

**Anlagencheck -  
Beobachtungen im Feld:  
Verfügbarkeit wird  
nachhaltig optimiert**

Mannheim, 29.06.2017



# Agenda

- 1. Anlagen Check**
- 2. Probleme Anlagenbau**
- 3. Probleme während der Inbetriebnahme**
- 4. Probleme im Anlagenbetrieb**
- 5. Nachhaltige Optimierung der Anlage**

# 1. Anlagen Check

warum?

Ursachen?

was wird kontrolliert?

was ist das Ziel?

# 1.4 Anlagenkontrolle

## was sind die Ziele?

- Optimal auf die Betriebsbedingungen angepasste Parametereinstellung
  - Optimierung der Regelgüte der einzelnen Regelkreise
  - Reduzierung kritischer Betriebsituation (Klopfende Verbrennung, instabile Kühlwassertemperatur, instabile Gasversorgung, instabile Lüftung)
  
- Optimale hydraulische Einstellung
  - Einstellung der erforderlichen Volumenströme unter Berücksichtigung der Vorlauftemperatur und der Wärmemengen
  - Sicherstellung der Notkühlung
  - Reduzierung der über die Notkühlung abgeführte Wärmemengen (Leckverluste)
  
- Unterstützung bei erforderlichen Umbaumaßnahmen
  - Einhaltung bzw. Umsetzung der Einbaurichtlinie (Aufbau von Energieanlagen)

# 1.4 Anlagenkontrolle

was sind die Ziele?

- Erhöhung der Wirtschaftlichkeit
  - Reduzierung der Anlagenstörungen
  - Reduzierung des Motorenverschleiß
  - Verlängerung der Zündkerzenstandzeit
  - Verlängerung der Schmierölstandzeit

# 2.1 Probleme im Anlagenbau

## Planung und Montage

- Gasmotoren haben erhöhte Anforderungen an die Aufstellung
- Gasmotoren brauchen Kühlung
- Gasmotoren brauchen Schmierung
- Gasmotoren brauchen Luft
- Gasmotoren brauchen Brenngas
- Die Anlagentechnik muss optimal auf das Gasmotorenaggregat abgestimmt sein
- Die Einstellungen der Gasmotoren müssen optimal auf die Anlagentechnik und die Betriebsbedingungen abgestimmt sein

# 2.1 Probleme im Anlagenbau

## Einbaurichtlinie

<https://www.mwm.net/mwm-kwk-bhkw/downloads/>

### Downloads

Unter den folgenden Rubriken finden Sie unsere **Broschüren, Factsheets und andere Publikationen** zu den **MWM Gasmotoren und Stromaggregaten**. Einfach aufklicken!

**Videos** und **Fotos** finden Sie im **Pressebereich**. Alternativ finden Sie unsere Videos in unserem **Youtube Channel** und Pressefotos können Sie in hochauflösender Qualität in unserem **Flickr-Kanal** herunterladen.

Um ein Dokument zu drucken oder speichern, nutzen Sie bitte unsere Download Links unter dem jeweiligen Dokument. Sie finden alle unsere Downloads auch in unserem **Issuu-Kanal**.

▼	Linienbroschüren Gasmotoren
▼	Container-Broschüren
▼	Modular Power Plant
▼	MWM Gasmotoren Premium Öl - Broschüre und Produktdatenblatt
▼	MWM Kühlmittel: Antifreeze -20
▼	Service-Broschüren
▼	Segment-Broschüren
▼	Reference Cases
▼	Aufbau von Energieanlagen
▼	Sonstige Broschüren
▼	Corporate
▼	Logos

### Kontakt

Caterpillar Energy Solutions GmbH  
Carl-Benz-Straße 1  
68167 Mannheim  
T +49 6 21/3 84-0  
F +49 6 21/3 84-88 00  
E [Info@mwm.net](mailto:Info@mwm.net)

# 2.1 Probleme im Anlagenbau

## Planung und Montage

Für alle Aggregate stellen wir entsprechende Information und Auslegungsdetails zur Verfügung.

