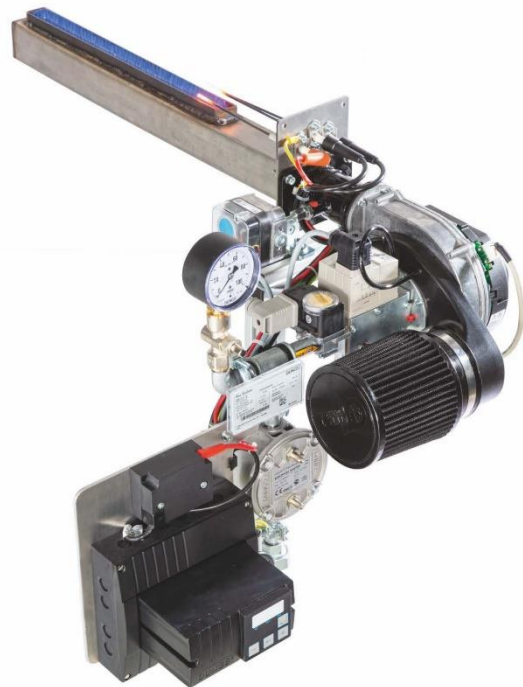


Erweiterte Einbauanleitung:

DUNGS HeatEngine®



Bezeichnung:

DUNGS HeatEngine®
HEPM-P (HeatEngine PreMix Point-style)
HEPM-L (HeatEngine PreMix Line-style)

Ausstellungsdatum:

2024-01-31

Veröffentlichungsversion:

Version 1.2

Identifizierung der Maschine:

siehe Zeichnung (Anhang)

Inhaltsverzeichnis:

1	Einleitung und Zweck dieser Betriebsanleitung	3
2	Allgemeine Sicherheitshinweise	4
3	Systemübersicht	6
3.1	Funktionsbeschreibung	6
3.2	Bestimmungsgemäße Verwendung und Missbrauch	8
3.3	Technische Daten	9
3.4	Funktion der Steuerung	12
4	Transport und Lagerung	13
5	Installation und Inbetriebnahme	13
5.1	Lieferumfang	13
5.2	Einbindung in die Maschine	14
5.3	Überprüfung der Installation	16
5.4	Inbetriebnahme	17
6	Herstellereinstellungen	19
7	Betrieb	20
8	Produkt- und Kapazitätswechsel	21
9	Wartung und Instandhaltung	21
10	Reinigen	22
11	Störungen	22
12	Außerbetriebnahme und Entsorgung	22
13	Dokumente und Zeichnungen	23

Abbildungsverzeichnis

Tabelle 1: Standardausführungen der HeatEngine	7
Tabelle 2: Flammenlänge der Ausführungen	10
Tabelle 3: Standardeinstellung wichtiger MPA-Parameter	12
Tabelle 4: Richtwerte zur Einstellung der Hauptmengendrossel	20
Tabelle 5: Nutzungsdauer der Komponenten	21
Abbildung 1: R&I-Schema der HeatEngine	6
Abbildung 2: Typenschlüssel der HeatEngine	9
Abbildung 3: Montageflansch und Dichtungen der HeatEngine	14
Abbildung 4: HeatEngine in Prozesskammer mit äußerer und innerer Auskleidung/Isolierung (Linienbrennersystem)	15
Abbildung 5: HeatEngine in Prozesskammer mit äußerer und innerer Auskleidung/Isolierung (Punktbrennersystem)	15
Abbildung 6: MBC Hauptmengendrossel und Offsetschraube	18
Abbildung 7: Darstellung zur Einstellung der Hauptmengendrossel	19

1 Einleitung und Zweck dieser Betriebsanleitung

Das DUNGS HeatEngine Brennersystem ist eine unvollständige Maschine im Sinn der Maschinenrichtlinie zum Einbau in eine Thermoprozessanlage als übergeordnete Maschine. Dieses Dokument ist die Montageanleitung gemäß Anhang VI der Maschinenrichtlinie und enthält eine allgemeine Beschreibung sowie die erforderlichen Angaben zum Einbau und zur Einbindung in die Steuerung der übergeordneten Maschine (Thermoprozessanlage). Darüber hinaus enthält sie Hinweise zur Verwendung und Wartung.

Sollten die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Informationen nicht ausreichend sein, so wenden Sie sich bitte an ihren Ansprechpartner bei der Karl Dungs GmbH & Co. KG, das DUNGS Supportcenter (+49 7181 804-804, supportcenter@dungs.com) oder an den DUNGS Global Service (+49 7181 804-0, servicecenter@dungs.com). Für US-Applikationen kontaktieren Sie am besten die amerikanischen Kollegen (+1-763-582-1700, info@karldungsusa.com). Weitere Informationen zu ihrem Produkt erhalten Sie auch unter www.dungs.com.

Name und Anschrift des Herstellers:

Karl Dungs GmbH & Co. KG

Karl-Dungs-Platz 1

73660 Urbach








Deutschland

Aktuelle Version dieses Dokuments: <https://www.dungs.com/en/product/dungsheatengine>



2 Allgemeine Sicherheitshinweise

	<p>Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb der HeatEngine ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheitshinweise und der Sicherheitsvorschriften. Diese Betriebsanleitung sowie die Beschreibungen zu den in der HeatEngine verbauten Geräten enthalten die wichtigsten Hinweise, um die HeatEngine sicherheitsgerecht zu betreiben. Diese Betriebsanleitung, insbesondere die Sicherheitshinweise, sind von allen Personen, die die HeatEngine bedienen, betreiben und warten, zu beachten. Darüber hinaus sind die für den jeweiligen Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.</p>
Hinweis	
	<p>Vor der ersten Inbetriebnahme sowie vor Arbeiten an der HeatEngine sind die Hinweise in dieser Betriebsanleitung sowie die Betriebs- und Montageanleitungen der in der HeatEngine verbauten Geräte und Komponenten zu beachten. Wartungs- und Bedienpersonal ist entsprechend zu schulen.</p>
Warnung	
	<p>Vor Beginn der Inbetriebnahme dieser DUNGS HeatEngine ist mit dem Anlagenbetreiber und/oder dem Errichter die Vorgehensweise abzusprechen. Unsachgemäße Einstellung, Veränderung, Bedienung und Wartung kann zu Sach- und Personenschäden u. U. mit Todesfolge führen.</p>
Gefahr	
	<p>Sämtliche Arbeiten an der HeatEngine (z.B. Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten) dürfen nur von dafür qualifiziertem, sachkundigem Personal durchgeführt werden. Das DUNGS-Servicepersonal sowie von uns autorisierte Fachhändler erfüllen diese Anforderung.</p>
Gefahr	
	<p>Die HeatEngine ist ein Brennersystem, in dem Gas und Luft gemischt und als Vorgemisch kontrolliert verbrannt werden. Inkorrekte und/oder nicht bestimmungsgemäße Anwendung, Installation, Steuerung und Wartung kann zu Brand oder Explosion führen.</p>
Hinweis	
	<p>Das System ist zum Einbau in eine übergeordnete Maschine bestimmt, die den erforderlichen Berührungsschutz sowie Schutz gegen Fremdkörper und Wasser herstellt. Betrieb des Systems ohne entsprechenden Schutz gilt als nicht bestimmungsgemäß.</p>

Gefahr	
	Das Erzeugnis und die dazugehörigen elektrischen Einrichtungen müssen vor einer Wartung/Instandhaltung spannungsfrei geschaltet werden. Eine Kontrolle der Spannungsfreiheit vor Arbeitsbeginn ist durchzuführen. Arbeiten und Störungsbehebungen am elektrischen Teil der HeatEngine dürfen nur von geschulten Fachkräften durchgeführt werden. Die Unfallverhütungsvorschriften und einschlägigen Normen sind zu beachten.
Warnung	
	Die Oberflächen des Brennergehäuses können sich betriebsbedingt stark erwärmen. Achten sie auf ungewollte Berührung der heißen Oberflächen. Die HeatEngine muss vollständig abgekühlt sein bevor Wartungen/Instandhaltungen durchgeführt werden dürfen. Um eine ausreichende Kühlung zu gewährleisten, ist die HeatEngine an einem gut belüfteten Ort aufzustellen.
Warnung	
	Eine regelmäßige Wartung der HeatEngine ist notwendig. Sicherheitseinrichtungen müssen spätestens nach 10.000 Betriebsstunden auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüft und ggf. instandgesetzt bzw. ausgetauscht werden.
Gefahr	
	Am Aufstellungsort der HeatEngine ist für ausreichende Zwangs- oder Querbelüftung zu sorgen, um im Fehlerfall die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre zu vermeiden.
Hinweis	
	Falls es bei Inbetriebnahme- und Wartungsarbeiten zu außerordentlichen Lärmbelastungen kommen sollte, ist das Tragen persönlicher Schutzausrüstung (Gehörschutz) ratsam.
Gefahr	
	Bei Arbeiten am gasführenden Leitungssystem der HeatEngine und den darin verbauten Komponenten muss vor Arbeitsbeginn die Gaszufuhr sicher abgesperrt werden.
Gefahr	
	Das System umfasst ein Gebläse mit rotierenden Teilen. Bei Arbeiten an der Anlage/Maschine warten bis alle Teile stillstehen. Im Betrieb angemessene Kleidung tragen bzw. Abstand halten

3 Systemübersicht

3.1 Funktionsbeschreibung

Die HeatEngine ist ein Premix-Oberflächenbrennersystem zur Wärmeenergieerzeugung in Maschinen für thermische Verfahren. Das System ist modular aufgebaut und entspricht den Anforderungen der relevanten Normen für Thermoprozessanlagen (ISO 13577-2, EN 746-2).

Für NFPA 86:2023 werden kleinere Änderungen benötigt. Die NFPA-Version des R&I-Schemas ist in *Anhang 2* dargestellt.

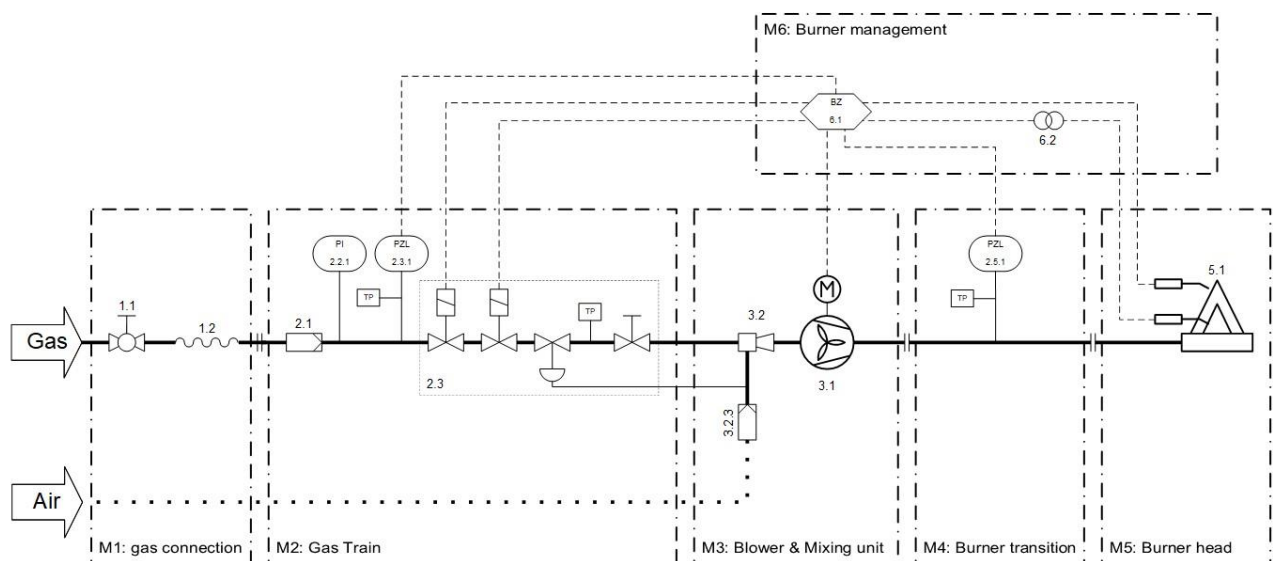


Abbildung 1: R&I-Schema der HeatEngine

Abbildung 1 zeigt das R&I-Schema der HeatEngine (siehe *Anhang 2*) und stellt die einzelnen Module der HeatEngine, sowie deren Funktionen dar. Die wesentlichen Module sind:

- **M1** Gasanschluss mit Kugelhahn (1.1) als Hauptabsperrventil und ggf. Anschlussschlauch (1.2)
- **M2** Gasregelstrecke mit Filter (2.1), Manometer (2.2.1), Gasdruckwächter min. (2.3.1) und GasMultiBloc MBC (2.3) als Regel- und Sicherheitskombination. Die MBC Kompaktarmatur (2.3) vereinigt die Funktion von zwei automatischen Absperrventilen und einem Proportional-/ Nulldruckregler zur Gemisch-Regelung.
NFPA 86 benötigt eine andere Ausführung der Gasregelstrecke. Z.B. müssen Prüfanschlüsse, ein Gasdruckwächter max. und ein zweiter Kugelhahn verwendet werden (siehe NFPA 86 R&I-Schema in *Anhang 2*). Folgende Limitierungen und Änderungen sind zusätzlich notwendig:
 - Über 44 kW / 150 kBTU/H werden visuelle Stellungsanzeigen benötigt. Hier kann kein MBC verwendet werden, stattdessen wird hier ein DMV mit FRNG (inklusive visueller Stellungsanzeige) verwendet.
 - Ab 117 kW / 400 kBTU/H wird zusätzlich ein „Proof of closure“ benötigt. Hier kann kein MBC verwendet werden, stattdessen wird hier ein DMV mit FRNG (inklusive „Proof of Closure“) verwendet.

- **M3** Verbrennungsluftgebläse (Radialventilator, 3.1) mit Ansauggehäuse und Gas/Luft-Mischer WhirlWind (3.2) für Nulldruckbetrieb. An der Ansaugöffnung ist ein Luftfilter (3.2.3) angebaut und zur Kompensation der leistungsabhängigen Druckverluste wird der Unterdruck im Ansauggehäuse bei dem Regler MBC (2.3) als Impuls aufgeschaltet
- **M4** Verbindungsstück mit Druckwächter (2.5.1) zur Überwachung des Luft-/Gas-Gemischdrucks
- **M5** Oberflächenbrennerkopf (5.1) in Point-style oder Line-style Geometrie
- **M6** Brennersteuerung MPA mit Parametrierung und Zündtrafo
- **M7** Elektrische Leitungen und Montage

Das Brennersystem wird vormontiert geliefert. Auftragsabhängig kann das Modul M6 (Brennersteuerung und Zündtrafo) lose geliefert werden, um die bauseitige Integration in die übergeordnete Maschine zu unterstützen. Der modulare Aufbau ermöglicht eine individuelle Anpassung auf die übergeordnete Maschine ohne grundsätzliche Änderung der Funktion. Die Brennerkopfgeometrie und -leistung muss entsprechend den Anforderungen gewählt werden. Die Module und Kombinationsmöglichkeiten werden anhand des Posters (siehe *Anhang 1*) dargestellt.

