oder externe Anforderung) Die Regelung des λ -Wertes erfolgt kennliniengeführt Überwachung aller Regelungs- und Steuerungsfunktionen Integrierte Kommunikations- und Diagnoseschnittstellen Anzeige aller Messwerte im Klartext wie Leistung, elektr. Arbeit, Temperaturen, Betriebsstunden, Drehzahl, usw. Klartextanzeige der Störungsursacher Meldeliste (Historie) Modem-Schnittstelle für Fernüberwachung
Normen	Einhaltung aller relevanten EU-Richtlinien zur CE-Zertifizierung z. B. Maschinensicherheit, Druckbehältersicherheit, elektromagnetische Verträglichkeit Einhaltung der Schutzziele der VDEW-Richtlinie für den Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen mit dem öffentlichen Netz Erfüllung der Anforderungen der einschlägigen DIN-Normen der Heizungstechnik (z. B. für Heizkessel, Gas-Feuerungsanlagen, Warmwasser-Heizungsanlagen, Heizölbrenner) Erfüllung der einschlägigen DIN-, VDE- und EN-Normen (z. B. elektrische Gerätesicherheit, elektrische Ausrüstung von Industriemaschinen / Feuerungsanlagen, Trenntransformatoren, Sicherheitstransformatoren, Rückwirkungen von Stromversorgungsnetzen)

Die regelfähige, kompakte und anschlussfertige Kraft-Wärme-Kopplung

Technische Beschreibung und Daten

Abgasanschluss des PowerTherm®

Die Abgase des PowerTherm® werden in der Regel drucklos über Schornsteine abgeführt. Dies geschieht vorzugsweise über einen freien vorhandenen Kaminzug. Falls dies nicht möglich ist, kann auch eine gemeinsame oder gemischte Belegung von Schornsteinen mit Heizkesseln (nur mit Gebläsebrenner) erfolgen. Die Eignung des Schornsteins ist in jedem Fall über die DIN 4705 nachzuweisen. Welche Anschlussvariante zum Tragen kommt, kann nur im Objekt selbst geklärt werden. Die Kaminbelegung ist mit dem zuständigen Schornsteinfeger im Einzelfall abzustimmen.

Erdgasanschluss für das PowerTherm®

Das PowerTherm® wird über einen flexiblen Schlauch DN 3/4" mit dem Erdgasnetz über einen Kugelhahn mit vorgeschaltetem Brandschutzventil verbunden (Anschluss an Erdgasversorgung der Qualität H oder L. Die Anschlusssteile sind im Lieferumfang enthalten).

Der maximal zulässige Vordruck des Gasnetzes beträgt 100 mbar. Ist der Vordruck höher, muss ein Vordruckregler installiert werden.

Soll der Gasverbrauch des PowerTherm® getrennt erfasst werden, muss in die Zuleitung zum PowerTherm® ein zusätzlicher Gaszähler installiert werden. Geeignet sind z. B. Gaszähler Typ G4 - DN 25, der in der Regel vom örtlichen Gasversorger gestellt werden kann. Ob der Gaszähler vor oder hinter dem Hauptzähler einzubinden ist, kann je nach Objekt unterschiedlich gehandhabt werden.

Leistung (unter Standardbedingungen)

Emissionen	Erdgas PowerTherm®: NO _x < 350 mg (5 % Restsauerstoff, kennliniengesteuert) CO und HC (Nichtmethan Kohlenwasserstoffe) < TA-Luft-Grenzwert (Oxidationskatalysator)	
Abgasführung	Abführung der Abgase drucklos über den vorhandenen Hausschornstein, bei geeignetem Schornstein auch in Doppelbelegung mit einem Heizkessel, bis zu 3 Module können über eine gemeinsame Abgasabführung angeschlossen werden, die Einführung der Abgase in den Schornstein erfolgt drucklos über einen Injektor	
Aufstellort	Heizraum, ein besonderer Aufstellraum oder ein zugelassener Raum gem. FeuVO	
Verbrennungsluft	Ansaugung aus dem Aufstellraum Ansaugtemperatur bis 35 °C (bis 25 °C kein Leistungsverlust)	
Betriebsweise	Bivalent, parallel mit vorhandenem Heizkessel Dauerwärmebedarf bzw. Grundlast wird durch das PowerTherm® gedeckt, den Spitzenbedarf deckt der vorhandene Kessel	
Elektrische Leistung	Ausschließlicher Verbrauch im Gebäude, Einspeisung in das Niederspannungsnetz (Rückspeisezähler erforderlich). Abnahme durch den Energieversorger, Kombination beider Varianten	
Installation / Anschlüsse	Vor- und Rücklauf an das Heizungssystem Brennstoffleitung (Erdgas), Abgasleitung zum Kamin Anschlusskabel zur Hausverteilung oder zu einem geeigneten Knotenpunkt in der Stromverteilung	
Abmessungen (Aggregat)	Breite	740 mm
	Tiefe	1.520 mm
	Höhe	1.350 mm (1.850 mm bis Ok. Luftfilter)
Abmessungen (Steuerschrank)	Breite	550 mm
	Tiefe	530 mm
	Höhe	1.350 mm
Platzbedarf	Standfläche	1,1 m ²
	Aufstellungsfläche inkl. Service-Begehfläche	4,4 m ²
Gewicht	Modul	720 kg
	Steuerschrank	80 kg
Umgebungsbedingungen	Umgebungstemperatur	5 °C bis max. 35 °C
	Luftfeuchtigkeit	max. 85 %, nicht kondensierend
	Ausstellungshöhe	je 1.000 m 10 % Leistungsreduzierung
Verpackung	Aggregat auf Spezialpalette im Versandkarton verpackt, Steuerschrank und Zubehör separat verpackt	