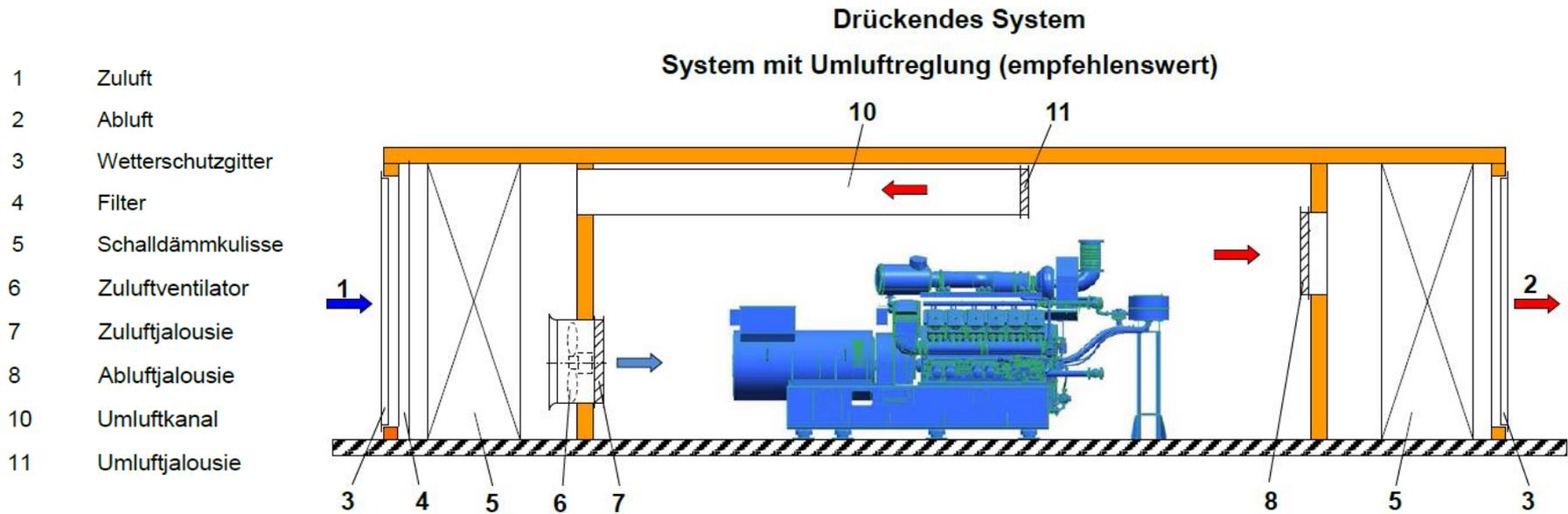
Beispiele.:

- Einbau Richtline (Aufbau von Energieanlagen)
- Aggregatedatenblatt (Projekt bezogen)
- RI Schema (Projekt bezogen)
- Aggregatezeichnung (Projekt bezogen)

Die Vorgaben sind zur Aufrechterhaltung des Gewährleistungsschutzes zwingend einzuhalten.

# 2.2 Probleme im Anlagenbetrieb

## Gute Lösung Raumlüftung



### Positiv Beispiel

- Stabile Raumtemperatur durch zusätzliche Klappenregelung
- Leichter Überdruck im Maschinenraum
- Anwendbar bis  $-25^{\circ}\text{C}$  Umgebungstemperatur

## 2.2 Probleme im Anlagenbau

### schlechte Lösung Raumlüftung

#### Negativ Beispiel

- Keine Zuluftfilter installiert
- Erhebliche Verschmutzung des Maschinenraums und des Generators



## 2.2 Probleme im Anlagenbau

### mangelnde Wartung

#### Negativ Beispiel

Betrieb mit verschmutzten Filtern

- Durch verschmutzte Zuluftfilter kann der erforderliche Luftmenge nicht mehr gefördert werden
- Eine Differenzdrucküberwachung die den Verschmutzungsgrad des Filters anzeigt ist nicht installiert
- Es treten Funktionsstörungen auf



## 2.2 Probleme im Anlagenbau

### Planung und Montage

#### Negativ Beispiel

Anlagenbau

- Zuluft nicht axial auf den Lufteintritt des Generators gerichtet
- Eine ungünstige Luftführung kann zu Kondensation im UPF Filter führen.
- “Ansaugluftvorwärmung” führt zu erhöhtem Unterdruck vor Luftfilter





