

Zukünftige Anforderungen an den BHKW-Betrieb:

Flexibilisierung, Instandhaltung, Emissionsminderung

Dipl.-Ing. Michael Wentzke

IG Biogasmotoren 

2

Frage 1: Gibt es einen Zielkonflikt zwischen Flexibilisierung, Instandhaltung und Emissionsminderung?

Frage 2: Warum und wie müssen Flexibilisierung, Instandhaltung und Emissionsminderung zusammenspielen?

Frage 3: Welche konkreten Anforderungen stellen Flexibilisierung, Instandhaltung und Emissionsminderung?

IG Biogasmotoren 

3

1. Zielkonflikt?

- Flexibilisierung: Gemischaufbereitung und Motor haben mehr **Kalt- / Warm-Wechsel**
- Instandhaltung: Servicepartner haben noch **kein Angebot**, wie ein konkreter Fahrplan für den Betreiber servicetechnisch umgesetzt wird.
- Emissionsminderung: Gesetzgeber **verschärft Anforderungen** für Betreiber von Biogas-BHKWs

IG Biogasmotoren 

4

2. Zusammenspiel ja - Zielkonflikt eher nein

IG Biogasmotoren 

5

Zusammenspiel - Abhängigkeiten

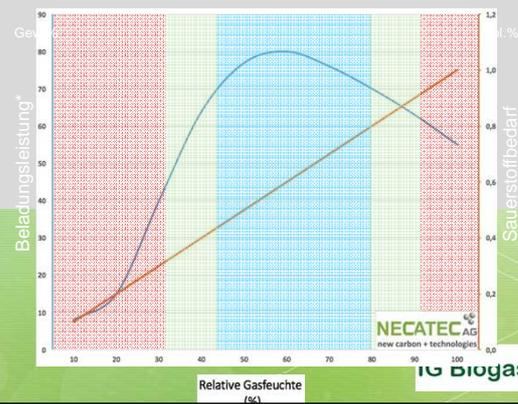
- Biogasaufbereitung:

Beim Start wird **sofort** sauberes Biogas benötigt, das erfordert für optimalen Aktivkohleeinsatz ein Temperatur- und

Feuchtigkeitsfenster,

das im **Sommer** und

im **Winter** gefordert ist



6

Raumluftklimatisierung und Vorwärmung Motor-Kühlkreislauf

- Motoren stehen im Flexbetrieb 8 -12 Std., am Wochenende bis zu 50 Std. und kühlen aus
- Vorgewärmte Motoren starten leichter mit geringerem mechanischen Verschleiß
- Vorgewärmte Raumluft im Winter verhindert zu hohes Ladungsgewicht im Brennraum: Klopfgefahr

7

Katalysatorausstattung: den Belastungen im Betrieb trotzen

- Sehr mageres Gemisch: Gefahr von Zündaussetzern erhöht Formaldehydanteil
- Fetttes Gemisch: hohe Abgastemperaturen zwingen die Metallfolie von Katalysatoren in die Knie
- H_2S -Gehalt im Biogas zerstört den Kat durch Säure-Angriff
- Warm-Kalt-Wechsel belasten den Katalysator

IG Biogasmotoren 

8

Schadensbilder Katalysator



Quelle: Emission Partner GmbH & Co KG

IG Biogasmotoren 

9

Instandhaltungsstrategie: Hilfslosigkeit trifft auf Kundenwunsch

- Serviceintervalle aus Vollastbetrieb nicht anwendbar für Flexfahrpläne
- Dienstleistungsumfang darf Peripherie nicht aussparen, da Mängel dort den Motor belasten
- Verschleißparameter regelmäßiger messen, um BHKW-Zustand genau zu erfassen
- Unsichere Kostenkalkulation über Nutzungsdauer

10

Das neue Aggregat und das bestehende im Flexbetrieb

- Fahrpläne unterschiedlich für altes und neues Aggregat?
- Was muss beim alten Aggregat aufgerüstet werden?
- Serviceplan für alle Aggregate aufstellen
- Betriebsdatendokumentation für alle Aggregate komplettieren

