

# Fahrplanbetrieb mit Flex-BHKW

## Was gibt es zu beachten?

Webinar EWE Vertrieb GmbH:  
EEG 2023 - Chancen und Risiken  
für Biogasanlagenbetreiber  
26. Mai 2023

---

Michael Wentzke  
IG Biogasmotoren



# Agenda

1. Abgestimmte Planung vom Flex-BHKW und Speichern
2. Richtig temperiert im Betrieb: Biogas, Raumluft, Kühl- und Schmiermittel
3. Ertrags-optimaler BHKW-Fahrplan
4. Wartungsvertrag passend zum Flexfahrplan
5. Fahrplantreue dank technischer Betriebsführung

# 1. Planung des Flex-BHKWs mit Gas- und Wärmepufferspeicher

Doppelte Überbauung :  
2 x 6 Stunden am Tag

Betrieb von 5 – 11 Uhr und  
von 16 – 22 Uhr

Stillstand 5 und 7 Stunden täglich,  
am Sonntag 18 Stunden

Vierfache Überbauung :  
2 x 3 Stunden am Tag

Betrieb von 6 – 9 Uhr und  
von 17 – 20 Uhr

Stillstand 8 und 10 Stunden täglich,  
am Sonntag 21 Stunden

# 1. Multitalent Großwärmepufferspeicher



- Stabile Hydraulik, Wärmeversorgung mit Reserven bei BHKW-Stillstand
- Sichert Ausschöpfung des Flex- Ertragspotenziales für Stromerlöse
- BHKWs kühlen sich definiert für alle Kühlkreisläufe dort ab
- Spart Notkühler und Eigenstrom für BHKW-Betrieb
- Nacherwärmung von Biogas und Vorwärmung Aktivkohle
- Vorwärmung und Temperierung von BHKW-Betriebs-/Schaltschrankraum
- Amortisiert sich in 3 – 3,5 Jahren

## 2. Richtig temperiert im Betrieb: Biogas, Raumluft, Kühl- und Schmiermittel

Flexbetrieb bedeutet 2 Starts pro Tag, 13 pro Woche, BHKWs kühlen über Nacht aus:

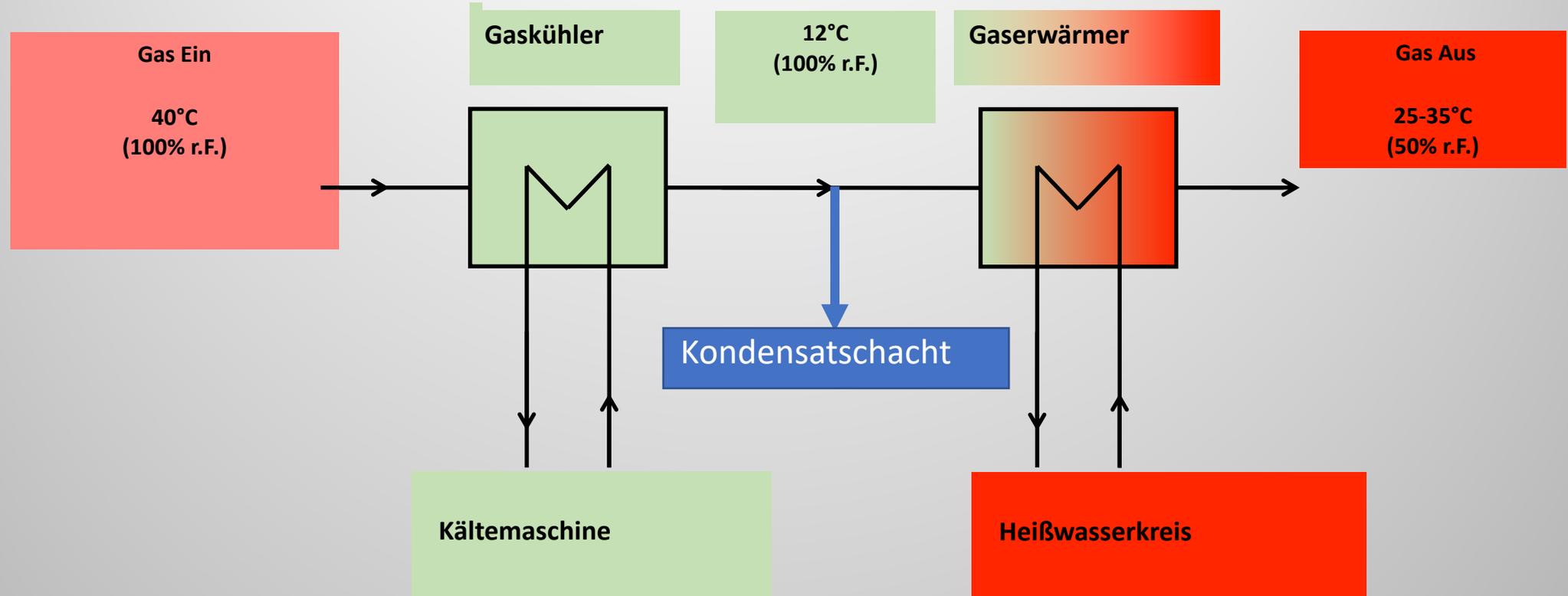
- Biogas und Aktivkohlefilter müssen warm sein ( $> 35^{\circ}\text{C}$ ), nicht erst langsam warm werden
- Kühlmittel  $60 - 70^{\circ}\text{C}$  bei Motorstart mit normaler Startrampe
- Raumluft Minimum  $20^{\circ}\text{C}$  , sonst kein Vollast-Betrieb möglich
- Schmierölvorwärmung durch Temperierung oder längere Vorschmierung auf  $40 - 50^{\circ}\text{C}$  bringen, sonst höherer Lagerverschleiß