Verfügbare Standardausführungen der DUNGS HeatEngine sind:

Typ	Bezeichnung	Art.-Nr.	Brennerkopf- geometrie	Brenner- leistung ¹⁾	Gas- anschluss
HEPM-P025	HEPM-P025/NG-EU-S-IO-1W-E	294440	Point Ø 40 mm	5 – 25 kW	Rp ½
HEPM-P040	HEPM-P040/NG-EU-S-IO-1W-E	294441	Point Ø 60 mm	7 – 40 kW	Rp ½
HEPM-P060	HEPM-P065/NG-EU-S-IO-1W-E	294442	Point Ø 70 mm	8 – 65 kW	Rp ½
HEPM-P090	HEPM-P090/NG-EU-S-IO-1W-E	294443	Point Ø 98 mm	11 – 90 kW	Rp ¾
HEPM-P140	HEPM-P140/NG-EU-S-IO-1W-E	294444	Point Ø 130 mm	14 – 140 kW	Rp ¾
HEPM-L025	HEPM-L025/NG-EU-S-IO-1W-E	294445	Line 200 mm	5 – 25 kW	Rp ½
HEPM-L065	HEPM-L065/NG-EU-S-IO-1W-E	294446	Line 440 mm	8 – 65 kW	Rp ½
HEPM-L140	HEPM-L140/NG-EU-S-IO-1W-E	coming soon	Line 880 mm	14 – 140 kW	Rp ¾

Tabelle 1: Standardausführungen der HeatEngine

Details der Ausrüstung und Brennerkopfgeometrie sowie ggf. vom Standard abweichende technische Daten sind in der auftragsspezifischen Zeichnung und Stückliste (siehe Anhang) des Systems nachzusehen. Die exakte Ausführung des Systems variiert basierend auf verwendeten Standards und Bedarfen für die Applikation. Die detaillierte Ausführung kann auf der Zeichnung anhand des Typenschlüssels ausgelesen werden. Der Typenschlüssel wird unter 3.3 Technische Daten ausgeführt.

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

¹ Brennerleistung bezogen auf unteren Heizwert und bei neutralem Gegendruck

3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung und Missbrauch

Die HeatEngine ist für den Einbau in industrielle Thermoprozessanlagen nach EN 746-2 bzw. ISO 13577-2 konstruiert. Der Betrieb des Erzeugnisses ist nur in dem dafür vorgesehenen Ofen erlaubt.

Für den Einbau und Betrieb der HeatEngine in eine übergeordnete Maschine, sind die relevanten Anwendungsnormen und Richtlinien zu berücksichtigen, z.B. EN 746-2, ISO 13577-2 oder NFPA 86:2023. Ein Betrieb im Freibrand ist in einer Produktivumgebung nur mit geeigneten Schutzmaßnahmen erlaubt. Das Erzeugnis ist für die Verwendung in geschlossenen, trockenen Räumen in einer Industrieumgebung vorgesehen.

Die HeatEngine ist ein Brennersystem, welches die richtige Mischung von Gas und Luft für den nachfolgenden Prozess zur Verfügung stellt. Sie ist für das Medium Erdgas (H/L) und LPG/Propan (<5% Butan).

Eine von der hier beschriebenen Anwendung abweichende Verwendung der HeatEngine ist nicht zulässig.

Die folgenden Risiken sind bei Missbrauch möglich:

- Nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung der HeatEngine ist diese betriebssicher
- Bei Nichtbeachtung der Hinweise sind Personen- oder Sachfolgeschäden, finanzielle Schäden oder Umweltschäden denkbar
- Bei Fehlbedienung oder Missbrauch drohen Gefahren für Leib und Leben des Bedieners als auch für die HeatEngine und andere Sachwerte

Gewährleistung und Haftung

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- nicht bestimmungsgemäße Verwendung der HeatEngine
- unsachgemäßes Transportieren, Inbetriebnehmen, Bedienen und Warten
- Nichtbeachten der Hinweise in der Betriebsanleitung bezüglich Transport, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Instandsetzung
- Betreiben der HeatEngine bei defekten oder nicht funktionsfähigen Sicherheits- und Schutzvorrichtungen
- eigenmächtige bauliche Veränderungen der HeatEngine
- eigenmächtiges Verändern z. B. des Regeldrucks
- Nichteinhaltung der gebotenen Wartungszyklen
- Verwendung von nicht zugelassenen Ersatz- und Verschleißteilen

Nur originale Ersatz- und Verschleißteile verwenden. Bei fremdbezogenen Teilen ist nicht gewährleistet, dass sie beanspruchungs- und sicherheitsgerecht konstruiert und gefertigt sind. Ausgenommen ist hierbei, wenn keine anderen Ersatzteile verfügbar sind und die Alternative vorher durch DUNGS akzeptiert wurde.

3.3 Technische Daten

Varianten anhand des Typenschlüssels

Die genaue Ausführung der vorhandenen DUNGS HeatEngine kann dem Typenschlüssel (*Abbildung 2*) entnommen werden. Dieser gibt an, ob es sich um einen Punkt- oder Linienbrennerkopf handelt, welche Leistung das Brennersystem zur Verfügung stellt, mit welchem Medium das System betrieben wird und für welche Region es ausgelegt wurde. Außerdem sind die Ansteuerung, Flammenüberwachung, Verkabelung, Spannung und bei Bedarf ein kundenspezifisches Kürzel mit sequenzieller Nummer enthalten.

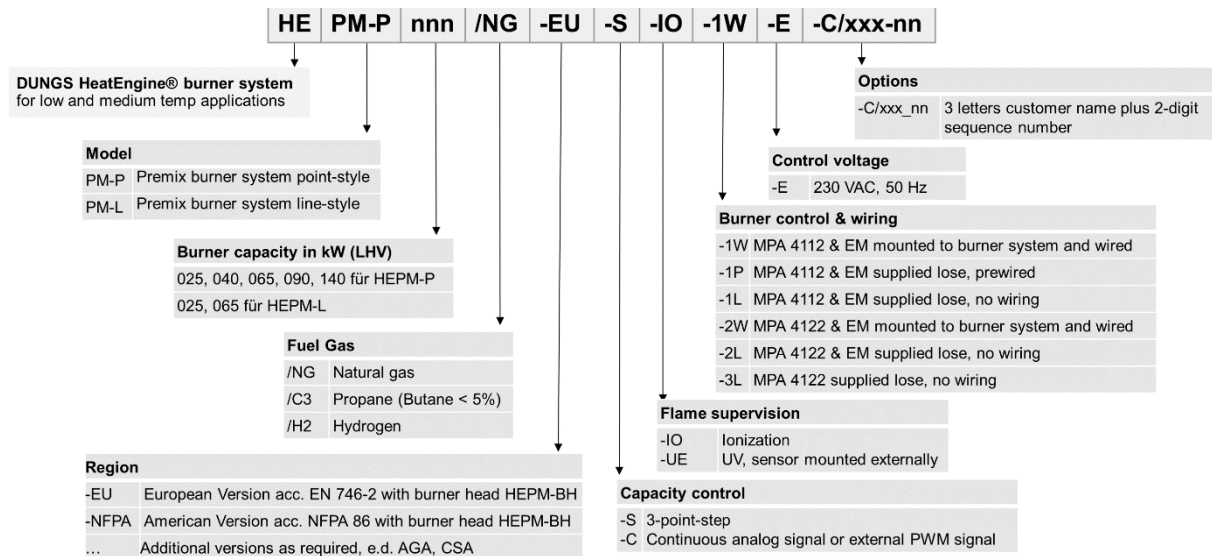


Abbildung 2: Typenschlüssel der HeatEngine

Mechanik

Hinweis: auftragsspezifische Abweichungen siehe Zeichnung (siehe Anhang)

Medium:	Erdgas (L/H) LPG ² /Propan (<5% Butan)
Gasdruck Eingangskugelhahn:	min. 30 mbar
Druck in der Prozesskammer:	min. -5 mbar, max. 3 mbar
Prozessluft-Geschwindigkeit:	max. 5 m/s
Montage:	Abstimmung des Einbaus mit DUNGS wird empfohlen (horizontal, vertikal aufwärts, vertikal abwärts (ggf. Kleinlast erhöhen))
Abmessungen:	entsprechend Zeichnung (siehe Anhang)
Flammenlänge ² :	vergleiche <i>Tabelle 1</i>

² Liquified Petroleum Gas

Ausführung	Nennleistung [kW]	Flammenlänge max. Last [cm] ³	Flammenlänge min. Last [cm]
HEPM-P025	25	40	10
HEPM-P040	40	50	12
HEPM-P065	65	60	14
HEPM-P090	90	80	17
HEPM-P140	140	100	20
HEPM-L025	25	35	8
HEPM-L065	65	40	8

Tabelle 2: Flammenlänge der Standardausführungen

Steuerung/ E-Technik

Netzspannung:	230 V AC
Netzfrequenz:	50 Hz
Ansteuerung:	3-Schritt-Ansteuerung Analoge Ansteuerung auf Anfrage
Schutzart:	IP 00 (wie das Gebläse)
Umgebungstemperatur:	min. -15°C, max. 60°C
Ofenflanschttemperatur:	max. 150°C
Prozesstemperatur:	max. 450°C stromab des Brenners max. 300°C stromauf des Brenners (anströmende Prozessluft)

Wichtige Parameter des Feuerungsautomates MPA V2 und deren Standardeinstellung:

Parameter-Nr.	Parameterbeschreibung	Wertebereich	Voreinstellung
239	Erweiterungsmodul	0, 1 (= EM eingebaut)	1
<u>Allgemein</u>			
10	Parametrierung freigeben***	0 = Nein, 1 = Ja	0
11	Feldbusadresse	0...254 (255 = aus)	255
12	Wiederanlaufversuche	0, 1, 2, 3, 4, 5	5
13	Wiederanlaufversuche nach fehlender Flammenbildung	0, 1, 2, 3, 4, 5	0
14	Wiederanlaufversuche nach Flammenabriss	0, 1, 2, 3, 4, 5	0
15	Störabschaltung beim Öffnen Sicherheitskette	0 = Wiederanlaufversuch 1 = Sofortige Verriegelung	1
16	LDW 1: Betriebsart	0, 1, 2, ..., 15	13
17	Temperaturregler: Betriebsart	0, 1, 2, 3, 4	0
18	Eingang X17	0, 1, 2, 3, ...15	3

³ Sichtbare Flammenlänge bei Betrieb mit Erdgas im Freibrand 0...100 [%]

19	Konfiguration des Ausgangs Betrieb	0, 1, 2, 3, ... 11	3
20	Dauer Sicherheitskette offen	0...65534 [1/ 16 s] (65535 = unendlich)	65535
21	Shutter-Test Flammenwächter	0, 1, 2, 3	0
22	Konfiguration FM-Modus	0, 1	1
23	POC Toleranzzeit	16...48 (in 1/16 s)	16
26	Eingang X16	Vgl. Parameter 18	2
27	Eingang X18	Vgl. Parameter 18	9
28	Eingang X19	Vgl. Parameter 18	10
29	Eingang X20	Vgl. Parameter 18	11
60	IP-Adresse 3	0...255	192
61	IP-Adresse 2	0...255	168
65	Priorität Kühlung / Wärmeanforderung	0, 1	0
<u>Anlauf</u>			
30	Dauer Vorbelüftung	0...32767 [1/16 s]	32767
31	Dauer Vorzündzeit	2...65534 [1/16 s]	0
32	Sicherheitszeit Anlauf / Erste Sicherheitszeit	16...960 [1/16 s]	48
33	Aktive(r) Flammenwächter für Sicherheitszeit	1, 2, 3, 4	1
34	Stabilisierungszeit A	0...65534 [1/16 s]	48
35	Zweite Sicherheitszeit im Anlauf	16...480 [1/16 s]	16
36	Aktive(r) Flammenwächter für Phase 2	1, 2, 3, 4	1
37	Stabilisierungszeit B	0...65534 [s]	0
38	Betriebsart V1 und V2	0, 1, 2, ... 5	1
39	Maximale Wartezeit Startfreigabe	0...65534 [1/16 s] (65535 = unendlich)	2400
46	Dauer Vorbelüftung B	0...32767 [1/16 s]	0
48	Schwelle Ionisation	12...60 [0,1 µA]	12
49	Kontrolle Betriebsfreigabe	0, 1 (= aktiv)	1
<u>Betrieb</u>			
40	Dauer Regelbetrieb	1...65534 [min] 65535 = Unendlich	65535
41	Sicherheitszeit Betrieb FLW 1	12...48 [1/16 s]	16
42	Sicherheitszeit Betrieb FLW 2	3...48 [1/16 s]	16
43	Dauer erneuter Start Pilotbrenner	8...960 [1/16 s]	16
<u>Abschaltung</u>			
50	Nachbrennzeit	16...65534 [1/16 s]	16
51	Nachbelüftungszeit	16...65534 [1/16 s]	6
52	Wiedereinschaltssperre	16...65534 [1/16 s]	0
<u>Erweiterungsmodul</u>			

25	Maximale Wartezeit bis Motorposition erreicht	0...1920 [1/16 s]	480
240	Aktivierung des Erweiterungsmoduls	0...100 [%]	100
241	Zündstellgrad	0...100 [%]	30
242	Stabilisierungsstellgrad	0...100 [%]	30
243	Nachbelüftungsstellgrad	0...100 [%]	100
244	Startstellgrad Kühlung und Störung	0...100 [%]	25
245	Minimale Drehzahl	0...100 [%]	19
246	Maximale Drehzahl	0...100 [%]	100
247	Schrittweite Drehzahländerung	0...100 [%]	1
248	Übergangszeit	0...4095,875 [s]	5
249	Ausgangsart	PWM / Analog	PWM

Tabelle 3: Standardeinstellung wichtiger MPA-Parameter

Hinweis: Die Standardeinstellung kann von kundenspezifischen Einstellungen abweichen. Bitte achten sie im Fall einer kundenspezifischen Parametrisierung auf das mitgelieferte Parametersetting.

3.4 Funktion der Steuerung

Die Steuerung des Brennersystems erfolgt über die Brennersteuerung MPA als Schnittstelle zur Steuerung der übergeordneten Maschine. Details sind dem Stromlaufplan (siehe Anhang) zu entnehmen. Standardmäßig wird eine 3-Punkt-Schritt Ansteuerung verwendet. Eine analoge Ansteuerung mit 0-10V oder 4-20mA ist ebenfalls möglich, muss jedoch auf Anfrage projektspezifisch ausdetailliert werden.

Folgende Signal-Ein- und -Ausgänge sind vorgesehen:

- Sicherheitskette okay (Not-Aus, Übertemperatur, maschinenbezogenen Sicherheitslimits)
- Wärmeanforderung = Brenner einschalten
- Leistung erhöhen
- Leistung reduzieren
- Entstörung
- Betriebsmeldung = Brenner in Betrieb
- Störmeldung

Die Ansteuerung des Verbrennungsluftgebläses und der automatischen Absperrventile erfolgt durch die Brennersteuerung MPA entsprechend dem vorgegebenen Ablauf. Die Drehzahl des Gebläses für Vorspülung und Zündung sowie maximale und minimale Leistung wird durch die MPA-Parameter bestimmt.

Bei Wärmeanforderung durch die Steuerung der übergeordneten Maschine erfolgt der Start des Verbrennungsluftgebläses durch die Brennersteuerung. Es erfolgt zunächst eine Vorspülung des Brenners und der bauseitigen Brennkammer, dabei entsprechen Dauer und Gebläse-Leistung der MPA-Parametrierung. Im Anschluss an die Vorspülung wird die Gebläse-Leistung auf die Zündleistung reduziert. Zum Start des Brenners öffnet die MPA die Gas-Absperrventile und aktiviert den Zündtrafo zur Zündung des im WhirlWind erzeugten Gas-Luft-Gemischs. Die Bildung der Flamme wird durch die Ionisationselektrode detektiert und die Brennersteuerung MPA gibt die Betriebsmeldung an die Steuerung der übergeordneten Maschine, die dann die Leistungsregelung übernimmt.

