
WhisperGen-Stirlingmotor in einem Wohnhaus

1. Der Feldversuch – Rahmen, Laufzeit, Partner
2. Messprogramm
3. Einordnung des Gerätes in die Hausinstallation
4. Zwischenergebnisse
5. Zusammenfassung

WhisperGen-Stirlingmotor in einem Wohnhaus

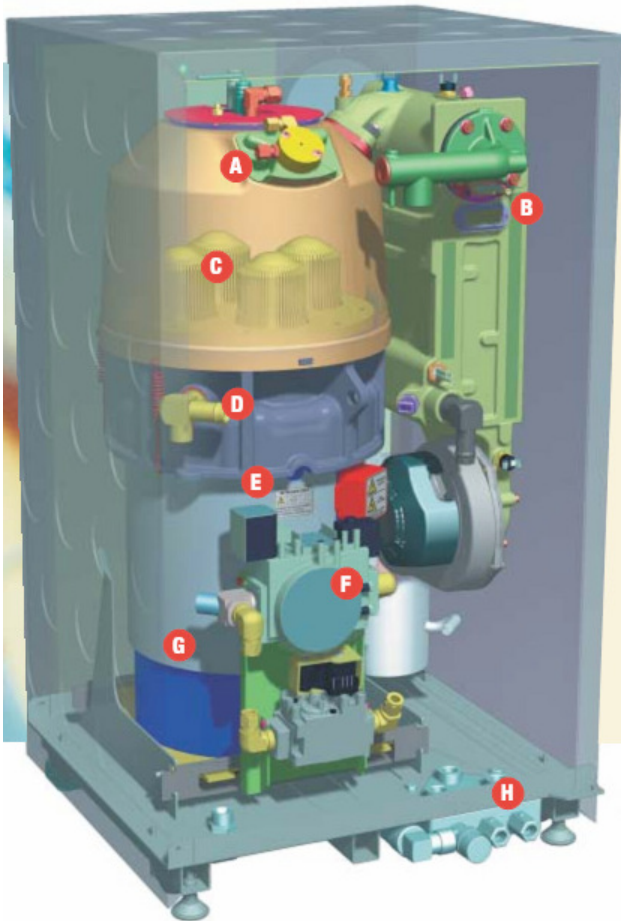
Rahmen, Laufzeit, Partner

- Laufzeit: 2 Jahre Beginn: 08/2006
- Partner: VNG, GASAG
- Einsatzort: Doppelhaus-Hälfte (beheizte Fläche: 120 m²)

- System: 4 Zylinder Stirlingmotor (doppelt wirkend)
- Anschluss: 230 V AC, 50 Hz (einphasiger Anschluss)
- Leistung
elektrisch/ thermisch: 1,0 kW / 7,5 – 12,0 kW
- max. Vorlauftemperatur: 85 °C
- Arbeitsmedium: Stickstoff
- Druck: ca. 19 bar (20 °C)
- Größe: 0,49 x 0,56 x 0,85 [m]
- Gewicht: ca. 150 kg
- Geräusch: ca. 55 dB (A)