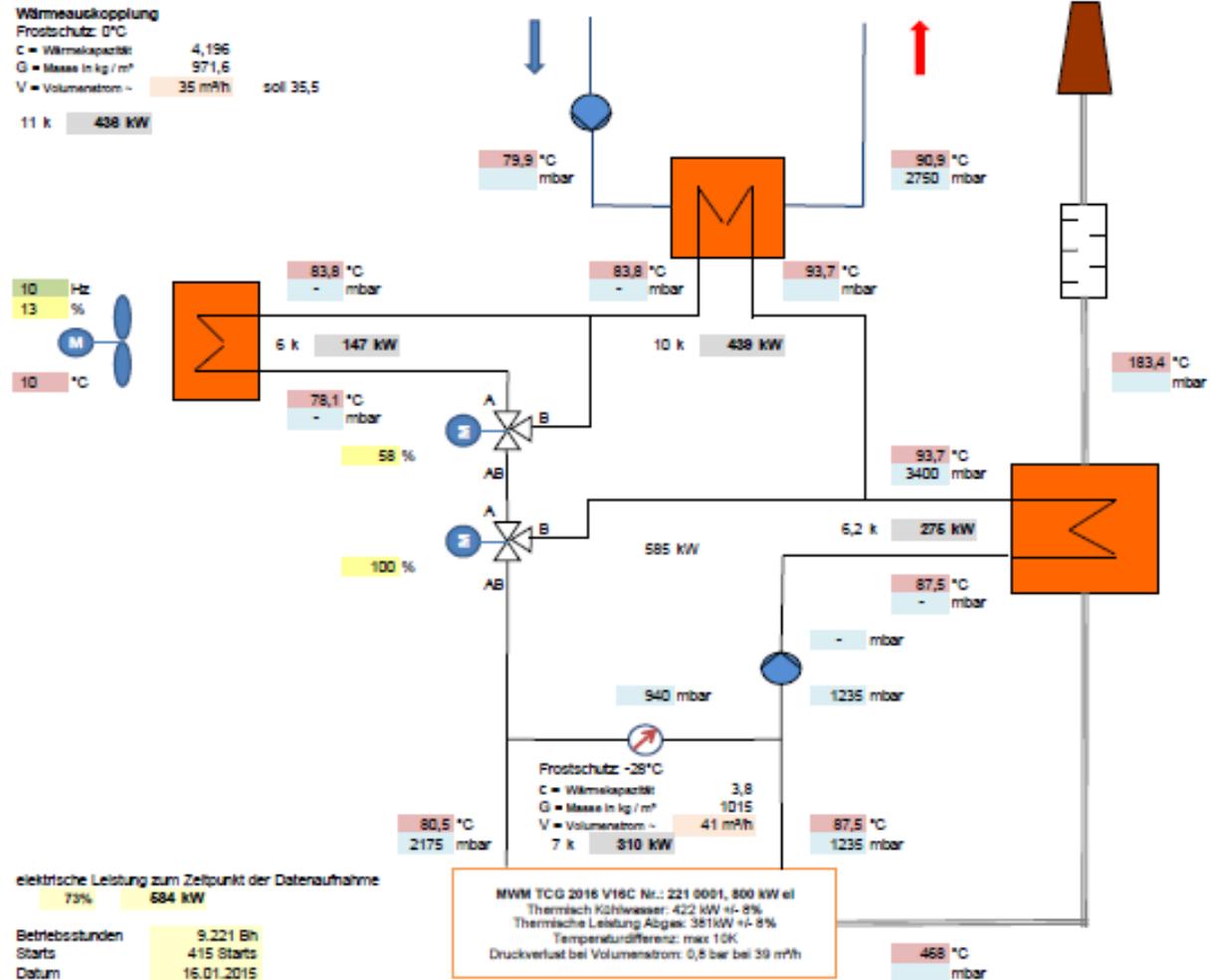
# 2.3 Probleme im Anlagenbau

## Hydraulisches System

### Negativ Beispiel

Anlagenbau

- Je nach Stellung der Regelventile verändert sich der Volumenstrom durch die Druckverluste der Regelventile über dem Motor
- Leckverlust der Regelventile führt zu ungewollter Wärmeabfuhr über den Tischkühler
- Keine konstante Vorlauftemperatur