Im Betrieb wird die Leistung durch die Gebläse-Drehzahl bestimmt. Die Gebläse-Leistung wird dabei über ein PWM-Signal vorgegeben. Der Luftstrom erzeugt im Gas/Luft-Mischer WhirlWind einen Unterdruck, der durch den Venturi-Effekt das Brenngas einsaugt (Nulldruck-Regelung). Die Einstellung der Gasmenge auf das gewünschte Gemisch erfolgt am MBC an der integrierten Hauptmengendrossel A und über den Offset (Einstellschraube B). Das Vorgehen zur Einstellung der Hauptmengendrossel am MBC wird in *5.4 Inbetriebnahme* und *6 Herstellereinstellungen* beschrieben. Weitere Informationen sind in der Dokumentation des MBC zu finden.

Bei Abschalten des Signals *Wärmeanforderung* wird der Brenner ausgeschaltet. Die Brennersteuerung schaltet die automatischen Absperrventile des MBC spannungslos und die Ventile schließen. Danach erfolgt eine Nachspülung des Brenners, um das zündfähige Gas-Luft-Gemisch aus dem Brenner und der bauseitigen Brennkammer zu entfernen. Die Dauer und Gebläse-Leistung entsprechen der MPA-Parametrierung.

Die Voreinstellung von MBC und Standardparameter der MPA erlauben eine einfache und schnelle Inbetriebnahme, nachdem die Montage und Einbindung in die Steuerung der übergeordneten Maschine erfolgt ist. Um eine analoge Ansteuerung vorzunehmen, wird ein Umsetzer benötigt. Dieser ist notwendig, da das Gebläse nur Signale in Form einer Pulsweitenmodulation interpretieren kann. Der Umsetzer wird durch die MPA gespeist und moduliert anhand des analogen Eingangssignals ein PWM-Signal.

Der Aufbau einer 3-Punkt-Schritt Ansteuerung und der analogen Ansteuerung werden als Blockschaltbilder (siehe *Anhang 3*) dargestellt. Bei dieser Darstellung handelt es sich jedoch nur um eine allgemeine Darstellung. Für eine wirksame analoge Ansteuerung, muss diese projektspezifisch ausdetailliert werden.

4 Transport und Lagerung

Vorsicht bei der Lagerung und beim Transport zum Standort. Handhaben Sie die Komponenten mit Sorgfalt. Dazu zählt unter anderem auch ein erschütterungsfreier Transport. Produkt nicht werfen oder fallen lassen. Beachten Sie die einschlägigen Vorschriften wie z. B. Unfallverhütungsvorschriften. Lagern sie das Produkt nur in trockener und sauberer Arbeitsumgebung. Das Produkt nur innerhalb des zulässigen Temperaturbereichs lagern. Nur bei ordnungsgemäßem Transport und fachgerechter Lagerung ist ein korrekter Betrieb der HeatEngine gewährleistet.

5 Installation und Inbetriebnahme



5.1 Lieferumfang

Der Lieferumfang der HeatEngine ist abhängig von der Auswahl betreffend *Modul 7 – Verkabelung*. Im Optimalfall wird eine vormontierte Variante bestellt. In diesem Fall wird die HeatEngine montiert und verkabelt geliefert. Außerdem wird der zugehörige Feuerungsautomat voreingestellt. Die HeatEngine kann als Plug & Play System betrachtet werden.

Alternativ kann die HeatEngine allerdings auch mit vorverkabelten losen Einzelteilen oder komplett ohne Verkabelung geliefert werden. Grundsätzlich wird jedes HeatEngine-System – unabhängig von der Wahl der Verkabelung - mit zugehörigen Steckern und Dichtungen geliefert. Bei Bestellung einer nicht-verkabelten HeatEngine werden folgende elektrische Komponenten mitgeliefert:

- Konnektoren für Gebläse, Elektroden, MBC und Druckwächter
- Zündkabel 1500 mm (alternativ z.B. 550 mm oder 1000 mm)
- Ionisationskabel 1500 mm (alternativ z.B. 550 mm oder 1000 mm)
- Energieversorgungskabel für Transformator

5.2 Einbindung in die Maschine

Hinweis	
	Bei Montage auf feste, stabile Unterkonstruktion achten. Bei Bedarf verstärken!
Hinweis	
	Bei Montage auf bauseitige, externe EMC-Störsignale achten! EMC-Störsignale können z.B. durch Motoren mit Drehzahlregelung über Frequenzumrichter auftreten.

Die Befestigung des Brennersystems erfolgt über den Montageflansch am Brennerkopf mit sechs Montageschrauben. Der Montageflansch besitzt zwei Dichtungen, die in *Abbildung 3*. Informationen über die Flanschabmessungen und die Positionen der Schraubenöffnungen können in der Zeichnung des Brennersystems nachgelesen werden.

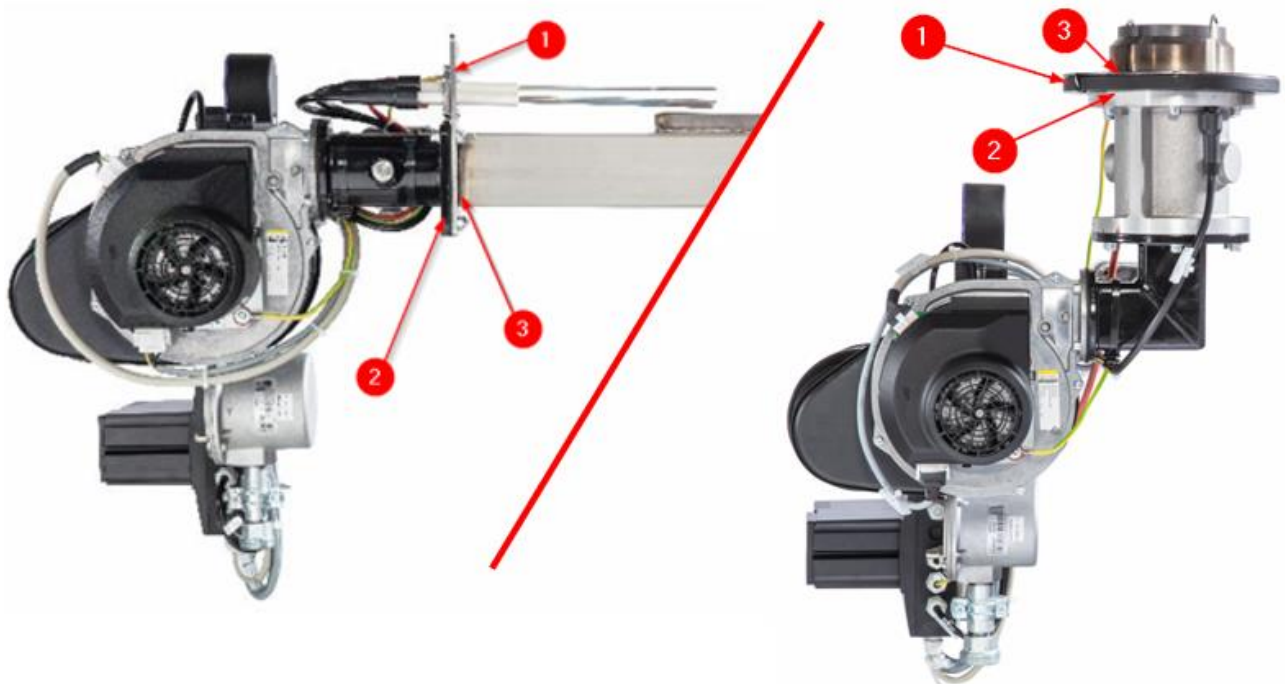


Abbildung 3: Montageflansch und Dichtungen der HeatEngine

Der Brennerkopf wird mit dem Montageflansch, Position 1 in *Abbildung 3*, am Gehäuse der Prozesskammer montiert. Eine Dichtung, Position 2 in *Abbildung 3*, befindet sich fest am Übergangsstück zwischen Brennerkopf und Gebläse und am Montageflansch. Die zweite Dichtung, Position 3 in *Abbildung 3*, wird bei der Montage zwischen dem Montageflansch der HeatEngine und der Außenwand der Prozesskammer platziert. Dabei müssen die äußeren Komponenten wie Kabel und Gasstrecke vor Hitze geschützt werden. Die Installation ist ohne zusätzliche Isolierung für Applikationen bis 200°C geeignet. Eine äußere Auskleidung, wie in *Abbildung 4* links dargestellt, erhöht die Temperaturbeständigkeit nur minimal. Bei dieser Variante ist wichtig, dass Montageflansch und Schrauben nicht isoliert werden. Durch eine innere Auskleidung, wie in *Abbildung 4* rechts dargestellt, erhöht sich die Temperaturbeständigkeit auf 450°C.

Die Außenwand der Prozesskammer wird in *Abbildung 4* durch Position 2 dargestellt. Position 3 zeigt die äußere Isolierung und Position 4 die innere Isolierung. Unabhängig von der Art der Isolierung, muss ein Sichtglas entsprechend ISO 13577-2 und NFPA 86:2023 vorgesehen werden. Dieses dient der visuellen Kontrolle des Flammenbildes und zur Brennereinstellung. In *Abbildung 4* entspricht Position 1 dem Sichtglas.

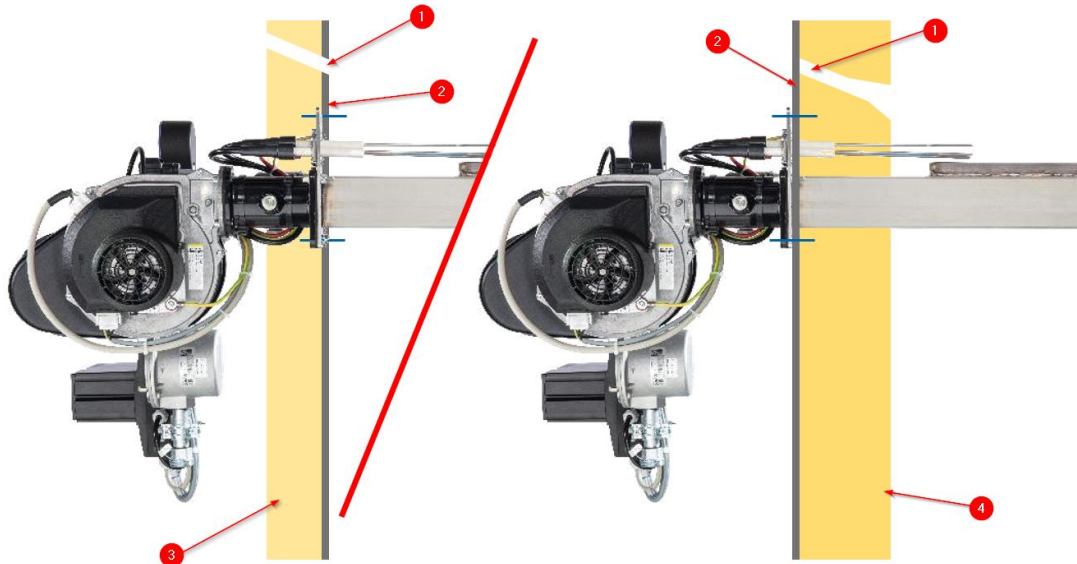


Abbildung 4: HeatEngine in Prozesskammer mit äußerer und innerer Auskleidung/Isolierung (Linienbrennersystem)

Die Montage über den Montageflansch ist bei Punkt- und Linienbrennerköpfen äquivalent. Der Unterschied anhand der Brennerart liegt in der Platzierung des Sichtglases. Das Sichtglas, das für die visuelle Prüfung des Flammenbildes benötigt wird, muss immer so ausgerichtet sein, dass es in einer Sichtachse mit dem Pad liegt. Bei Linienbrennerköpfen reicht es hier ein Sichtglas oberhalb des HeatEngine Systems, wie in *Abbildung 4* dargestellt, zu platzieren. Dies liegt daran, dass Montagewand automatisch in senkrecht zur Brennfläche steht. Bei Punktbrennerköpfen hingegen muss eine an die Montagewand angrenzende Wand genutzt werden. Ein senkrecht zur Brennfläche eines Punktbrennerkopfes platziertes Sichtglas wird in *Abbildung 5* gezeigt.

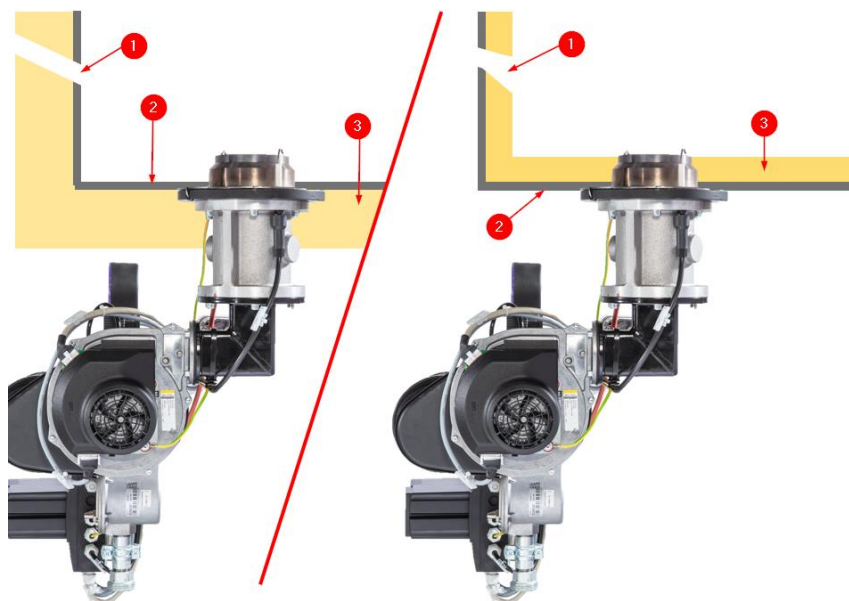



Abbildung 5: HeatEngine in Prozesskammer mit äußerer und innerer Auskleidung/Isolierung (Punktbrennersystem)


Zusätzlich zur Montage über den Brennerkopfflansch ist eine Abstützung der Gasregelstrecke erforderlich! Diese ist bauseits entsprechend den Möglichkeiten der übergeordneten Maschine zu realisieren.

Bei der Festlegung der Montageposition auf Zugänglichkeit des Brennersystems für Inspektion und Wartungsarbeiten achten. Gemäß EN 746-2 bzw. ISO 13577-2 oder NFPA 86:2023 ist auch eine Möglichkeit zur visuellen Kontrolle der Flamme vorzusehen (siehe Flammenbildkatalog, *Anhang 4*).

Bei der Festlegung der Einbausituation ist darauf zu achten, dass das Verbrennungsluftgebläse ausreichend saubere, staubfreie Luft ansaugen kann und dass die bei der Verbrennung entstehenden Abgase sicher abgeleitet werden. Für die Luftversorgung sind in der übergeordneten Maschine ausreichende Öffnungen vorzusehen, über die saubere Umgebungsluft angesaugt werden kann.