## 2. Biogasaufbereitung

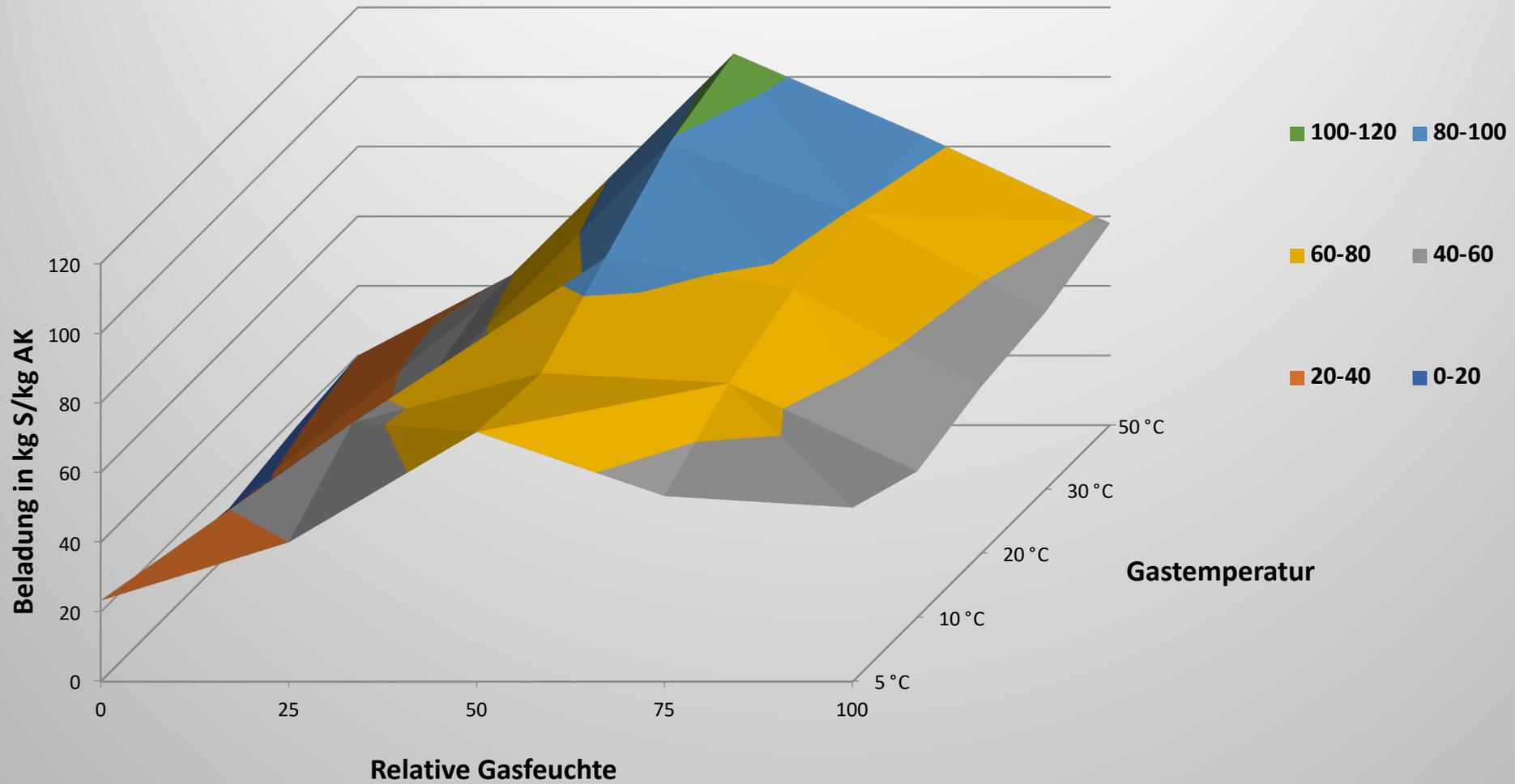
1. Abkühlung auf ca. 12°C
2. Nacherwärmung auf mindestens 30°C
3. Relative Feuchte 50-55%