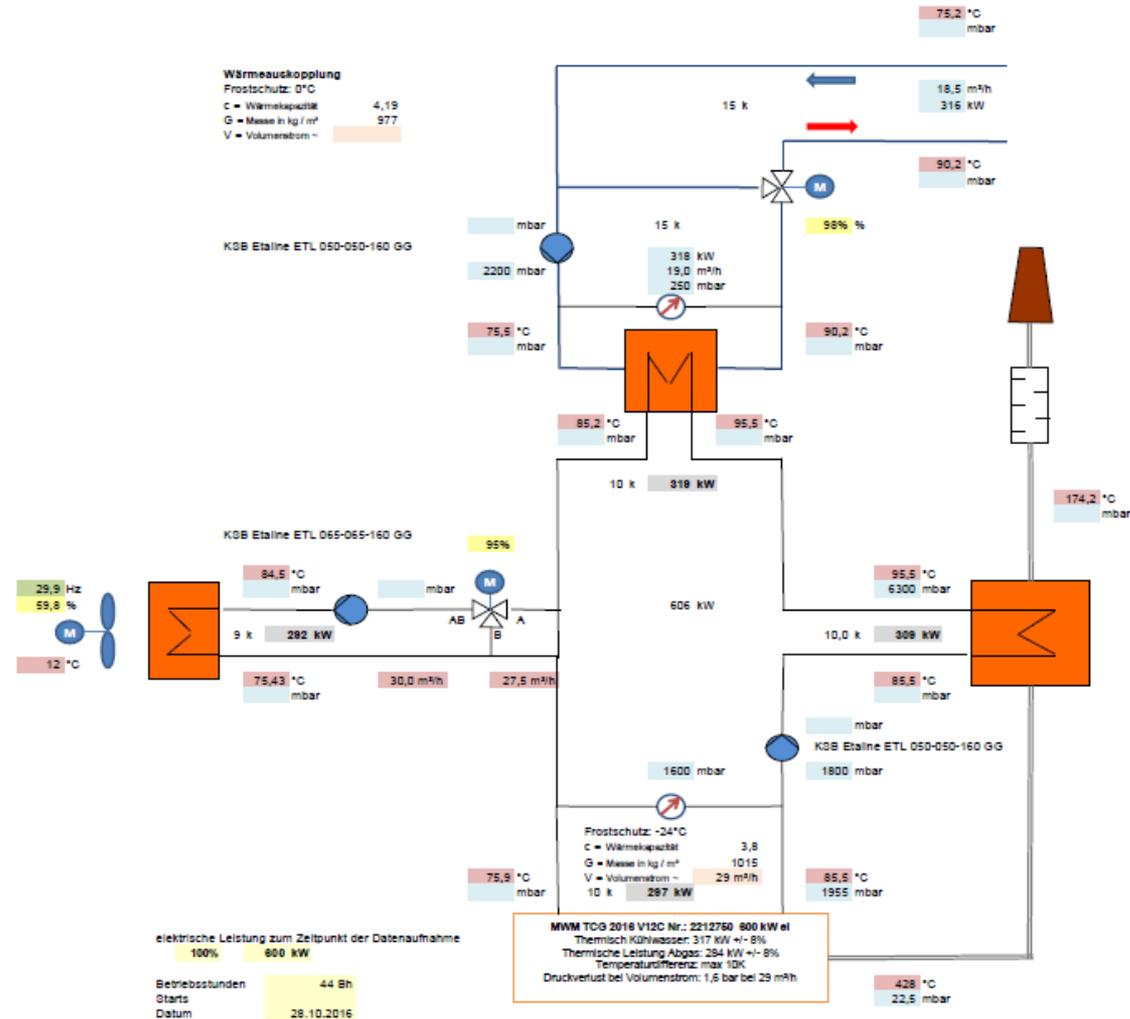
# 2.3 Probleme im Anlagenbau

## Hydraulisches System

### Positives Beispiel

Anlagenbau

- Kein Regelventil im Motorkühlkreislauf, konstanter Volumenstrom über dem Motor
- Keine ungewollte Wärmeabfuhr über den Tischkühler
- konstante Vorlauftemperatur unabhängig von der Rücklauftemperatur



# 3. Probleme während der Inbetriebnahme

## Inbetriebnahme

- Vorgaben der Richtlinie Aufbau von Energieanlagen werden nicht berücksichtigt
  - Das MWM RI Schema wird nicht umgesetzt
  - Die im Aggregatedatenblatt ausgewiesenen Vorgaben werden nicht eingehalten
  
- Keine optimal abgestimmten Schnittstellen
  - Wichtige Anlagenfunktionen werden extern, ohne “Kopplung” zur Motorsteuerung, realisiert
  - Anlagentechnik wird durch unterschiedliche Gewerke erstellt
  
- Keine vollständige IBN möglich (mangelbehaftete Inbetriebsetzung)
  - Anlagentechnik zur IBN nicht fertig gestellt
  - Restarbeiten werden nicht zeitnah durchgeführt
  - Montagefehler im Bereich der Anlagentechnik werden nicht abgestellt