Warnung	
	Unzureichende Luftzufuhr stellt ein Sicherheitsrisiko dar und ist auszuschließen.

Nach der Montage des Brennersystems eine Gasanbindung herstellen und dabei die Gaszuleitung auf angemessene Dimensionierung überprüfen. Der Kugelhahn muss als handbetätigtes Hauptabsperrrventil nach EN 746-2 bzw. ISO 13577-2 oder NFPA 86:2023 gut zugänglich montiert werden. Der Anschlussschlauch ist, sofern vorhanden, vor Beschädigungen geschützt zu montieren.

Warnung	
	Auf bauseitige Absicherung des Gasdrucks achten. Zu hoher Gasdruck (größer dem angegebenen max. Eingangsdruck) kann zu Schäden führen.

Nach der mechanischen Installation des Brennersystems in der übergeordneten Maschine elektrische Anschlüsse und ggf. Zwischenverkabelung gemäß des Stromlaufplans (siehe Anhang) herstellen. Dabei die bauseitige elektrische Absicherung überprüfen.

Nach Installation und vor Inbetriebnahme der DUNGS HeatEngine

- a) Spannungsversorgung prüfen
- b) Elektrische Funktionsprüfung vornehmen
- c) Dichtheit des Gassystems prüfen
- d) Be- und Entlüftung des Aufstellraums prüfen


Abhängig vom Aufstellort der übergeordneten Maschine vor der Inbetriebnahme erforderliche Genehmigungen entsprechende den regionalen Vorschriften einholen.

5.3 Überprüfung der Installation


Die Installation und Inbetriebnahme der HeatEngine muss durch hierfür qualifiziertes, sachkundiges Personal durchgeführt werden. Bei der Installation und Inbetriebnahme sind die einschlägigen Normen und Vorschriften zu beachten. Die Inbetriebnahme muss wie folgt vorbereitet werden:

1. Prüfen, ob die übergeordnete Maschine bereit ist zum Start des Brennersystems z.B.
 - Brenner nicht blockiert
 - Keine brennbaren Gegenstände vor dem Brennerkopf
 - Wärmeabnahme gegeben
 - Abgasabfuhr sichergestellt
 - Alle erforderlichen Verriegelungen in Ordnung und in die Sicherheitskette der HeatEngine eingebunden
2. Position der Elektroden im Brennerkopf prüfen, siehe Dokumentation Brennerkopf HEPM-BH
3. Spannungs- und Gasversorgung herstellen/überprüfen
4. Parametrierung der Brennersteuerung MPA überprüfen und ggf. anpassen
 - Parameter 30 *Dauer Vorbelüftung* ist standardmäßig auf Maximalwert ca. 1 Stunde voreingestellt und kann entsprechend der Maschinenkonfiguration verkürzt werden.
Hinweis: gemäß EN 746-2 und ISO 13577-2 sind 5 vollständige Luftwechsel erforderlich. In Übereinstimmung mit NFPA 86:2023 werden 4 vollständige Luftwechsel benötigt.
 - Parameter 51 *Nachbelüftungszeit* ist standardmäßig auf 6 Sekunden voreingestellt, um den Brenner selbst zu spülen und muss u.U. entsprechend der Maschinenkonfiguration verlängert werden, um auch Brennkammer und Abgassystem zu spülen.
 - Parameter 240 bis 248 bestimmen die Gebläse-Steuerung. Sie sind mit Standardwerten vorbelegt und können zur Prozess-Optimierung angepasst werden.

5.4 Inbetriebnahme

Warnung	
	Bei Erstinbetriebnahmen oder nach Arbeiten am Gassystem muss das System ordnungsgemäß begast werden.

1. Gaskugelhahn öffnen und Gasdruck am Manometer überprüfen
2. Einstellung des Gasdruckwächters (Pos. 2.3.1, Abb. 1) prüfen bzw. auf 25 mbar einstellen (ca. 80% des minimal erforderlichen Eingangsdrucks 30 mbar)
3. Einstellung Gemischdruckwächter (Pos. 2.5.1, Abb. 1) prüfen bzw. auf 0,5 mbar einstellen
4. Brennersystem einschalten (Signal *Wärmeanforderung*)
Der Brenner startet mit einem regulären Startvorgang mit Vorspülung, Anfahren der Zündposition, Zündfunken und Flammenbildung. Die Gebläse-Leistung während Vorspülung und Zündung sowie Flammenstabilisierungszeit wird durch die MPA-Parameter 240 bis 242 bestimmt.

Hinweis	
	Vor Auslieferung des Systems wurde eine Voreinstellung des MBC vorgenommen, mit der der Brenner zünden sollte. Bei Erstinbetriebnahme oder nach Arbeiten an dem Gassystem sind ggf. mehrere Startversuche erforderlich, um das System mit Brennstoff zu füllen.

5. Brenner auf MAX (Großlast) fahren und das Flammenbild visuell anhand des Flammenbildkatalogs (siehe *Anhang 4*) überprüfen. Bei Bedarf die Gasmenge an der

Hauptmengendrossel **A** des MBCs anpassen. Die Gebläse-Leistung wird durch den MPA-Parameter 246 *Maximale Drehzahl* bestimmt. Die Gasmenge kann durch eine Gasuhr, einen Gaszähler oder eine Messblende in der Gaszuleitung bestimmt werden.

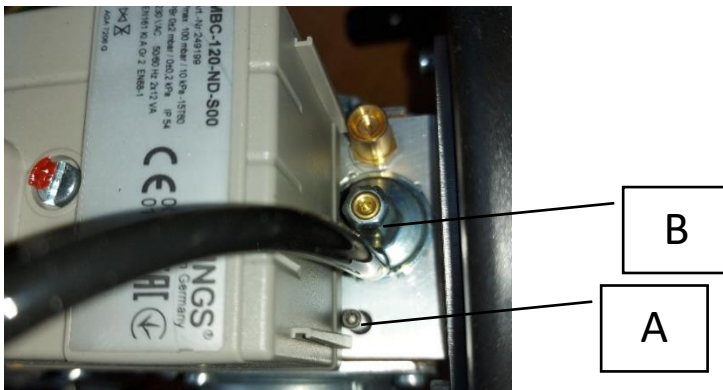


Abbildung 6: MBC Hauptmengendrossel und Offsetschraube

6. Brenner auf MIN (Kleinlast) fahren und das Flammenbild visuell überprüfen (siehe Flammenbildkatalog, *Anhang 4*). Bei Bedarf die Gasmenge an der Offsetschraube **B** des MBCs anpassen. Die Gebläse-Leistung wird durch den MPA-Parameter 245 *Minimale Drehzahl* bestimmt. Die Gasmenge kann durch eine Gasuhr, einen Gaszähler oder eine Messblende in der Gaszuleitung bestimmt werden.

Hinweis	
	Veränderung des Offsets nur in sehr kleinen Schritten von z.B. ¼ Umdrehung vornehmen und notieren.

7. Mehrfach zwischen Großlast und Kleinlast hin und her fahren, dabei die Schritte 5. und 6. wiederholen. Zum Abschluss die Einstellungen der Druckwächter, MPA-Parameter, Position (Länge) der Hauptmengendrossel, ggf. erfolgte Änderung des Offsets, Reglerausgangsdruck (**Messstelle 3**) bei MAX und MIN und sofern möglich Gasvolumenströme MAX und MIN dokumentieren

Hinweis	
	Das Pad des Brennerkopfes sollte im Betrieb nicht glühen, um übermäßigen Verschleiß zu vermeiden. Sollte die Pad-Oberfläche zu stark glühen (deutlich mehr als 50% glühende Oberfläche), so kann dies zu einer thermischen Überlastung der Pad-Oberfläche führen.

Zum Abschluss der Inbetriebnahme die Verbindungen und Verschlüsse mit schaumbildenden Mittel auf Dichtheit prüfen und falls erforderlich nachziehen.

6 Herstellereinstellungen

Im Flammenbildkatalog der HeatEngine sind Bilder zur korrekten Einstellung eines Punkt- und Linienbrennersystems anhand des Flammenbildes. Das Aussehen der Flamme variiert dabei anhand des Verbrennungsmediums. Der Flammenbildkatalog befindet sich im Anhang (siehe *Anhang 4*).

Außerdem können die Einstellwerte des MBC und der Druckwächter zur Hilfe genommen werden. Hierbei wird der Min-Druckwächter am MBC standardmäßig auf 25 mbar und der Gemisch-Druckwächter am Brennerverbindungsstück auf 0,5 mbar eingestellt. Bei den Einstellwerten für die Hauptmengendrossel hingegen handelt es sich nicht um allgemein gültige Werte, sondern lediglich um Anhaltspunkte für die Einstellung. Dies liegt daran, dass jedes System aufgrund diverser Toleranzen unterschiedlich ausfällt.

Wie bei der unter *5.4 Inbetriebnahme* bereits beschrieben, gibt es zwei mögliche Einstellwerte für den MBC. Dabei sollte der Offset B nach Möglichkeit nicht oder wenn dringend nötig nur minimal und mit Dokumentation der vorgenommenen Änderungen angepasst werden.

Die Hauptmengendrossel A kann und soll hingegen zur Einstellung der Gasmenge am MBC verwendet werden. Hierdurch verändert sich das Verhältnis des Luft-Gas-Gemisches. Die Position und Drehrichtung der Hauptmengendrossel ist in *Abbildung 6* dargestellt.

MBC-65...

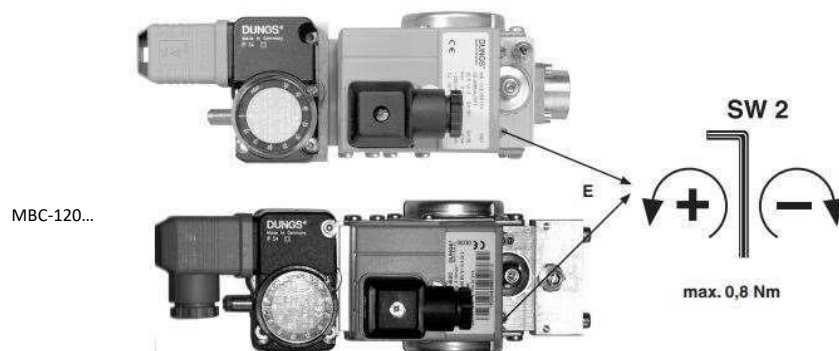


Abbildung 7: Darstellung zur Einstellung der Hauptmengendrossel

Aus diversen Labortests sind Richtwerte für die Einstellung der Hauptmengendrossel herausgenommen worden. Nochmal zu betonen ist hierbei, dass es sich um keine expliziten Werte handelt. Die Einstellwerte sind neben produkteigenen Toleranzen unter anderem von Kapazität, Brennstoff und Gasdruck abhängig. Daher werden diese Werte in der folgenden Tabelle (*Tabelle 4*) zusätzlich zur Ausführung der HeatEngine und zum Einstellwert der Hauptmengendrossel angegeben.

Ausführung	Nennleistung [kW ⁴]	Brennstoff	Drosselposition [mm]
HEPM-P025	25	Erdgas (H)	15,3
		Propan	14,5
HEPM-P040	40	Erdgas (H)	16,3
		Propan	14,6
HEPM-P065	65	Erdgas (H)	16,7
		Propan	15,1
HEPM-P090	90	Erdgas (H)	14
		Propan	12,9
HEPM-P140	140	Erdgas (H)	19,1
		Propan	13,2
HEPM-L025	25	Erdgas (H)	15,5
		Propan	14,3
HEPM-L065	65	Erdgas (H)	16,2
		Propan	14,9

Tabelle 4: Richtwerte zur Einstellung der Hauptmengendrossel

7 Betrieb

Das Brennersystem ist für einen vollautomatischen Betrieb ohne Beaufsichtigung ausgelegt. Die übergeordnete Maschine überwacht die sicherheitsrelevanten Verriegelungen, schaltet den Brenner entsprechend den Prozessanforderungen ein und aus und übernimmt die Leistungsregelung durch Ansteuerung der entsprechenden Eingänge an der Brennersteuerung MPA (vgl. Dokumentation). Die Brennersteuerung MPA überwacht Gas- und Gemisch-Druck, steuert die automatischen Absperrventile und überwacht die Bildung der Flamme.

⁴ Die Leistung wird bezogen auf den unteren Heizwert (Hu) angegeben

8 Produkt- und Kapazitätswechsel

Es besteht die Notwendigkeit sicherheitsrelevante Komponenten nach Erreichen ihrer Nutzungsdauer auszutauschen. DUNGS empfiehlt den Austausch gemäß *Tabelle 1*:

Sicherheitsrelevante Komponente	Konstruktionsbedingte Lebensdauer		CEN-Norm
	Zyklenzahl	Zeit [Jahre]	
Ventilprüfsysteme	250.000	10	EN 1643
Gas Druckwächter	50.000	10	EN 1854
Luft Druckwächter	250.000	10	EN 1854
Gasmangelschalter	N/A	10	EN 1854
Feuerungsmanager	250.000	10	EN 298 (Gas) EN 230 (Öl)
UV-Flammenfühler ¹	N/A	10.000 Betriebsstunden	-
Gasdruckregelgeräte ¹	N/A	15	EN 88-1 EN 88-2
Gasventil mit Ventilprüfsysteme ²	Nach erkanntem Fehler		EN 1643
Gasventil ohne Ventilprüfsysteme ²	50.000-200.000 abhängig von der Nennweite	10	EN 161
Gas-Luft-Verbundsysteme	N/A	10	EN 88-1 EN 12067-2
¹ Nachlassende Betriebseigenschaften wegen Alterung			
² Gasfamilien II, III			
N/A nicht anwendbar			

Tabelle 5: Nutzungsdauer der Komponenten

9 Wartung und Instandhaltung

Sämtliche Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an der HeatEngine dürfen nur von dafür qualifiziertem, sachkundigem Personal durchgeführt werden. Das DUNGS-Servicepersonal sowie von uns autorisierte Fachhändler erfüllen diese Anforderung.

Zur Erhaltung und Sicherstellung der Funktionssicherheit regelmäßige jährliche Inspektion durchführen. Dabei die Anleitungen der eingesetzten Bauteile beachten. Defekte Komponenten aus dem DUNGS-Lieferprogramm ersetzen (Druckschalter, MBC, Brennerkopf HEPM-BH, etc. siehe Angaben auf der auftragsspezifischen Zeichnung). Bei Bedarf eines Ersatzteiles wenden sie sich an ihren zuständigen Sales Engineer.

Die Mindestanforderungen an eine Wartung sehen dabei wie folgt aus:

1. Allgemeine Zustandsüberprüfung
2. Zustand von Gasfilter, Luftfilter und Verschleißteilen prüfen
3. Sicht- und Funktionskontrolle einschließlich der Sicherheits- und Regeleinrichtungen (Druckwächter und GasMultiBloc MBC)
4. Überprüfung der sicherheitsrelevanten Bauteile auf Erreichen ihrer Nennlebensdauer
5. Brennstoffführende Anlagenteile auf Dichtheit, Korrosions- und Alterserscheinungen prüfen
6. Überprüfung des Brennerkopfes mit Zünd- und Überwachungseinrichtung, siehe Dokumentation HEPM-BH
7. Überprüfung von Brennraum und Heizfläche auf Verschmutzung
8. Überprüfung der Zufuhr der notwendigen des Verbrennungsluftverbundes
9. Überprüfung der Abgasführung auf Funktion und Sicherheit
10. Endkontrolle der Inspektion durch Messung und Dokumentation der Mess- und Prüfergebnisse

10 Reinigen

Bei Bedarf müssen die Brennerkomponenten, sowie der Brennraum und die Heizflächen gereinigt werden. Achten Sie darauf, dass das Brennersystem vor der Reinigung ordnungsgemäß abgeschaltet wird. Vorzunehmende Schritte sind der Wartungsvorgabe zu entnehmen. Weiterhin sind entsprechende Reinigungshinweise den Dokumentationen der Einzelkomponenten zu entnehmen.