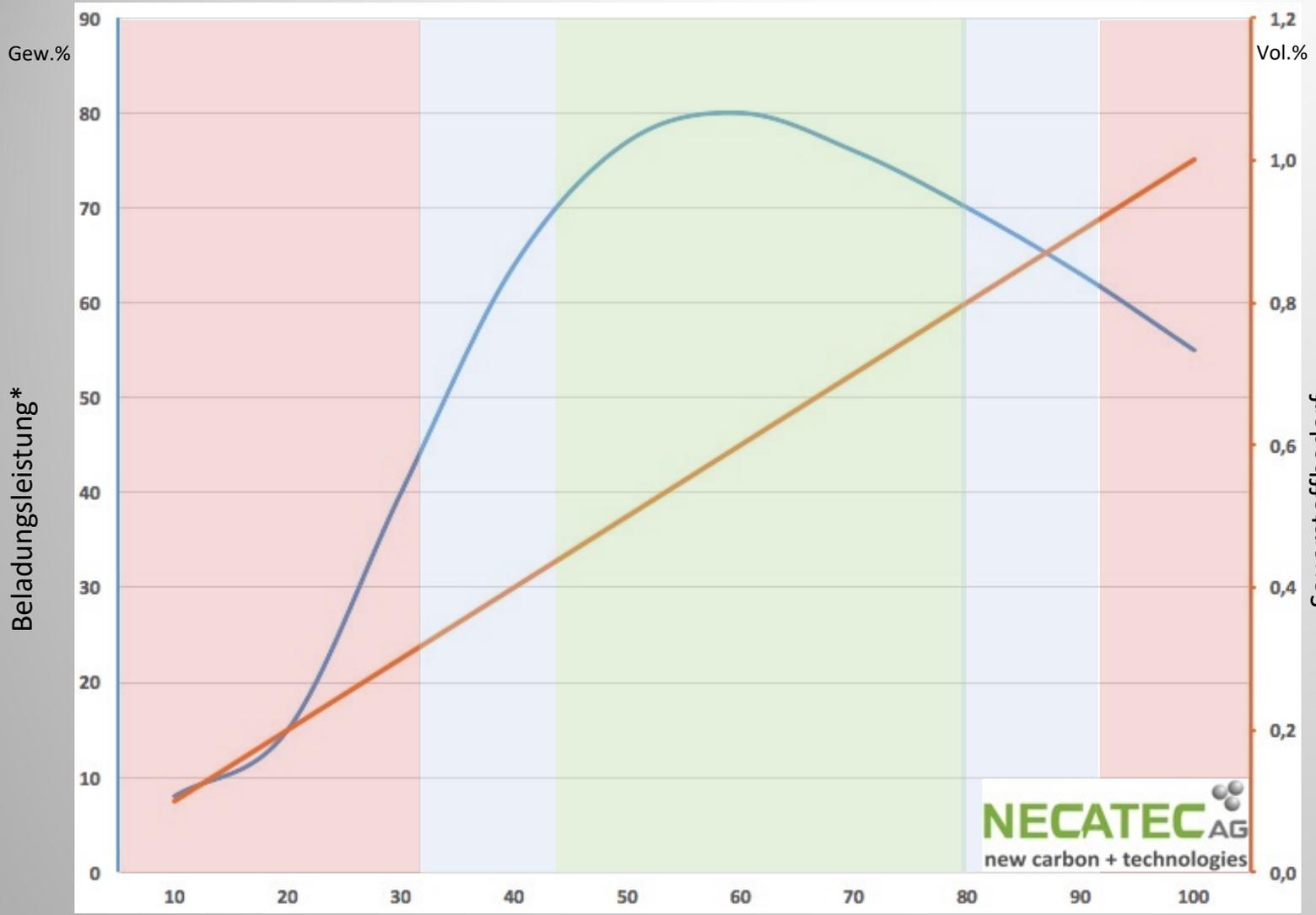
4. Vorwärmung Aktivkohle auf mindestens 30°C
5. Sauerstoffgehalt ca. 0,6 Vol %
6. Alle gasführenden Rohre und Behälter isolieren bis Eintritt in die Gasregelstrecke