Die regelfähige, kompakte und anschlussfertige Kraft-Wärme-Kopplung

Technische Beschreibung und Daten

Elektrischer Anschluss

Einspeisung:

- 400 V, 3 ~
- Zuleitungsquerschnitte bis 20 m 16 mm²
ab 20 m 25 mm²

Anschlüsse:

- L1, L2, L3, N, PE

Externe Heizpumpe:

- Max. 500 W, 230 V

Externe Steuerkabel:

- Je nach Betriebsart

Regelungstechnische Einbindung

Unabhängig von der hydraulischen Einbindung können im netzparallelen Betrieb folgende regelungstechnische Einbindungen gewählt werden:

- Wärmegeführter Betrieb
- Stromgeführter Betrieb
- Leistungsanforderung durch externe Betriebsführung

Leistung (unter Standardbedingungen)

	Minimal	Bemerkungen	Maximal
Leistung elektr. netto Erdgas	ca. 5 kW		ca. 20 kW
Leistung elektr. netto Flüssiggas	ca. 5 kW	Nur Propangas zulässig mit Methanzahl ≥ 40	ca. 20 kW
Leistung elektr. netto Bio- und Klärgas	ca. 5 kW	$\geq 60\%$ Methananteil/ m ³ Klärgas gem. PT Vorschrift	≥ 18 kW
Leistungsänderung bei Standorten über Normal Null	ab 500 m	Je 1.000 m Höhe reduziert sich die Leistung um 10 %	2.000 m
Wirkungsgrad Generator		$> 96\%$	
Rückspeiseeinheit		$\cos\phi = 1, \eta_{el} > 95\%$	
Leistung thermisch Erdgas, Flüssiggas	ca. 10 kW	Mit Hu gerechnet	43 kW
Leistung thermisch Biogas	ca. 10 kW	Mit Hu gerechnet	39 kW
Gesamtwirkungsgrad	91 %	Ohne Brennwertnutzung	88 %
Lambdawert		1,5	
Zulässige Umgebungstemperatur		$\leq 38\text{ °C}$	
Abgastemperatur ohne Brennwert	100 °C		$\leq 160\text{ °C}$
Abgasabführung		Drucklos mit Abgas-einführungsstück	
Abgasabführung mit Überdruck	≤ 5 mbar Druckverlust mit Brennwert WT	Bei Abgasabführung im Überdruck ist ein 2. Schalldämpfer erforderlich, um das Mündungsgeräusch zu vermeiden	≤ 10 mbar ohne Brennwert WT
Abgastemperatur mit Brennwertwärmetauscher		Bei maximaler Leistung 15 °C über Kühlwassereintritt (Rücklauf Temperatur)	
Gasverbrauch	16,5 kW		71,5 kW
Erdgas		E (H) und LL (L), Methanzahl > 60	

Die regelfähige, kompakte und anschlussfertige Kraft-Wärme-Kopplung

Technische Beschreibung und Daten

Leistung (unter Standardbedingungen)

	Minimal	Bemerkungen	Maximal
Ansaugvolumen Motor	25 Nm ³ /h		115 Nm ³ /h
Abgasmassenstrom	29,7 kg/h		128,8 kg/h
Temperaturspreizung Vorl. / Rückl.		Bei 2 m ³ /h = 17-20 °C	
Heizungswasser Durchfluss		Min. 2 m ³ /h	
Druckverlust im PowerTherm®		355 mbar bei 2 m ³ /h	
Anschlüsse elektrisch	16 mm ² bis 20 m	L1, L2, L3, N, PE oder L1, L2, L3 PEN	25 mm ² über 20 m

Cogenon GmbH

Nartenstraße 14a

21079 Hamburg

Tel. +49 (0)40 769 9696 – 0

Fax. +49 (0)40 769 9696 – 96

info@cogenon.com

www.cogenon.com