11 Störungen

Im Betrieb kann es zu unterschiedlichen Störungen und Fehlerbildern kommen. Im Folgenden sind bekannte Fehlverhalten sowie mögliche Ursachen für diese aufgeführt. Des Weiteren können Startschwierigkeiten unter Umständen durch das Erhöhen der Startleistung behoben werden.

Mögliche Ursachen, wenn **das Brennersystem nicht zündet**:

- Zündtrafo defekt
- Zündkabel beschädigt oder nicht ordnungsgemäß angeschlossen
- Zündelektrode verschmutzt, verschlissen oder falsch positioniert
- Kein oder zu wenig Gas, verstelltes Gemisch

Mögliche Ursachen, wenn **das Brennersystem nur kurz brennt**:

- Fehlendes Flammensignal
- Ionisationsleitung beschädigt oder nicht ordnungsgemäß angeschlossen
- Ionisationselektrode verschmutzt, verschlissen oder falsch positioniert

Mögliche Ursachen für **Flammenausfall im Betrieb**:

- Instabiles Flammensignal z.B. durch Verschleiß der Ionisationselektrode
- Kleinlast des Brenners zu klein z.B. durch Verschmutzung des Luftfilters
- Großlast zu hoch, Flamme hebt ab
- Störung der Gasversorgung des Brenners

12 Außerbetriebnahme und Entsorgung

Zur Außerbetriebnahme die Gaszufuhr und Spannungsversorgung abschalten und den Gaskugelhahn schließen.

Nach Erreichen der bestimmungsgemäßen Lebensdauer bzw. bei Stilllegung der übergeordneten Maschine kann auch die DUNGS HeatEngine getrennt nach den Bauteilen entsorgt werden.

Lokale Richtlinien für die Entsorgung dieser Materialien sind dabei zu beachten.

13 Dokumente und Zeichnungen

Zur erweiterten Einbauanleitung gehören die im Folgenden aufgeführten Anhänge.

Die Zeichnung befindet sich im Anschluss an den allgemeinen Teil der erweiterten Einbauanleitung in der Systemdokumentation. Des Weiteren ist für jede Komponente des Brennersystems die zugehörige Dokumentation beigelegt.

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Anhang 1: Module und Kombinationsmöglichkeiten (Poster)	24
Anhang 2: R&I-Schemata	25
Anhang 3: Blockschaltbilder	26
Anhang 3.1: Blockschaltbild 3-Punkt-Schritt	29
Anhang 3.2: Blockschaltbild Analoge Ansteuerung	30
Anhang 4: Flammenbildkatalog	31
Anhang 4.1: Flammenbildkatalog Point-style	31
Anhang 4.2: Flammenbildkatalog Line-style	35

Anhang 1: Module und Kombinationsmöglichkeiten (Poster)

FIRE UP YOUR PROCESS

DUNGS HeatEngine®

Homogeneous heat distribution @ low emissions & high efficiency

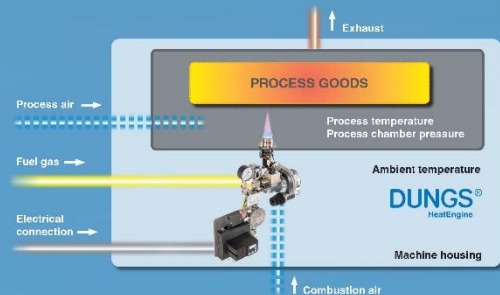
DUNGS®

Combustion Controls



First check
all general
conditions.

Requirements & Conditions	min.	max.
Process chamber pressure	-5 mbar (-2 "WC)	+3 mbar (+1 "WC)
Process temperature	20 °C (70 °F)	450 °C (840 °F)
Ambient temperature	-15 °C (+5 °F)	60 °C (140 °F)
Gas inlet pressure	30 mbar / 0.5 psig	65 mbar / 1 psig
Process air flow velocity	2 m/s (6.6 ft/sec)	5 m/s (16 ft/sec)
Burner installation position	all (vertical, horizontal, upside-down)	
Fuel	<ul style="list-style-type: none"> Natural gas H or L LPG, Propane, Butane < 5 % Bio gas (on request) Hydrogen (coming soon) 	
Emissions @ 17 % O ₂	NO _x < 10 ppm over entire modulating range CO < 13 ppm over entire modulating range (± 5 ppm if burn-down is not fully utilized)	



Burner head M5 selection
depending on:

- Capacity (kW/BTU)
- Machine geometry



Defines the orientation of the burner head/choose:

- Straight
- 90° bend



Defines the capacity:
Selection suitable for the
selected burner head



Selection according to the burner capacity.
Observe suitable flow direction
(from left-right or right-left).

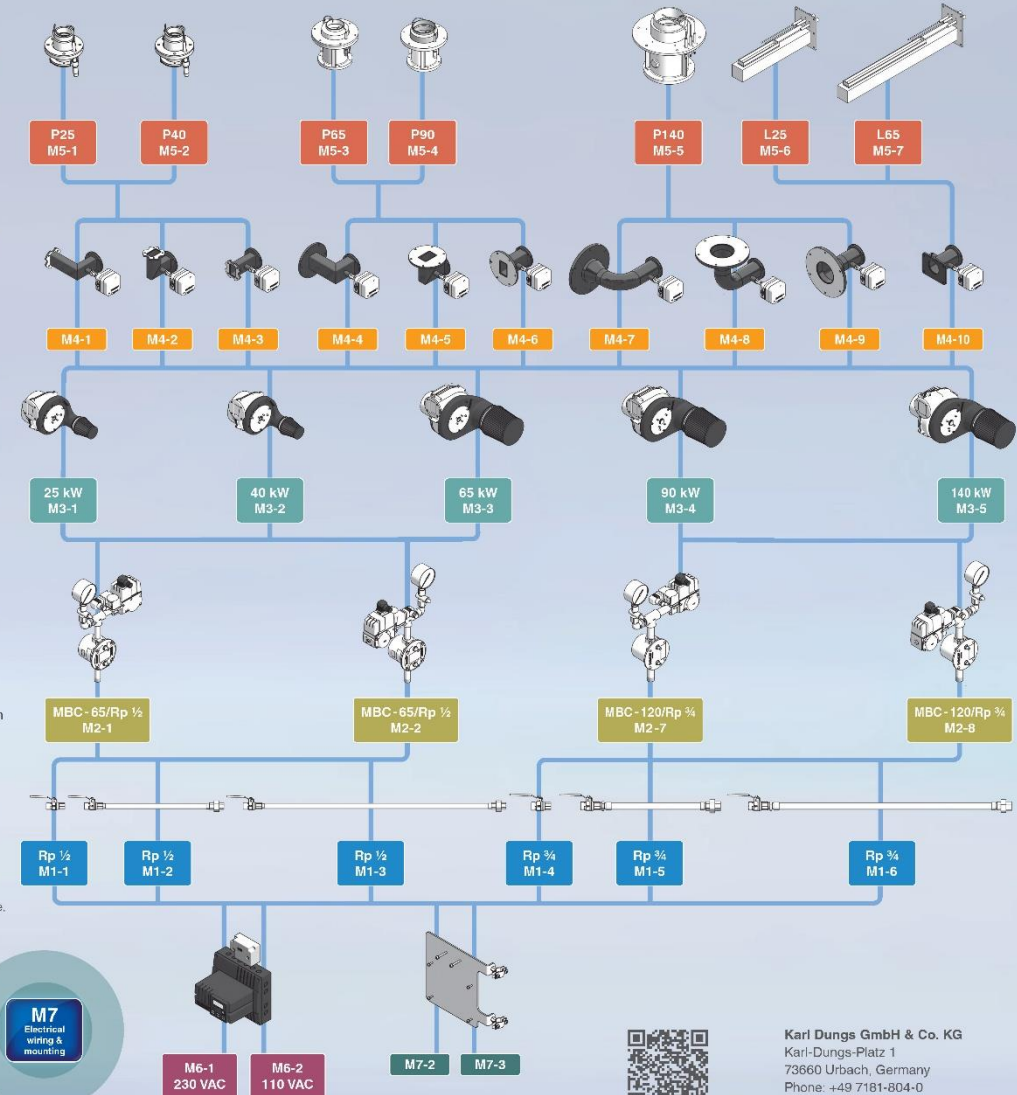


Selection according to the planned installation.
Customized pipework possible.



MPA delivery

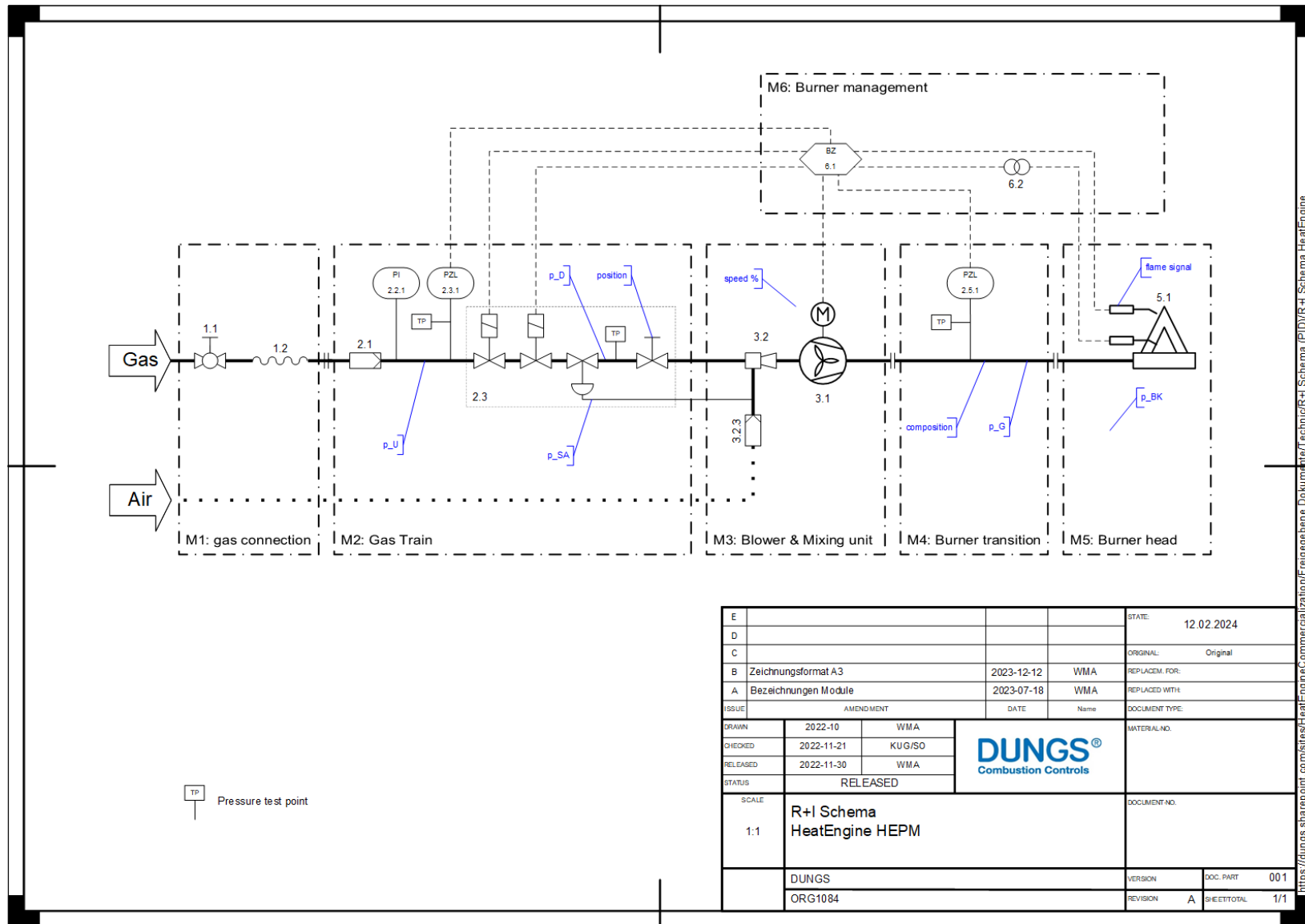
- mounted at the DUNGS HeatEngine®
- loosely supplied for control cabinet mounting



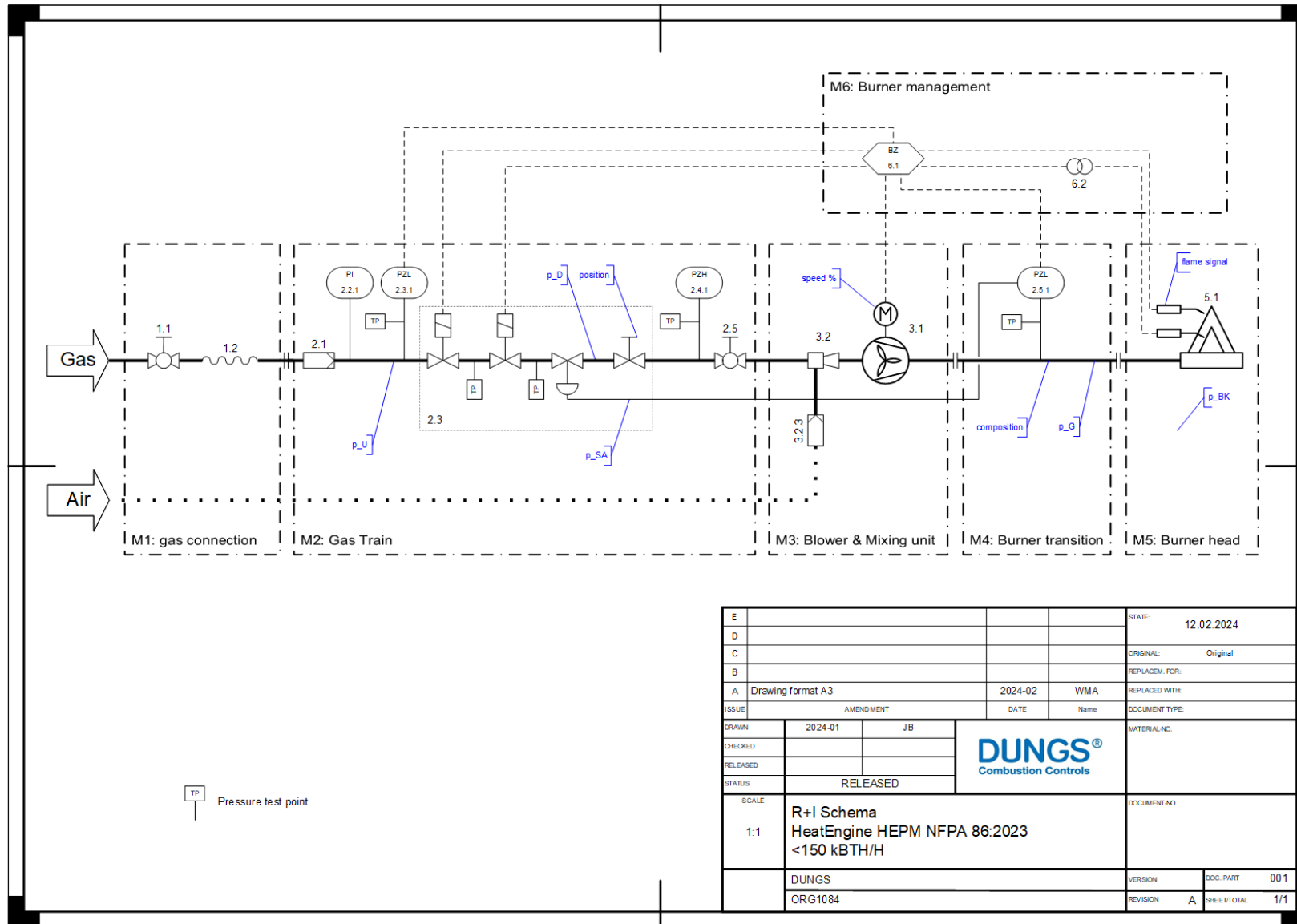
Learn more!