## 2. Biogasaufbereitung: Kühlung, Kondensatabführung und Nacherwärmung



# Beladungskurve Aktivkohle





- zu vermeidender Arbeitsbereich
- Arbeitsbereich mit eingeschränkter Leistung
- idealer Arbeitsbereich

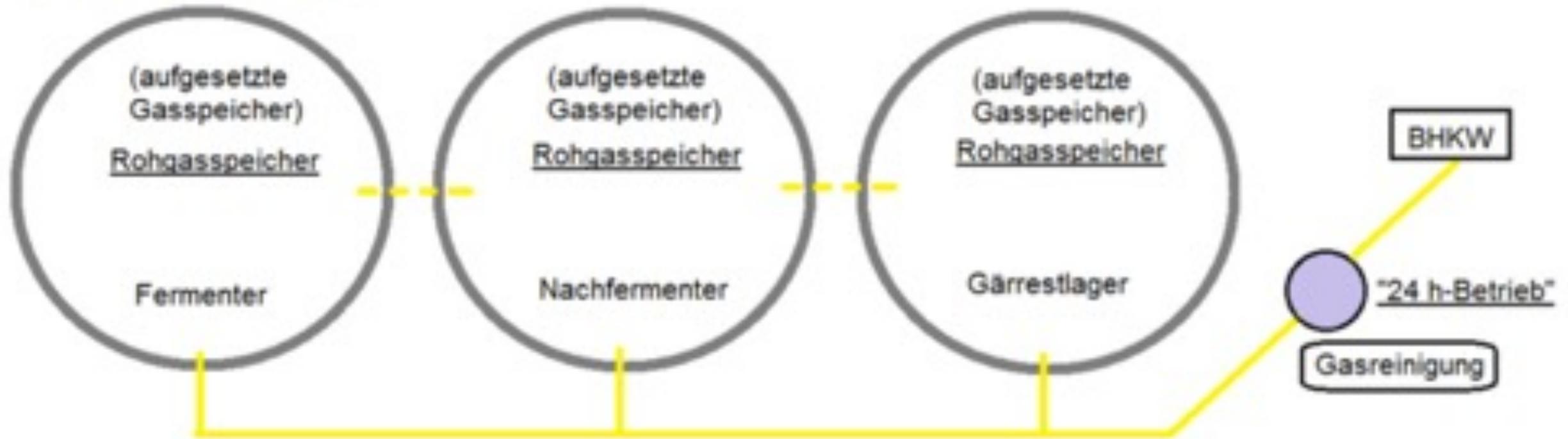
  

- Beladung in Gew.% mit H<sub>2</sub>S
- Sauerstoffbedarf bei rel. Gasfeuchte

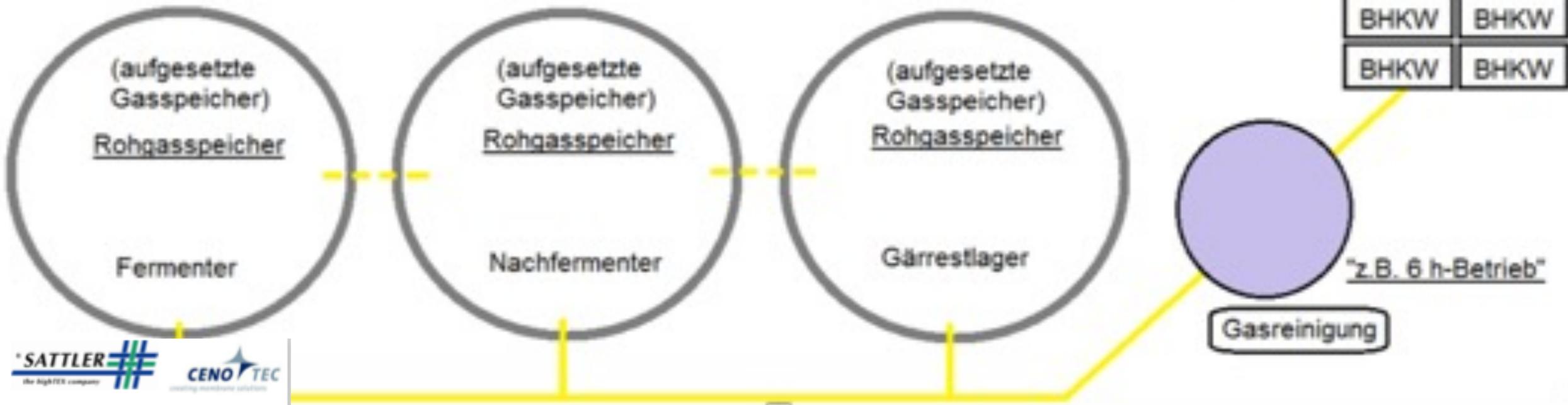
Quelle: Necatec AG

**Relative Gasfeuchte (%)**

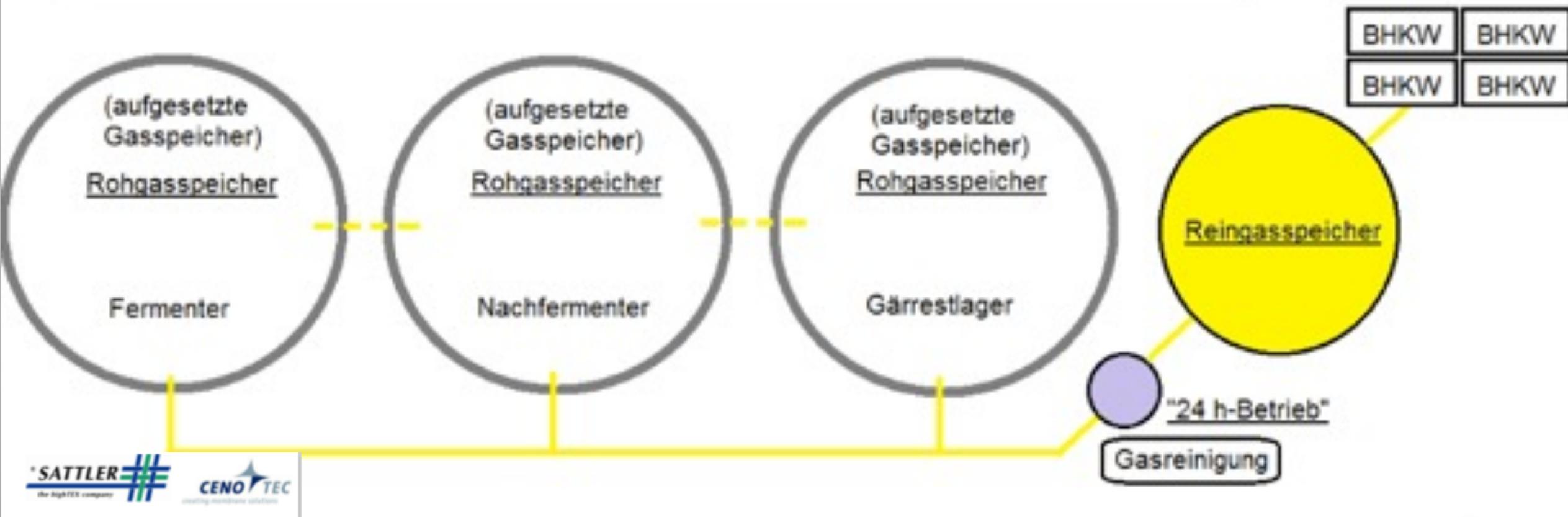
## Standard-BGA:



## Variante 1: BGA mit Rohgasreinigung bei Flexstromproduktion



## Variante 2: BGA mit Reingasreinigung bei Flexstromproduktion



## 2. Raumluft und Kühl- und Schmiermittel

---

Zu kalt: zu hohes Ladungsgewicht, Klopfgefahr

Daher : *Raumluftvorwärmung* (Containeraufstellung, Raumluftklappen)

---

*Kühlmittelkreisläufe vorwärmen, ebenso Schmieröl :*

Zu Beginn der Flexzeitscheibe muss es warm sein, nicht erst werden..