# 4.1 Probleme im Anlagenbetrieb (BHKW)

## Instandhaltung

- Es erfolgt nur eine Instandhaltung des Motors
  - Die Anlagenperipherie (Sicherheitstechnik, Generator, Schaltanlage etc.) werden nicht regelmäßig kontrolliert
  
- Die Instandhaltungs- und Betriebsstoffvorschriften werden nicht eingehalten
  - Wartungsfristen werden nicht eingehalten
  - die Arbeiten werden nicht entsprechend der Angaben im Reparaturhandbuch durchgeführt
  - es werden keine original Ersatzteile verwendet
  
- Auslegungs- und Montagefehler im Bereich der Anlagentechnik werden nicht erkannt
  - Einbau Richtline (Aufbau von Energieanlagen) und Betriebsbedingungen entsprechend dem Aggregatedatenblatt werden nicht eingehalten

# 4.1 Probleme im Anlagenbetrieb (BHKW)

## Betrieb

- “Schleichende” Funktionsstörungen werden nicht erkannt
  - Veränderungen der Betriebsparameter (Lastschwankungen, Systemtemperaturen und –drücke)
  - Änderung der Betriebsbedingung (z. B.: Gas, Schmieröl, Kühlwasser, Heizkreise, Lüftung, Betriebsweise)
  
- Bei wiederkehrenden Problemen wird keine Ursache festgestellt
  - Quittieren von Stör- und Warnmeldungen ohne Ursachenbehebung
  - Sorgloser Umgang mit der Technik
  
- Aufzeichnungen zum Betrieb des BHKW fehlen (Bordbuch)
  - Schmierölverbrauch, Schmierölanalysen
  - Zündkerzenverbrauch
  - Durchgeführte Wartungs-und Instandhaltungsmaßnahmen (inkl. Materialeinsatz, Messprotokolle etc.)
  - Durchgeführte Störungsbehebungen

# 4.1 Probleme im Anlagenbetrieb (BHKW)

## Umrüstung / Nachrüstungen

- Anpassung der Wärmetauscher
  - Ohne Berücksichtigung der Anforderungen der Motorenanlagen werden “unwillkürlich” Volumenströme und Temperaturen geändert
  - Ohne Rücksprache mit dem Packager wird der Heizkreis in Betrieb gesetzt bzw. angepasst
  
- Die Betriebsweise des BHKW wird geändert
  - Start Stop Verhältnisse verändern sich
  - Lastrampen werden verändert ohne die Peripherie mit anzupassen

## 4.2 Probleme im Anlagenbetrieb

### wiederkehrende Störmeldungen

#### Negativ Beispiel

Manipulation der  
Sicherheitstechnik

Deaktivierung der Rauch  
und Gaswarnsensoren

Ursache:

- Ölleckage am Abgasturbolader
- Gasleckage an gemischführenden Bauteilen



## 4.2 Probleme im Anlagenbetrieb

### wiederkehrende Störmeldungen

#### Negativ Beispiel

Manipulation der  
Sicherheitstechnik

Wassermangelsicherung  
überbrückt

Ursache:

- Defektes Membranausdehnungsgefäß
- Zu geringer Kühlmitteldruck bei "kalter" Anlage



## 4.2 Probleme im Anlagenbetrieb

### Betriebsstoffpflege

#### Negativ Beispiel

Mangelnde Kühlwasserqualität kann zu Ablagerungen an der wasserumspülten Laufbuchse führen und die Wärmeabfuhr negativ beeinflussen

Ursache:

- Kühlmittel nicht entsprechend der Freigabeliste ausgewählt
- Frischwasser nicht entsprechend der Betriebsstoffvorschrift aufbereitet



# 4.2 Probleme im Anlagenbetrieb

## Betriebsstoffpflege

### Negativ Beispiel

Nicht auf die Betriebsbedingungen abgestimmtes Schmiermittel kann zu erhöhten im Brennraum und an allen abgasberührten Baugruppen Ablagerungen führen

Ursache:

Betrieb mit gereinigtem Biogas

- Schmieröl mit hohem Aschegehalt eingesetzt
- Schmieröl mit Additivpaket für den Betrieb mit Brenngasen die eine erhöhte Spurenstoffbelastung aufweisen