Karl Dungs GmbH & Co. KG
Karl-Dungs-Platz 1
73660 Urbach, Germany
Phone: +49 7181-804-0
info@dungs.com • www.dungs.com

Anhang 2: R&I-Schemata

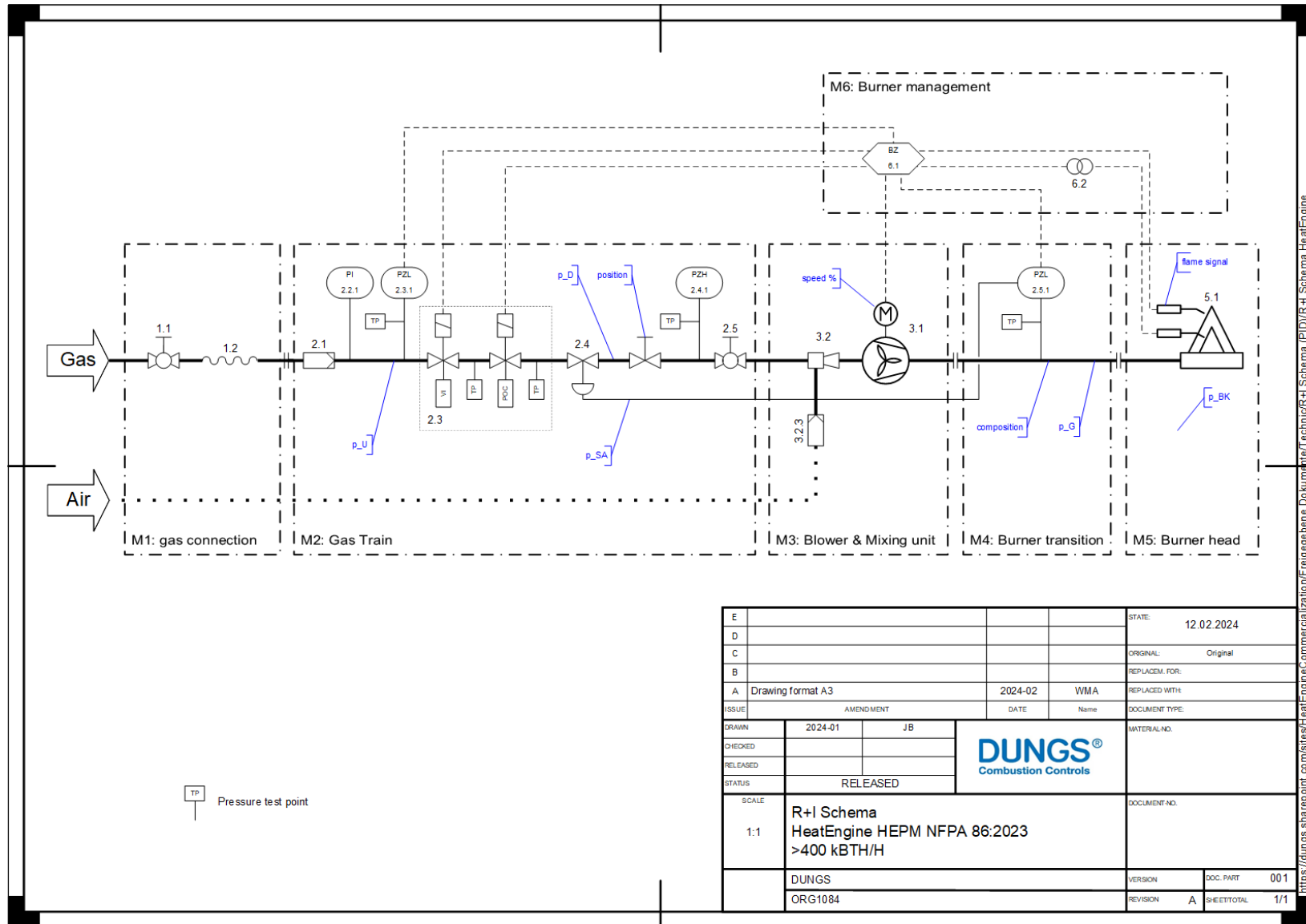


1 Standard R&I-Schema für ISO 13577-2



2 Standard R+I-Schema für NFPA 86:2023 bis 150 kBTU/J (44 kW)

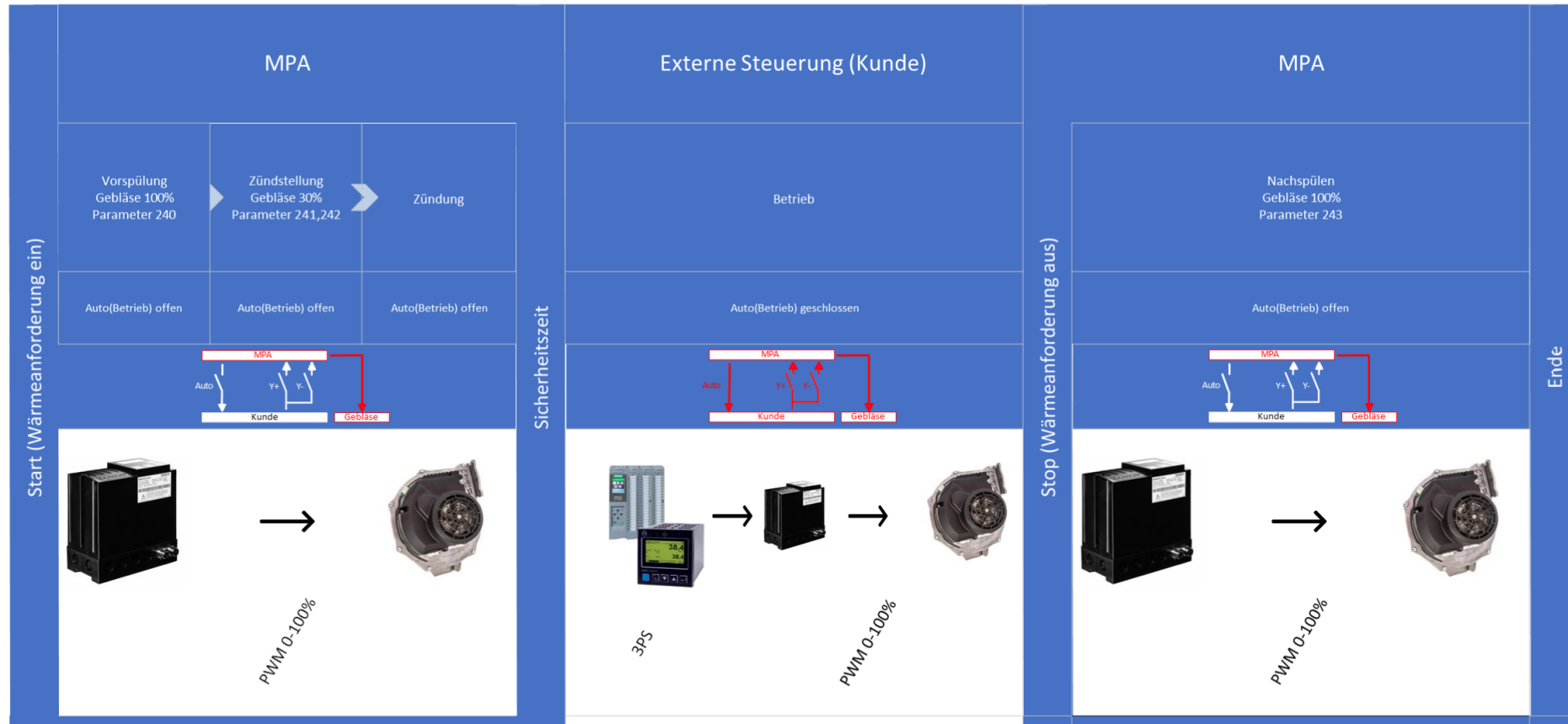
2024-02-14



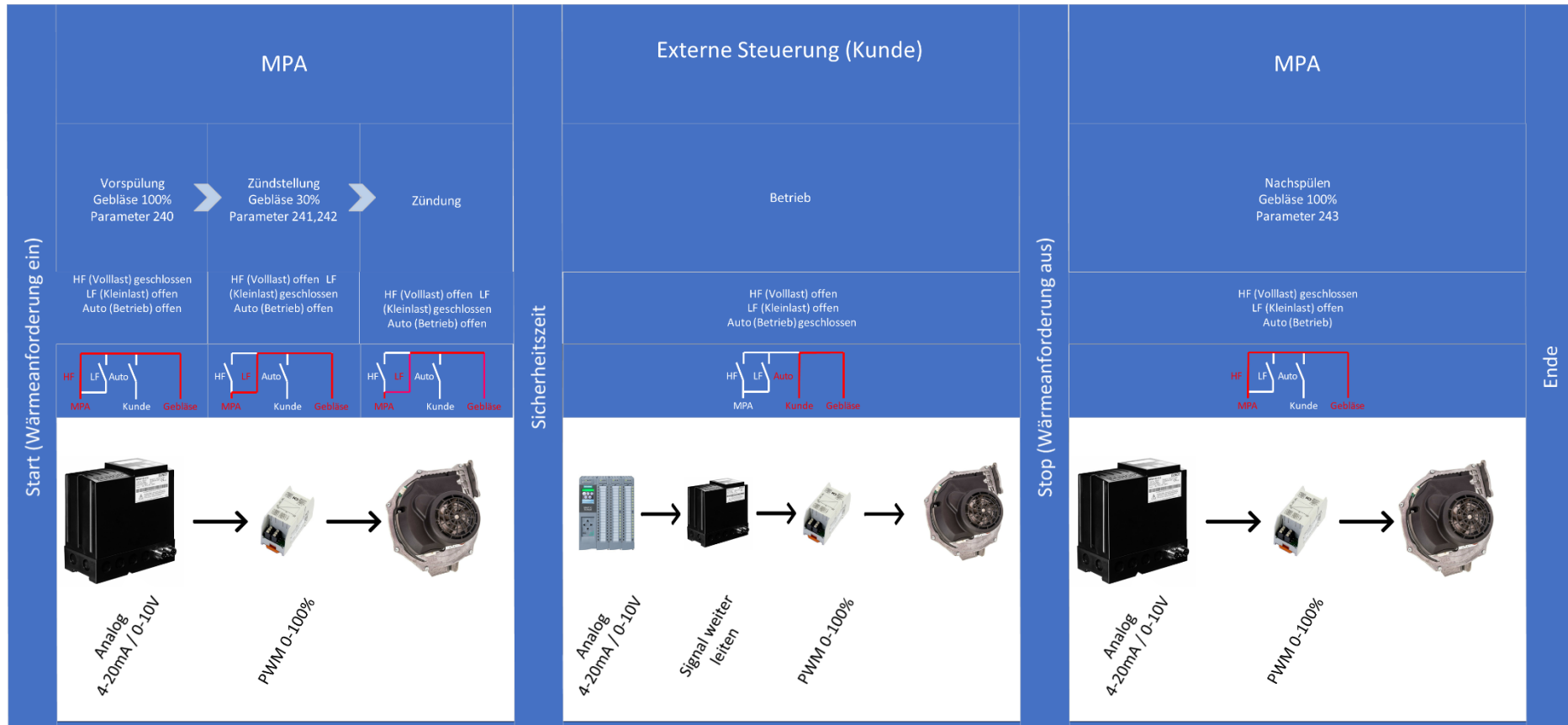
4 Standard R&I-Schema für mehr als 400 kBTU/H (117 kW)