---

Zu kalt und feucht im Schaltschrankraum: *Schaltschrankklimatisierung* gegen Gefahr von Korrosion der Schaltkontakte

---

*Normale Startrampe der Lastaufnahme* reicht völlig aus, es ist kein “Alarmstart” nötig, Starttermin der Zeitscheibe ist ja bekannt!

### 3. Grundregeln für ertragsstarken Flex-Betrieb

1. Wärmekunden mit Vorrang bedienen  
(ca. 8-10 Cent/kWh sind an der Strombörse zusätzlich schwer zu verdienen)
2. Kein Gas über die Gasfackel verlieren
3. Motoren aus bei schwachen Strompreisen (nachts und am Wochenende)
4. Wenn Motoren laufen, dann Volllast – Ausnahme „Schonprogramm“ wegen Motorzustand oder Gasspeicher
5. Konstant füttern – allenfalls Sommer- und Winterfahrpläne

### 3. Automatisierter Flex-Fahrplan für max. Ertrag

Wetterdaten

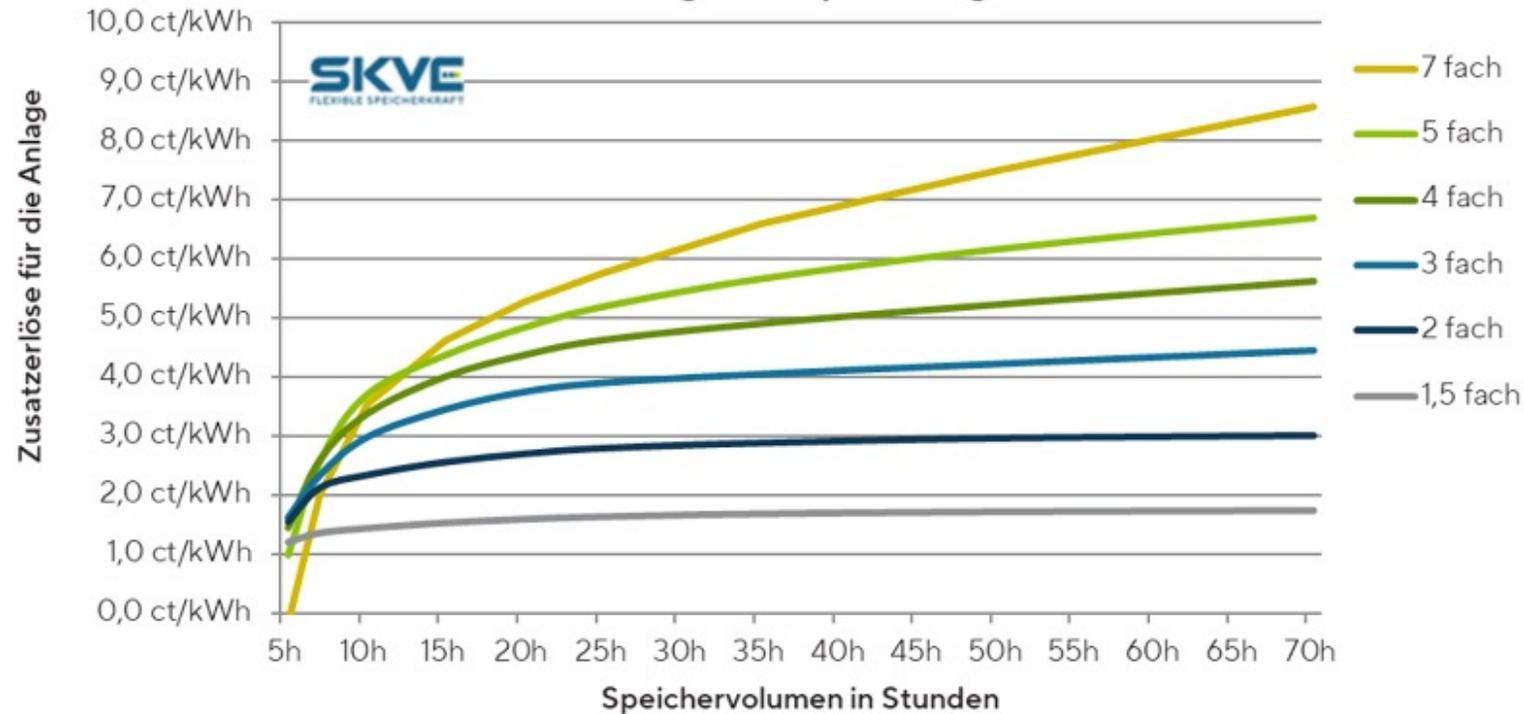
Börsenpreise Strom

Gasproduktionsrate

Füllstände Gasspeicher und

Wärmepufferspeicher

## Zusatzerlöse aus der bedarfsgerechten Stromerzeugung nach Überbauung und Speichergröße

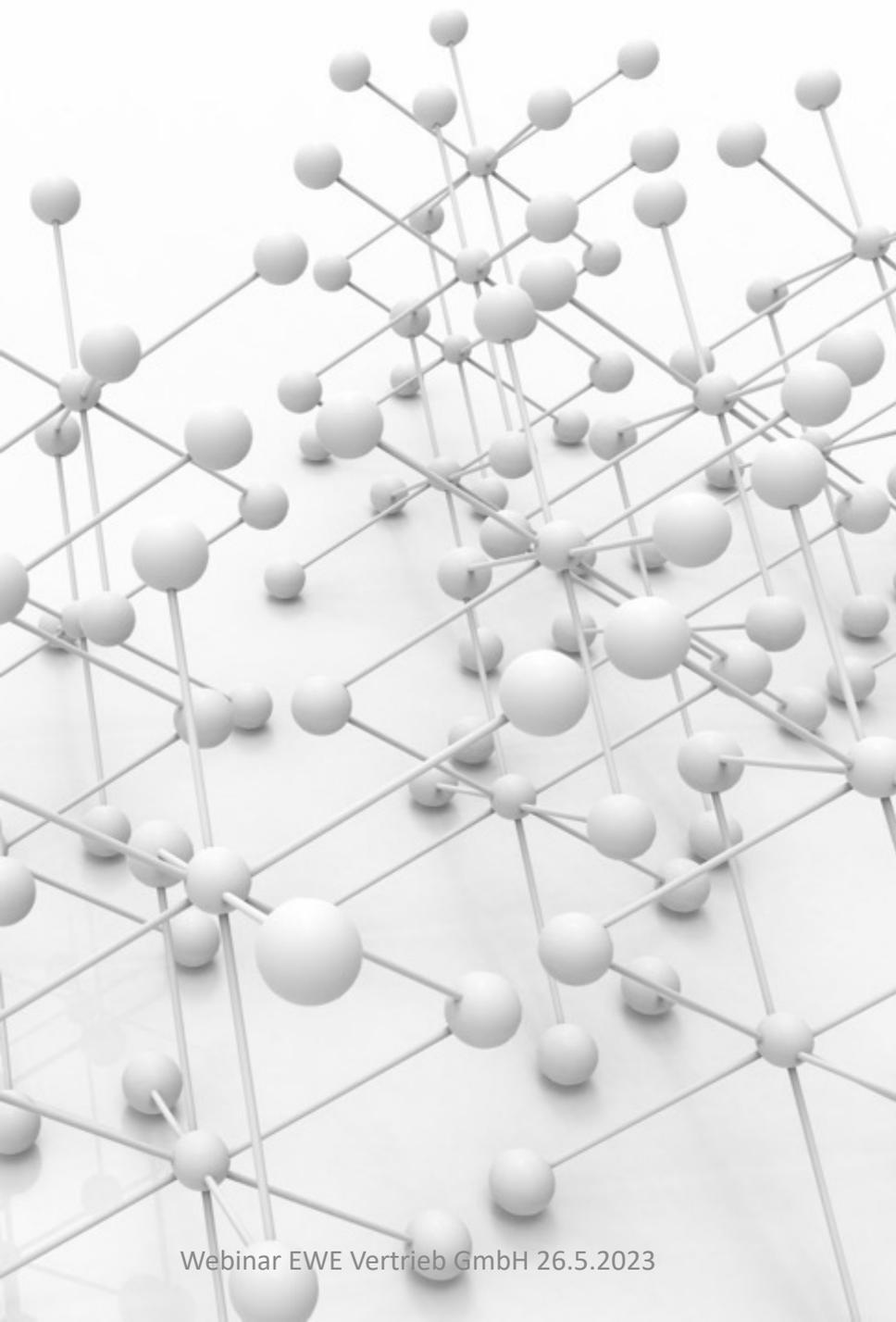


### 24-Monate-Mittelwert Januar 2021 bis Dezember 2022

- Speichervolumen: mess- und nutzbares Biogas- (und Wärme-)volumen in Stunden **Ausschaltzeit**
- Bebauungsfaktor: installierte Leistung / Bemessungsleistung
- Nicht berücksichtigt: Wirkungsgradunterschiede und BHKW-Verfügbarkeit
- Zusatzerlöse: **reine Fahrplanerlöse**, enthält keine Erlöse aus der Marktprämie