## 5. Optimierung

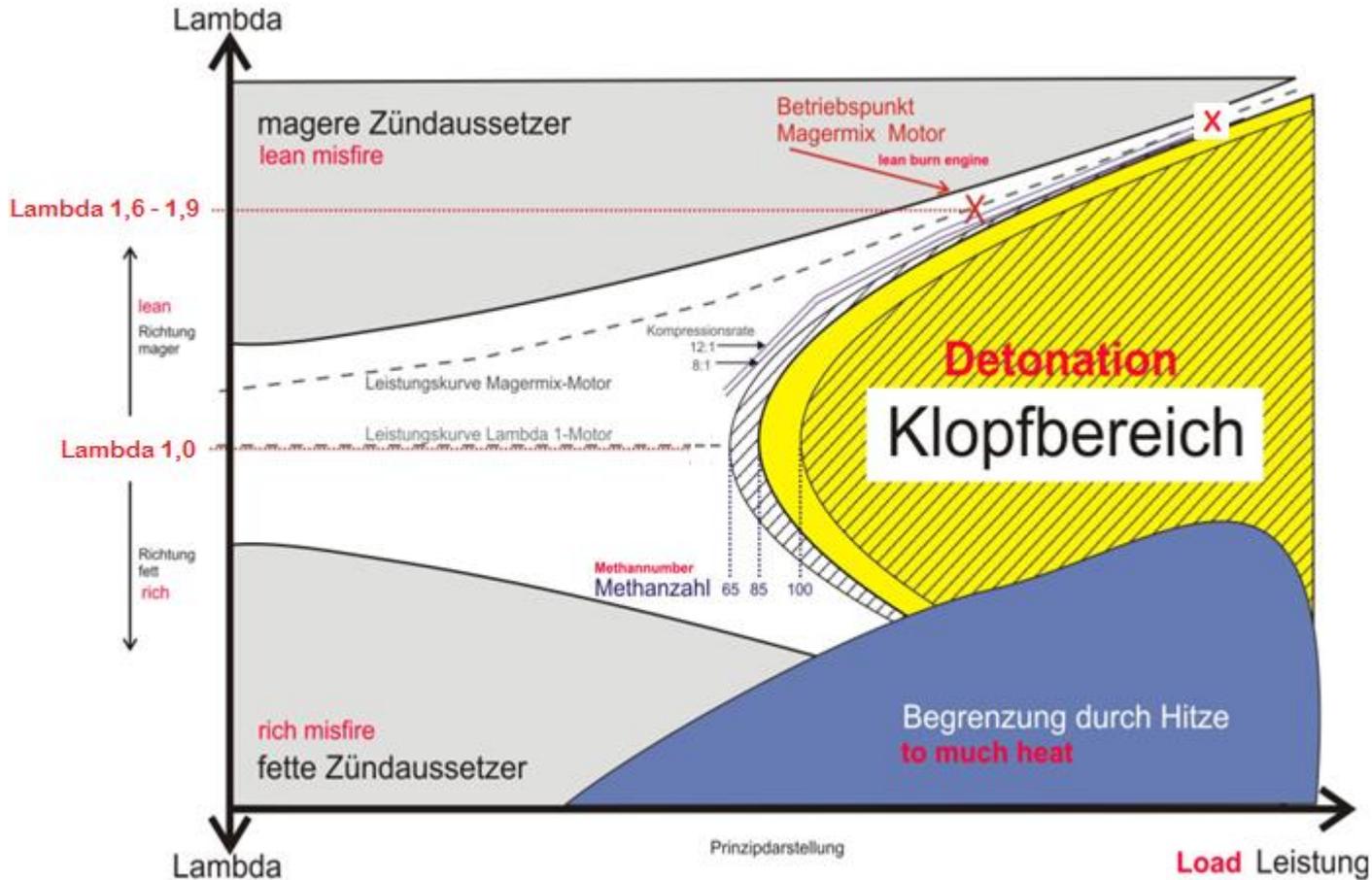
# 5. Nachhaltige Optimierung

## Arbeitspunkt

- Der Arbeitspunkt des Gasmotors wird durch folgende Parameter bestimmt:
  - Gemischtemperatur
  - Gemischdruck
  - Gemischeinstellung
  - Lufttemperatur
  - Kühlwassertemperatur
  - Zündzeitpunkt
  - mechanischer Zustand der Maschine

# 5. Nachhaltige Optimierung

## Arbeitspunkt



**Vielen Dank für Ihr  
Interesse.**

Kontakt:

Thomas Carstens

T +49 0 621 384 9021

E [Thomas.Carstens@mwm.net](mailto:Thomas.Carstens@mwm.net)