Anhang 3: Blockschaltbilder

Anhang 3.1: Blockschaltbild 3-Punkt-Schritt



Anhang 3.2: Blockschaltbild Analoge Ansteuerung



Anhang 4: Flammenbildkatalog

Anhang 4.1: Flammenbildkatalog Point-style

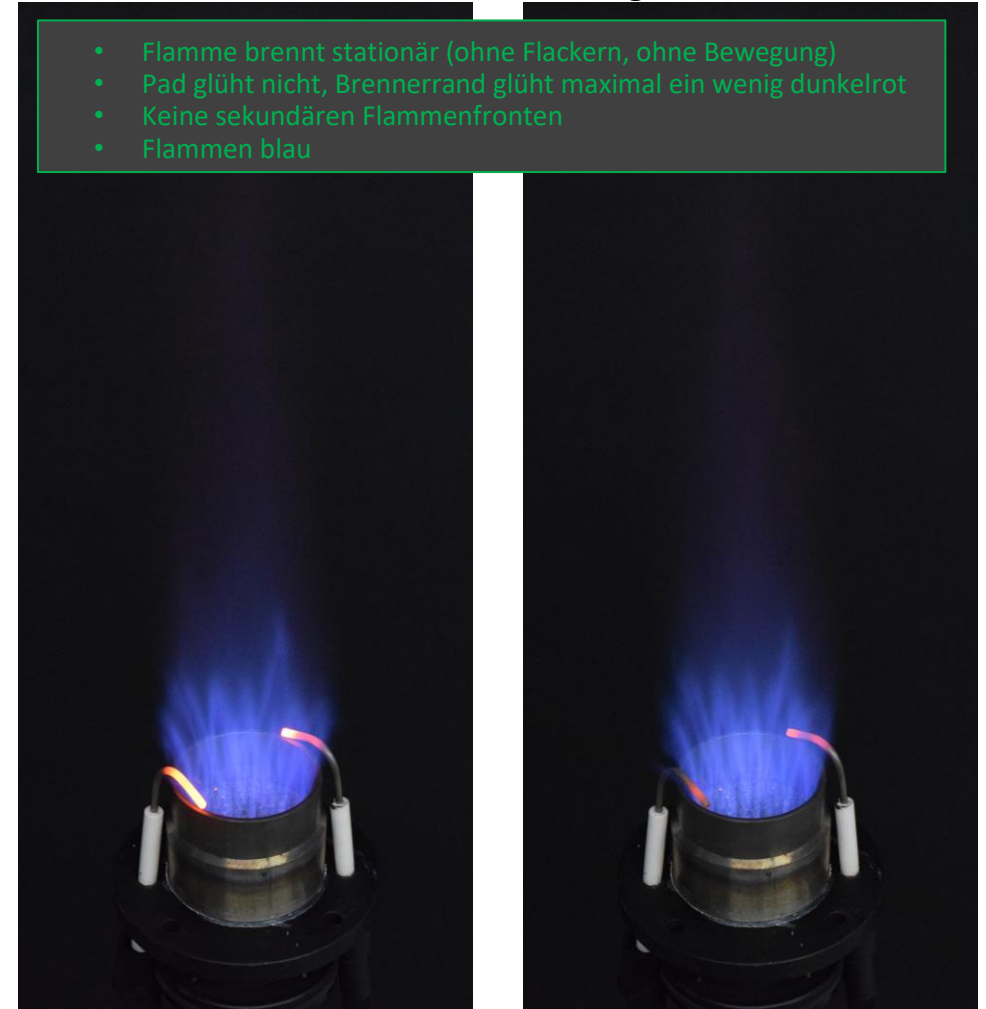
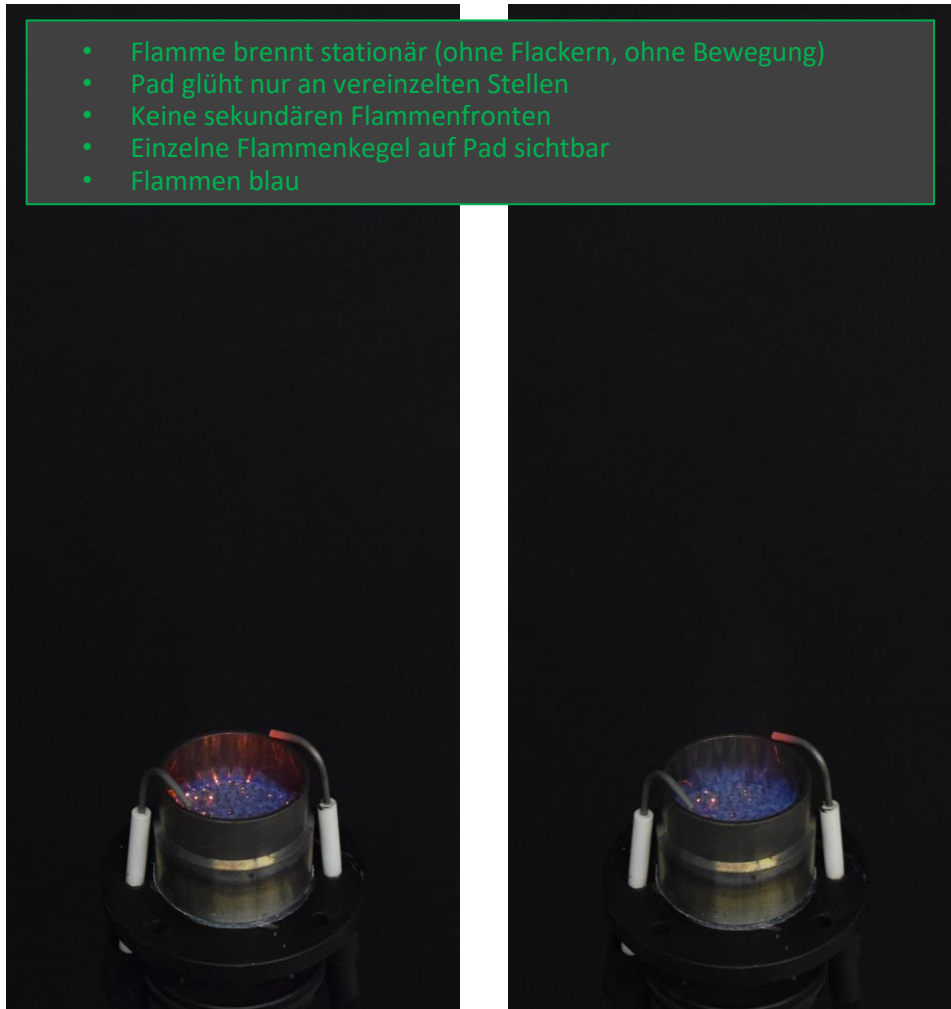
Point-style **Korrekte Einstellungen**

Minimale Leistung

- Flamme brennt stationär (ohne Flackern, ohne Bewegung)
- Pad glüht nur an vereinzelt Stellen
- Keine sekundären Flammenfronten
- Einzelne Flammenkegel auf Pad sichtbar
- Flammen blau

Maximale Leistung

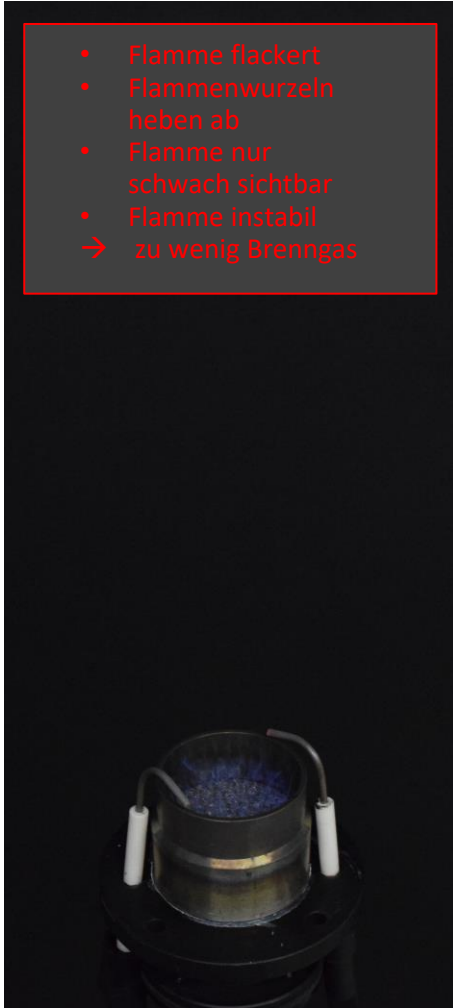
- Flamme brennt stationär (ohne Flackern, ohne Bewegung)
- Pad glüht nicht, Brennerrand glüht maximal ein wenig dunkelrot
- Keine sekundären Flammenfronten
- Flammen blau



Point-style **Falsche Einstellungen**

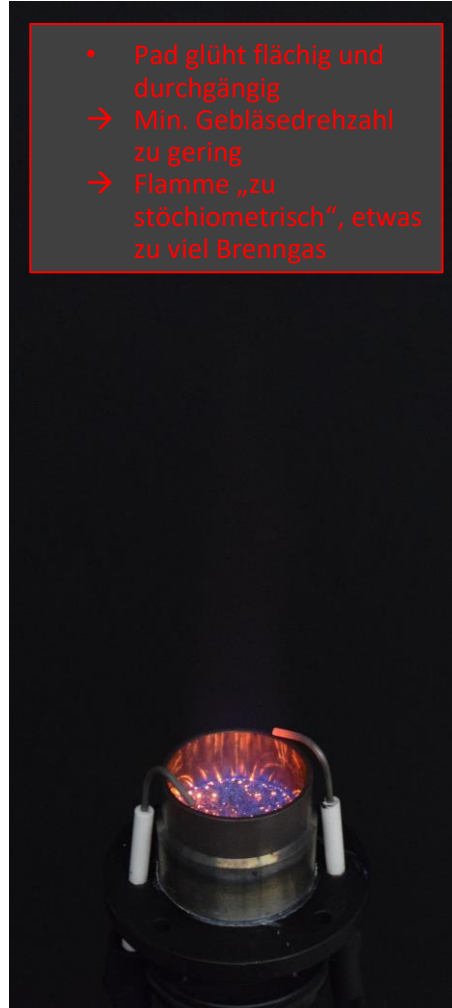
Minimale Leistung zu mager!

- Flamme flackert
- Flammenwurzeln heben ab
- Flamme nur schwach sichtbar
- Flamme instabil
- zu wenig Brenngas



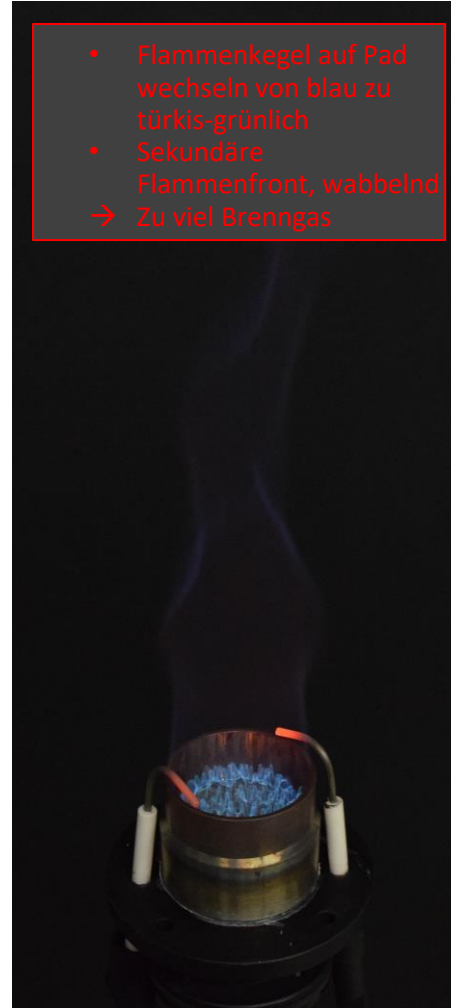
Minimale Leistung Pad glüht!

- Pad glüht flächig und durchgängig
- Min. Gebläsedrehzahl zu gering
- Flamme „zu stöchiometrisch“, etwas zu viel Brenngas



Minimale Leistung zu fett!

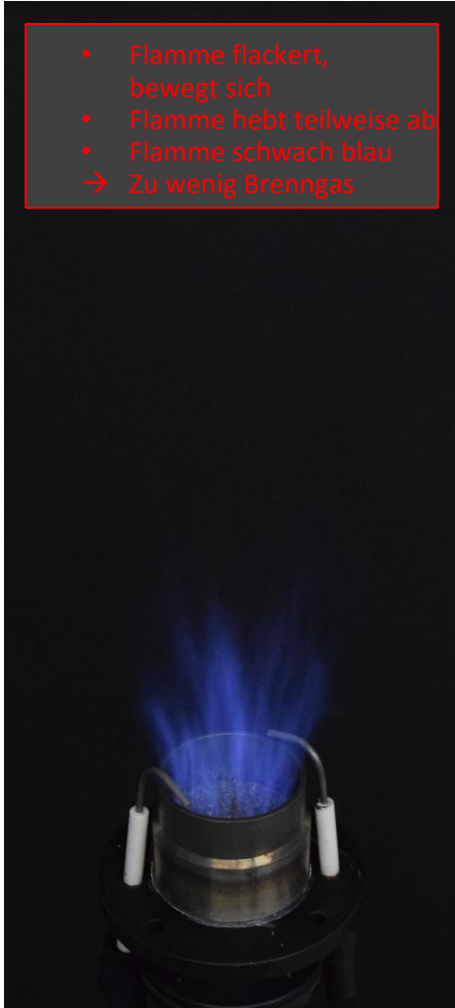
- Flammenkegel auf Pad wechseln von blau zu türkis-grünlich
- Sekundäre Flammenfront, wackelnd
- Zu viel Brenngas



Point-style **Falsche Einstellungen**

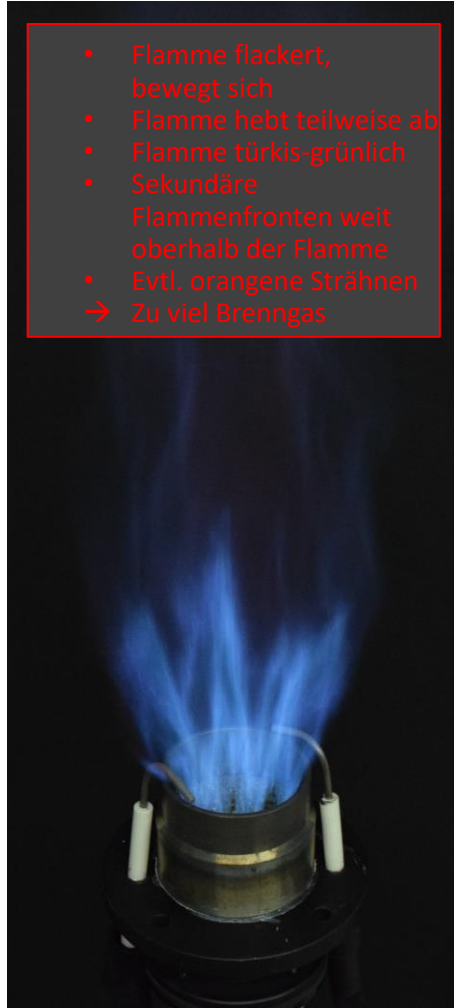
Maximale Leistung zu mager!

- Flamme flackert, bewegt sich
- Flamme hebt teilweise ab
- Flamme schwach blau
- Zu wenig Brenngas



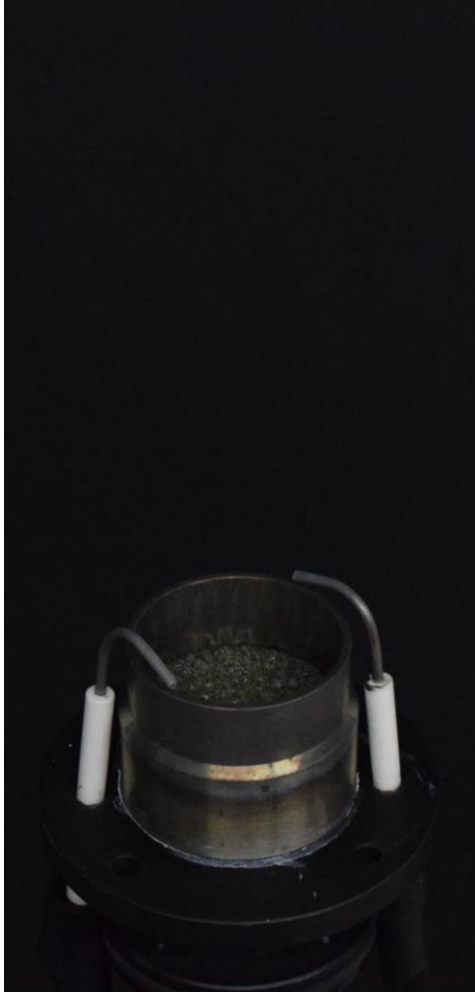
Maximale Leistung zu fett!