11

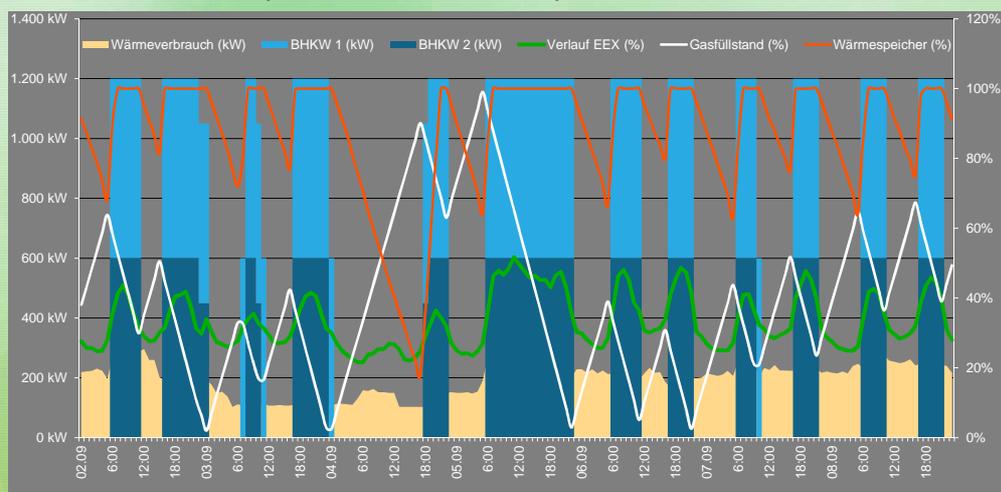
Gute Ergebnisse (keine Störungen, sauberes Abgas) im Flexbetrieb erfordern:

- Temperiertes, sauberes Biogas
- Temperiertes (Biogas-Luft-) Gemisch
- Hitzefester Katalysator
- Regelmäßiges Messen der Schadens - Frühindikatoren
- Zustandsorientierte Instandhaltung mit Fahrplan-abhängigen, variablen Fristen
- Kein Kondensat, H₂S-frei
- Kein Klopfen.
- Katalysator hält >2 Jahre
- Vermeidung ungeplanter Stillstände
- Niedrige Instandhaltungskosten bei hoher Verfügbarkeit