- Verrechnung: Anteile des Direktvermarkters und SKVE **bereits abgezogen**

## 4. Wartungsvertrag für das Biogas-BHKW

- Full-Service Wartungsvertrag
  - möglichst im kompletten Lieferumfang Gasgebläse, Gasaufbereitung
  - über 8 bis 15 Jahre
  - mit Preisgleitklausel für Material und Personalkosten
  - Mit Flexausstattung Preisniveau von 1,3 Cent/kWh el bis ca. 0,9 Cent
- Wartungsintervalle müssen vom Fahrplan und den Gesamtbetriebsstunden p.a. abhängen und daher individuell festgelegt werden
- Transparente Trennung von Betreiberpflichtungen und Serviceaufgaben
- Übernahme Maschinenbruchrisiko durch Servicegeber



## 5. Fahrplantreue dank technischer Betriebsführung

---

- Schadenfrüherkennung
  - Betriebsdaten BHKW täglich aufnehmen,
  - Bewertung und Maßnahmenplanung bei zu hohen Verschleißraten
  - Wartungsintervalle gemäß Fahrplan festlegen
  - regelmäßige Schmierölanalyse mit Auswertung
- Betriebstemperaturen überwachen
  - Biogasaufbereitung
  - Gemischkühlkreislauf, Motorkühlkreislauf, Schmieröl
- Elektrotechnische Anbindung des Generators an Netzanschlusspunkt messtechnisch überwachen
  - Cos Phi, Schiefasten, Kabelverluste bis Netz-AP

Interessen Gemeinschaft Biogasmotoren unterstützt Sie für einen profitablen (Flex)-Betrieb Ihrer Biogas-BHKWs

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !**

<https://ig-biogasmotoren.de>  
[info@ig-biogasmotoren.de](mailto:info@ig-biogasmotoren.de)