Quelle: www.whispergen.com

WhisperGen-Stirlingmotor in einem Wohnhaus Rahmen, Laufzeit, Partner

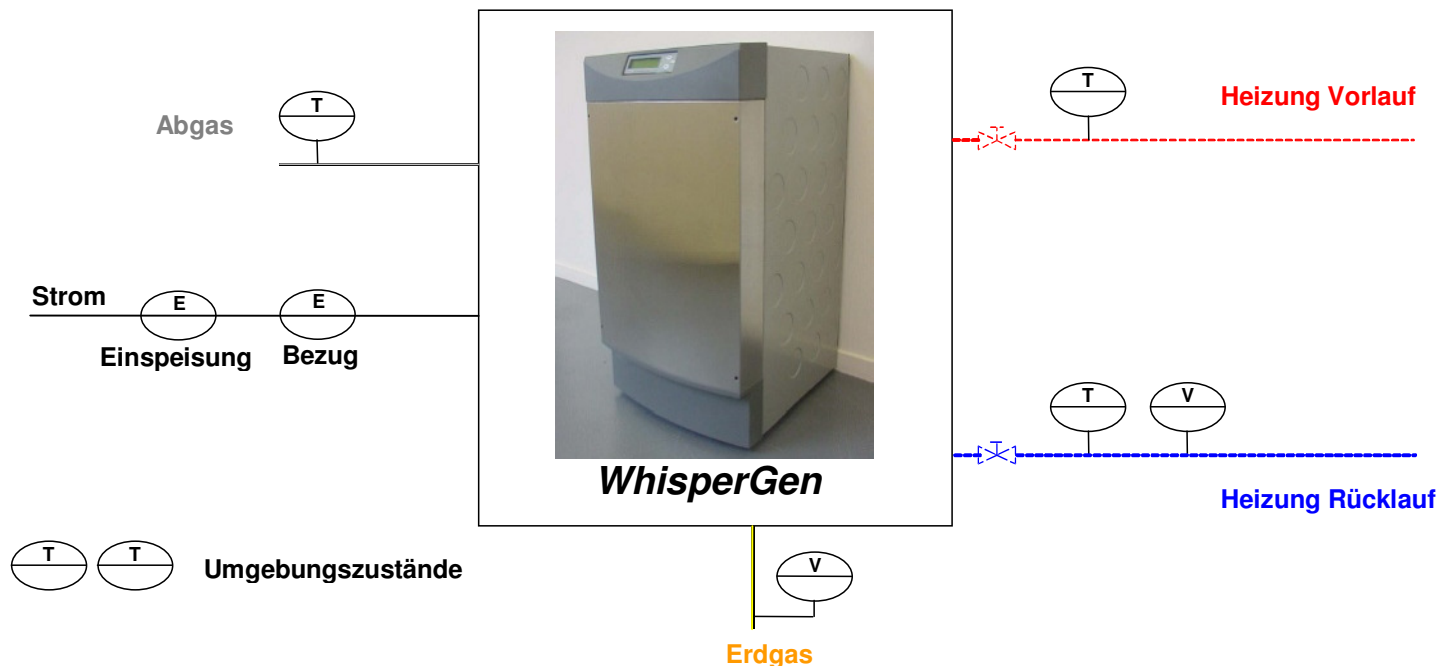


- A) Gasbrenner:** Flamme erhitzt die vier Zylinderköpfe des Motors
- B) Abwärmerückgewinnung:** Nutzt die Abwärme zur Warmwasserbereitung
- C) Stirlingmotor:** Kolben werden mit Hilfe der im Brenner erzeugten Wärme angetrieben
- D) Warmwasserbereitung:** Das durch den Motor strömende Wasser wird erwärmt
- E) Taumelscheibe (innen):** Wandelt die geradlinige Bewegung der Kolben in eine Kreisbewegung für den Drehstromgenerator um
- F) Gasventil:** Reguliert die Gaszufuhr zum Brenner
- G) Drehstromgenerator:** Erzeugt elektrischen Strom
- H) Wasseranschlüsse:** Leiten Warmwasser in den Warmwasserspeicher und die Zentralheizung

Quelle: www.whispergen.com

WhisperGen-Stirlingmotor in einem Wohnhaus

Messprogramm



Messstellenplan eines Standortes zur Erfassung sämtlicher Daten für eine vollständige Energiebilanz

Datenerfassung: Datenlogger Eurotherm Chessel 5180 V mit digitaler Datenfernübertragung

WhisperGen-Stirlingmotor in einem Wohnhaus Messprogramm



Einordnung des WhisperGen mit der Datenerfassung

WhisperGen-Stirlingmotor in einem Wohnhaus

Einordnung des Gerätes in die Hausinstallation

Zielgruppe für den gegenwärtigen Einsatz:

- Ein- und Mehrfamilienhäuser
- Wärmebedarf (Heizung und Warmwasser): 25.000 – 50.000 kWh/a
- Strombedarf > 3.000 kWh/a

Einordnung in die Hausinstallation:

- Spitzenlastkessel nicht zwingend erforderlich, der Bedarf ist abhängig vom Nutzerverhalten und Größe der beheizten Fläche (im Feldtest ist ein zusätzlicher Brennwertkessel installiert worden)
- Kombination mit Spitzenlastkessel im **Parallelbetrieb** oder als Rücklaufanhebung
- Vorsehen eines Kombispeichers (Heizung und Warmwasser) oder Puffer- und Warmwasserspeichers über hydraulische Weiche
Speichervolumen jeweils 250 - 500 l je nach Objekt.

WhisperGen-Stirlingmotor in einem Wohnhaus

Zwischenergebnisse – Installation/Wartung

Handhabung für den Installateur:

- Einbaumaße sind für übliche Heizungsräume kein Hindernis
- Gerätemasse ist deutlich höher als vergleichbare Gaskessel.
- Einbau der Geräte in vorhandene Heizungssysteme bei gewissenhafter Planung problemlos möglich.
- Geringfügig höherer Aufwand durch erweiterte Elektroinstallation (Rückspeisezähler, bzw. gesonderter Zweiwegezähler)

Wartung:

- Fernwartung durch den Installateur möglich, erlaubt zielgerichtete Diagnose für den Austausch von defekten Teilen.
- Optimierung auf dem gleichen Weg möglich

WhisperGen-Stirlingmotor in einem Wohnhaus

Zwischenergebnisse - Betriebsverhalten

Charakterisierung des bisherigen Betriebes:

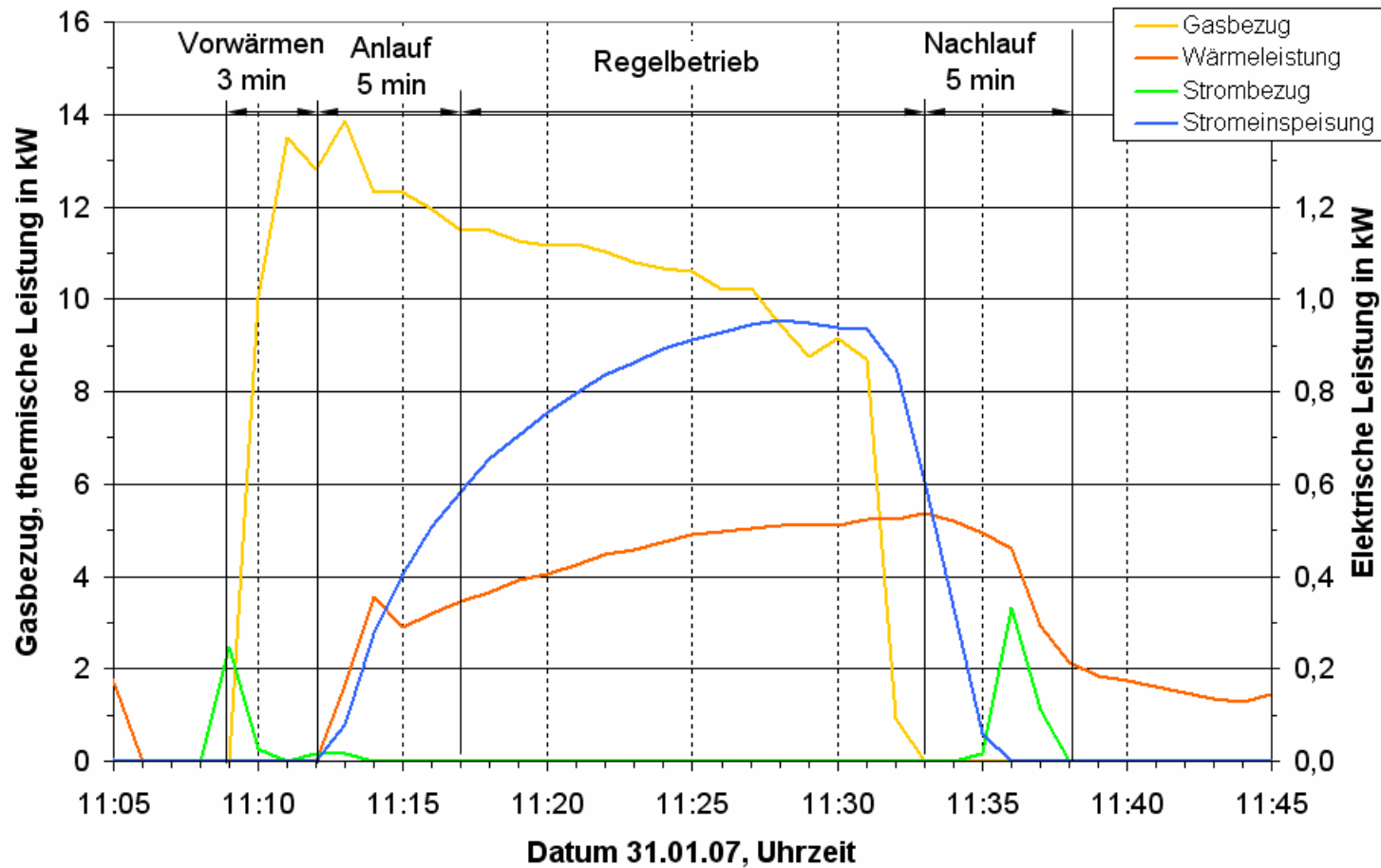
- Geringer Wärmebedarf
Folge: intermittierender Betrieb, kurze Laufzeiten
- Schwerpunkt der bisherigen Arbeiten:
Optimierung der Heizungseinbindung und des Betriebsverhaltens
- Änderungen an der Anlagensteuerung
- Abschaltungen aufgrund von Elektronikproblemen

Auswertbare Zwischenergebnisse:

- Anfahrverhalten
- Betriebsverhalten
- Wirkungsgrade in Phasen des Dauerbetriebes