IG Biogasmotoren 

12

3. Konkrete Anforderung an professionellem Flexbetrieb (600 + 600 kW)

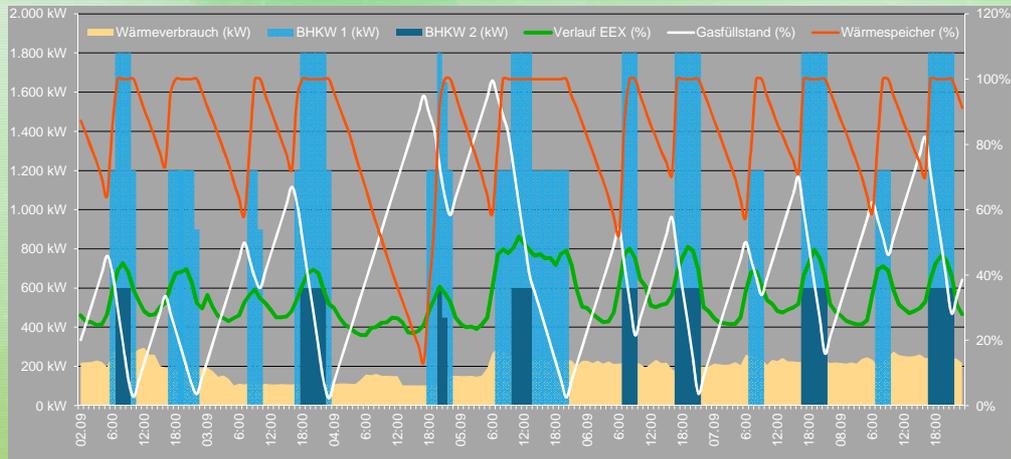


Quelle: SKVE AG

IG Biogasmotoren 

13

3. Konkrete Anforderung an professionellem Flexbetrieb (600 + 1200 kW)

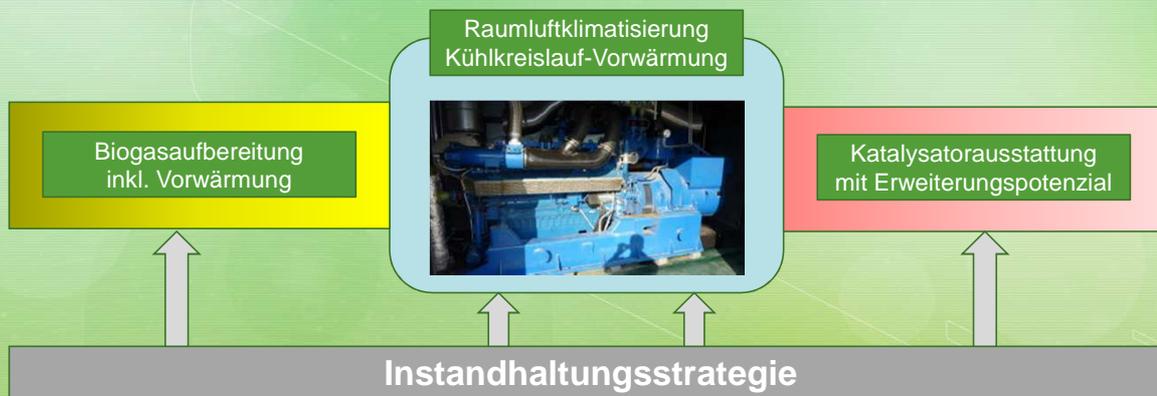


Quelle: SKVE AG

IG Biogasmotoren

14

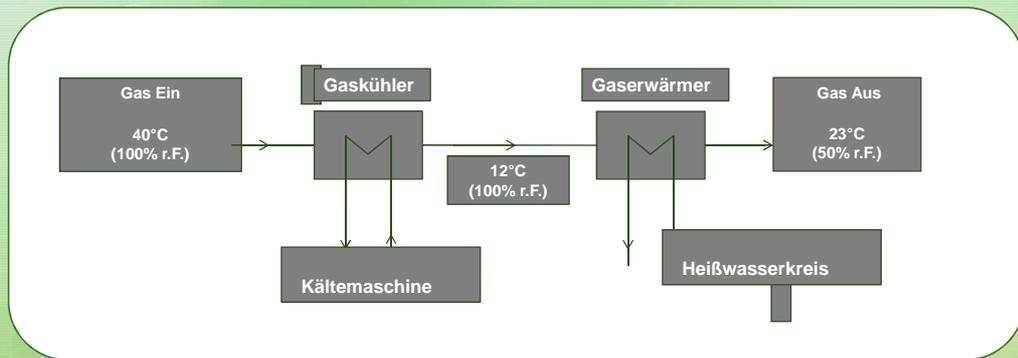
Konkrete Anforderung an 4 Bereiche:



IG Biogasmotoren

15

Biogasaufbereitung



Quelle: Aprovis

IG Biogasmotoren 

16

Biogasaufbereitung

- Beibehaltung der Gasaufbereitungsstrecke und Versorgung der BHKWs aus einem Reingas-Speicher **oder:**
- Getrennte Gasaufbereitungsstrecken pro BHKW unter Berücksichtigung des jeweiligen Schluckvolumens der Motoren
- **Wichtig:** Gasführende Leitungen und Aktivkohlebehälter ab Gasnacherwärmung bis Eintritt in die Gasregelstrecke isolieren!