Link zu Flexbeiträgen: [bit.ly/flex-ewe](https://bit.ly/flex-ewe)



Michael Wentzke

# Interessen Gemeinschaft Biogasmotoren e.V.

Welchen Nutzen bringt IG Biogasmotoren für BHKW-Betreiber ?

- **Senkung der Instandhaltungskosten**
- **Vermeidung ungeplanter Stillstände**
- Klärung von Schadensursachen
- Hinweise zur Schadenprävention
- Prüfung von Angeboten
- Unterstützung in Betriebsführung
- Hilfe im Streitfall mit Lieferanten
- Risikoreduktion für geringere Versicherungsprämien

Für welche Zielgruppe werden hauptsächlich Dienstleistungen erbracht?

- Landwirtschaftliche Betreiber von Biogas-BHKWs
- Stadtwerke mit Bio- und Erdgas-BHKWs
- Institutionelle Finanzierer und Betreiber von Biogas- und Erdgas-BHKWs
- Abfallwirtschaftsbetriebe und Klärwerksbetreiber mit BHKWs

# Michael Wentzke

Mitgründer und Geschäftsführer der  
Interessen Gemeinschaft Biogasmotoren

- Maschinenbau- und Wirtschafts-Ingenieur
- Expertise für Motorentchnik und BHKW-Betriebsführung, Begutachtung
- Prüfung von Serviceverträgen und Angeboten für Biogas-BHKWs
- Schadensprävention, Klärung von BHKW-Versicherungsschäden
- Verhandlung von Produkt- und Service-Verbesserungen mit Herstellern und Anlagenbauern
- Einsatz von Experten zur Prüfung komplexer technischer BHKW-Schäden
- Durchführung von Technik- und Sicherheits-Seminaren
- Inhouse-Training und Coaching zur Erhöhung der BHKW-Verfügbarkeit
- Erfahrung als Leiter Instandhaltung und Betriebssicherheits-Ingenieur