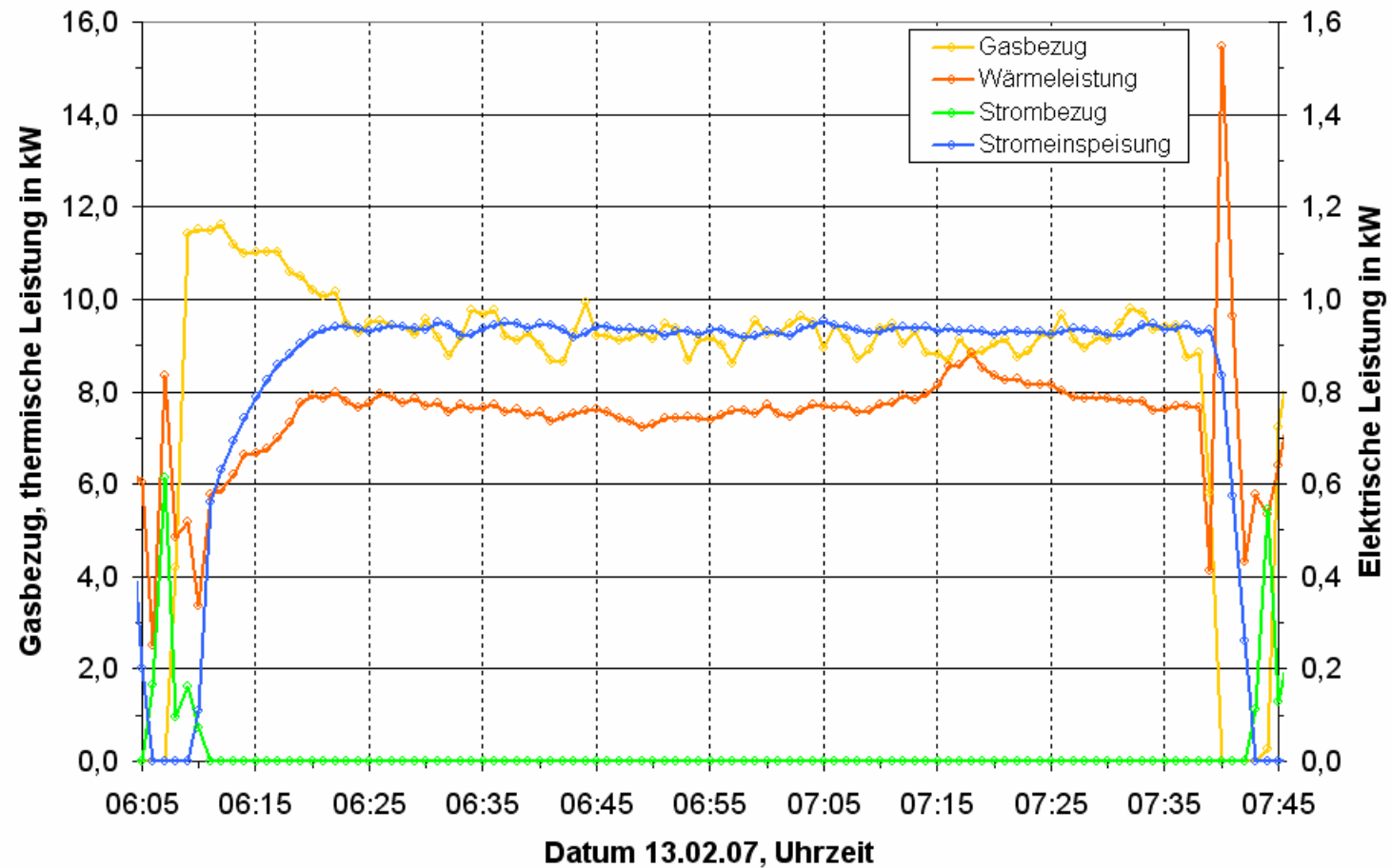
WhisperGen-Stirlingmotor in einem Wohnhaus