IG Biogasmotoren 

17

- **Warmwasser-Flexheizung** hält die Temperatur im Behälter auch in Stillstandszeiten konstant

- Verhindert dadurch Kondensation im Behälter
 - *Kondensat im Behälter führt zu nasser Aktivkohle, die dann für bis zu 30 min keinen Schwefel absorbieren kann -> Korrosionsschaden am AWT*



Quelle: Aprovis

IG Biogasmotoren 

18

Raumluftklimatisierung und Vorwärmung des Kühlkreislaufes

- **Containeraufstellung:** nach Auskühlung Betriebsraum auf Mindesttemperatur erwärmen
- **Motorkühlkreislauf** hydraulisch vorwärmen (auf 50-60°C), elektrische Vorwärmung nur als Backup-Lösung nutzen (Eigenstromverbrauch)

IG Biogasmotoren 

19

Katalysatorausstattung – Ausbaureserve vorhalten für NO_x-Reduktion

- Oxidationskatalysator zur der Formaldehyd-Emission
- Einbau von Druck- und Temperatur-Messstutzen (leichtere Fehleranalyse)
- Robuste Keramikträger für Katalysatoreinsätze
- Nachrüstmöglichkeit für Harnstoffeindüsung zur NO_x-Reduktion

IG Biogasmotoren 

20

Spätere Harnstoffeindosierung nachrüstbar



Mehr Katvolumen als
Oxidationskatalysatoren
-
dadurch robuster

Katalysatorelemente aus Keramik /
Edelmetallfrei
-
dadurch Schwefel-resistent

Quelle: Emission Partner GmbH & Co KG

IG Biogasmotoren 

21

VOLLZUGSEMPFEHLUNG FORMALDEHYD WELCHE GRENZWERTE BETREFFEN WELCHEN MOTOR?

		2017	2018	2019	2020
Neue Motoren		30	30	30	20
Bestand Erdgas	> 40 mg/Nm ³	60	30	30	30
	< 40 mg/Nm ³	40	40	30	30
Bonus Biogas	< 40 mg/Nm ³	40	40	20	20

HCHO Grenzwert für Emissionsminderungsbonus
wird ab 1.7.2018 auf **20 mg/Nm³** abgesenkt

Quelle: Emission Partner GmbH & Co KG

IG Biogasmotoren 

22

Technische Betriebsführung und „flexgerechte“ Instandsetzung

- Betreiber gibt den Flex-Fahrplan für das bestehende und das neue Aggregat vor
- Servicepartner erstellt die passenden Servicepläne
- Betreiber dokumentiert die Betriebsdaten und erhält Betriebssicherheit aufrecht
- Transparente Abstimmung der Inspektion und Wartungsarbeiten zwischen Betreiber und Servicepartner

IG Biogasmotoren 

23



Wichtige Vertragsbestandteile

- Vertragslaufzeit und Kündigung: ausreichend lange Laufzeit sicherstellen
- Preisgleitklausel für Personal- und Materialkosten
- Aufgabenverteilung zwischen Anbieter und Betreiber
- Kalkulationseckdaten für Fahrplanänderungen
- Service-Standards (SLA): Pönale, Reaktionszeiten und Ersatzteilverfügkkt.
- Sicherheit+Haftung AN

IG Biogasmotoren 

24

Ein Service-Vertrag bringt transparente Kostenplanung, ist aber kein Ruhekitzen

Rolle Betreiber

- Täglich Betriebsdaten dokumentieren
- Leckagen, Geräusche feststellen
- Wechsel Schmieröl, Zündkerzen
- Gewährleistet Betriebssicherheit
- Kalender führen für turnusgemäße Überprüfungen (Messgeräte kalibrieren,..)

Rolle Servicepartner

- Durchführung zustandsbedingter Instandsetzungsarbeiten
- Auswertung und Ursachenklärung Störungen
- Zustandsmessungen zur Schadensprävention
- Systemverständnis BHKW+Peripherie

IG Biogasmotoren 

Interessengemeinschaft Biogasmotoren unterstützt Betreiber für profitablen Flexbetrieb

IG Biogasmotoren e.V.
Osterstr. 58.
20259 Hamburg

info@ig-biogasmotoren.de
<http://ig-biogasmotoren.de>
Tel. 040 60847746



Michael Wentzke
Geschäftsführer

Sie erhalten 3 Checklisten kostenfrei per Email mit zahlreichen Technik-Tipps, worauf Sie bei der Ausstattung Ihres Flex-Biogas-BHKWs achten sollten:

Schreiben Sie eine SMS an
0177-1789317

Nur mit diesem Text:

stadtroda ihre@emailadresse
1 Leerzeichen ↗