Zwischenergebnisse - Anfahrbetrieb



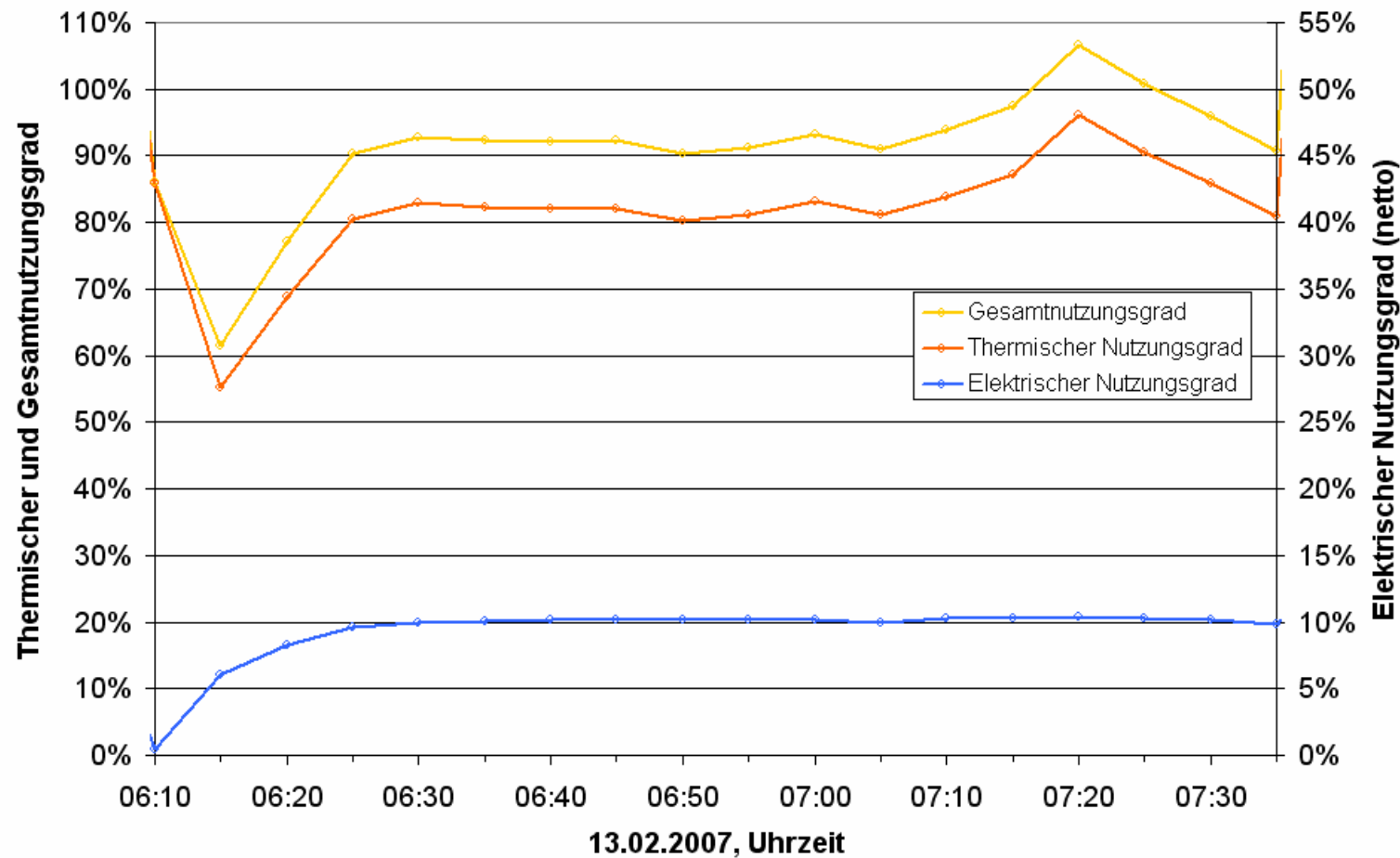
WhisperGen-Stirlingmotor in einem Wohnhaus

Zwischenergebnisse - Regelbetrieb



WhisperGen-Stirlingmotor in einem Wohnhaus

Zwischenergebnisse - Regelbetrieb



WhisperGen-Stirlingmotor in einem Wohnhaus

Zwischenergebnisse - Regelbetrieb



Erreichte Kennziffern:

	stationärer Betrieb	Mittelwerte bisheriger Betrieb
Gesamtnutzungsgrad	92 %	77 %
Thermischer Nutzungsgrad	83 %	73 %
Elektrischer Nutzungsgrad (netto)	9 %	4 %
Stromkennzahl	0,10	0,05
Schalhäufigkeiten (d⁻¹)	-	16

WhisperGen-Stirlingmotor in einem Wohnhaus

Zusammenfassung

Erkenntnisse aus dem bisherigen Betrieb

- Der WhisperGen kann einen hohen Gesamtnutzungsgrad erreichen (bisher insbesondere in stationären Betriebsphasen).
- Der elektrische Nutzungsgrad ist mit durchschnittlich 4 % niedrig, **aber** ausreichend für die Deckung des Grundlast-Eigenbedarfs.
- Der bisherige Untersuchungszeitraum ist noch nicht geeignet eine abschließende Aussage zur Effektivität und Lebensdauer des WhisperGen zu geben.

WhisperGen-Stirlingmotor in einem Wohnhaus



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.