- Flamme flackert, bewegt sich
- Flamme hebt teilweise ab
- Flamme türkis-grünlich
- Sekundäre Flammenfronten weit oberhalb der Flamme
- Evtl. orangene Strahlen
- Zu viel Brenngas

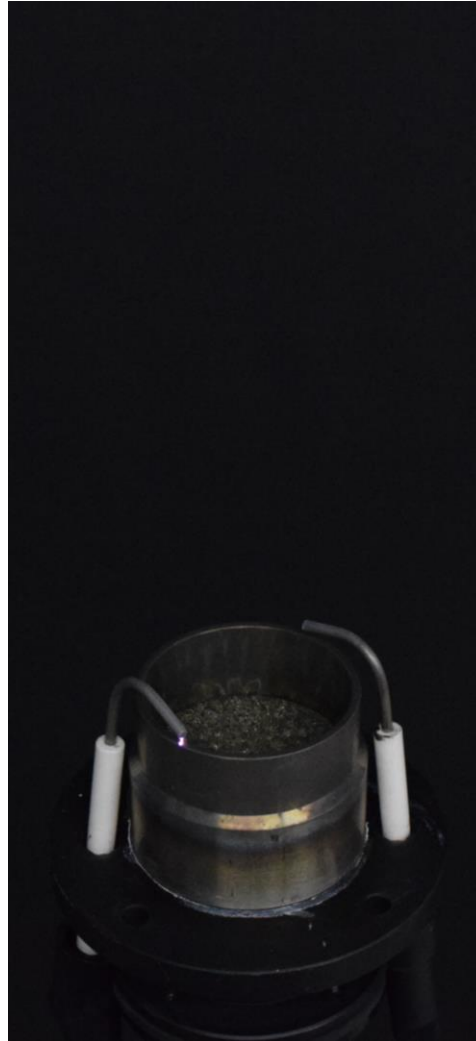


Point-style Zündsequenz **Korrekte Einstellungen**

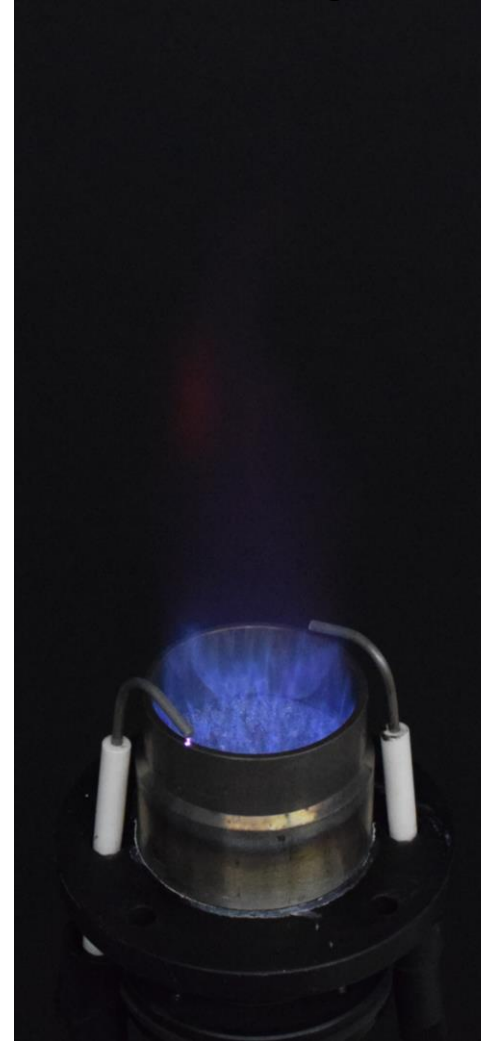
- 1. Vorpülung (Gebläse max)
- 2. Gebläse auf Zündleistung



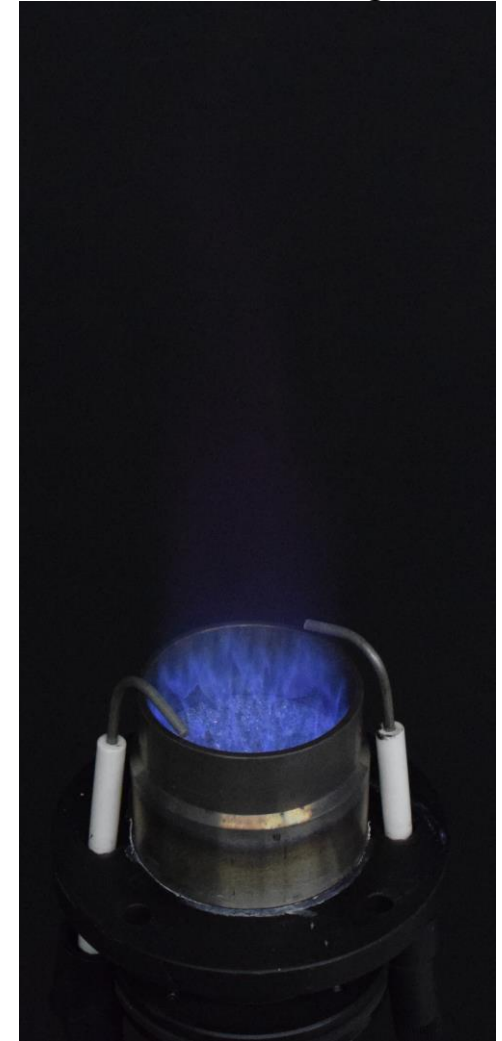
- 3. Zündfunke + Gas an



- 4. Zündung



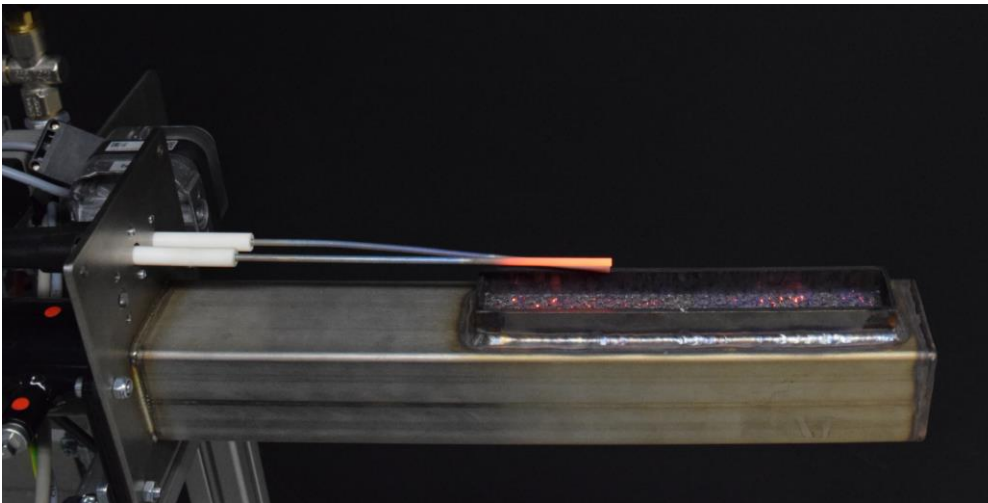
- 5. Stabilisierung



Anhang 4.2: Flammenbildkatalog Line-style

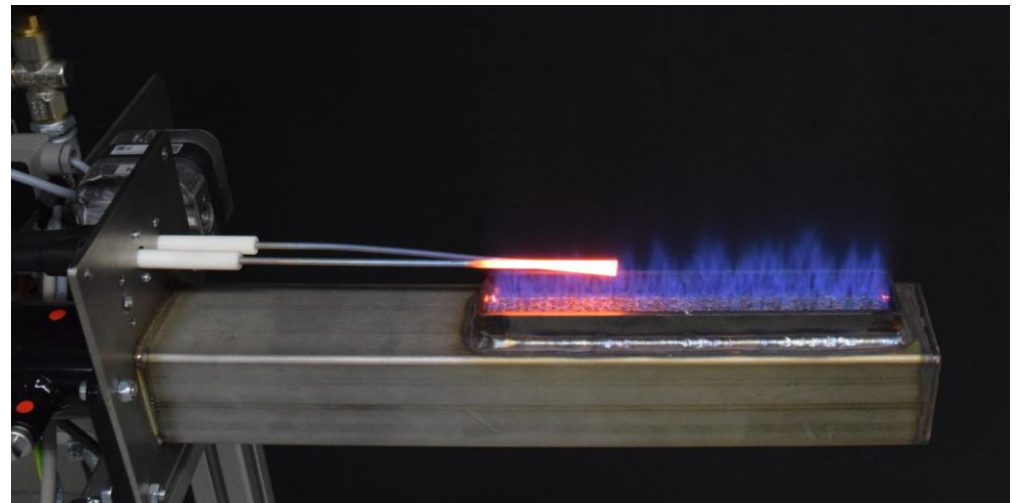
Line-style **Korrekte Einstellungen**

Minimale Leistung



- Flamme brennt stationär (ohne Flackern, ohne Bewegung)
- Pad glüht nur an vereinzelten Stellen
- Keine sekundären Flammenfronten
- Einzelne Flammenkegel auf Pad sichtbar
- Flammen blau

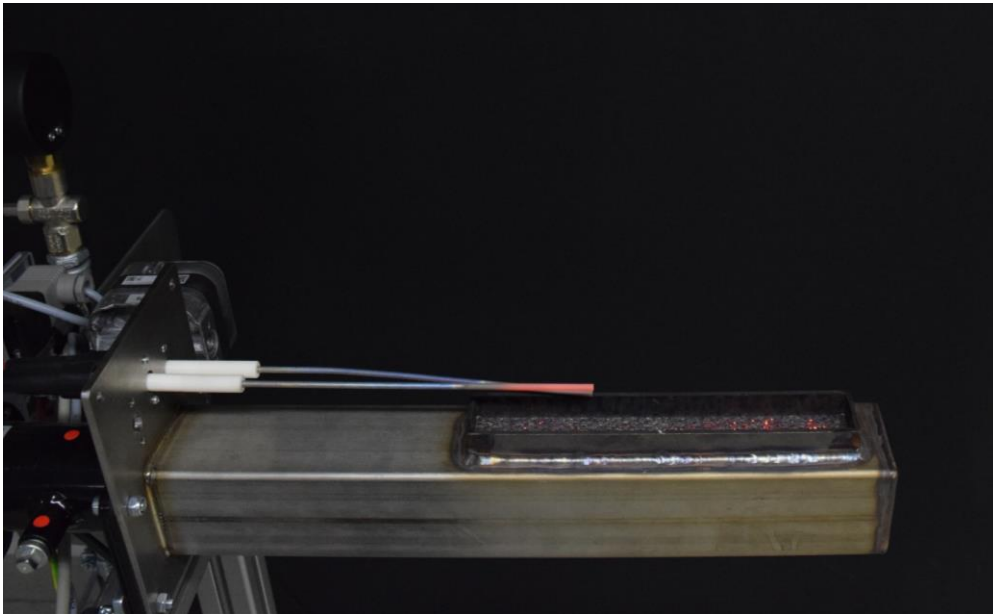
Maximale Leistung



- Flamme brennt stationär (ohne Flackern, ohne Bewegung)
- Pad glüht nicht, Brennerrand glüht maximal ein wenig dunkelrot
- Keine sekundären Flammenfronten
- Flammen blau

Line-style **Falsche Einstellungen**

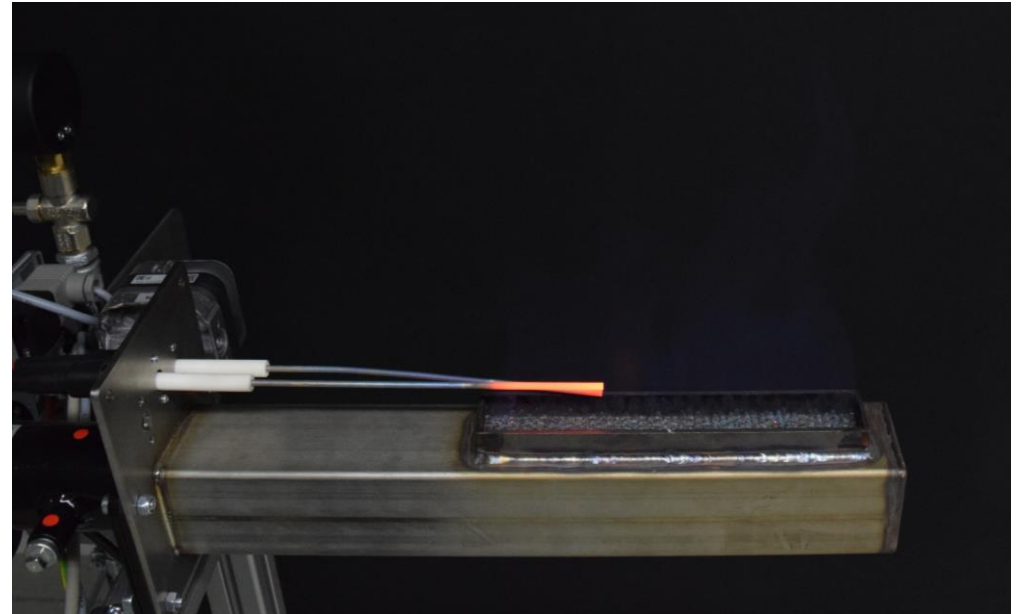
Minimale Leistung zu mager!



- Flamme flackert
- Flammenwurzeln heben ab
- Flamme kaum sichtbar
- Flamme instabil

→ zu wenig Brenngas

Minimale Leistung zu fett!

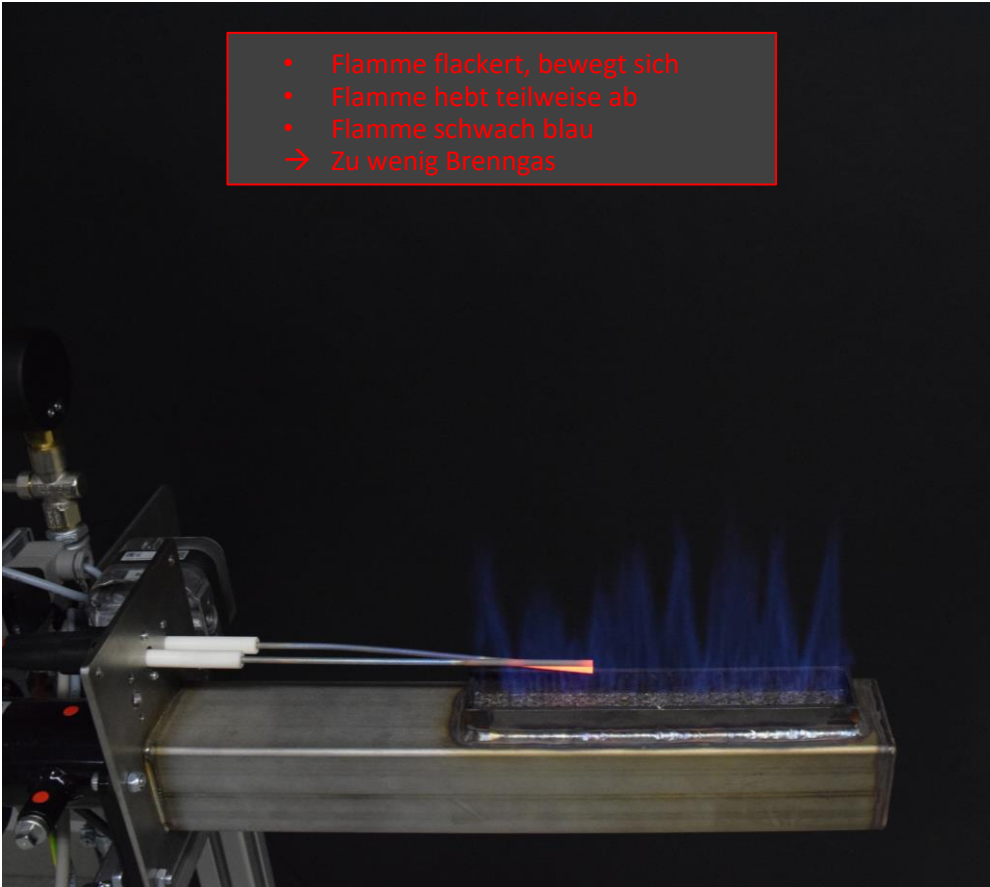


- Flammenkegel auf Pad wechseln von blau zu türkis-grünlich
- Sekundäre Flammenfront, wabbelnd
- Evtl. orangene Strahlen
- Zu viel Brenngas

Line-style **Falsche Einstellungen**

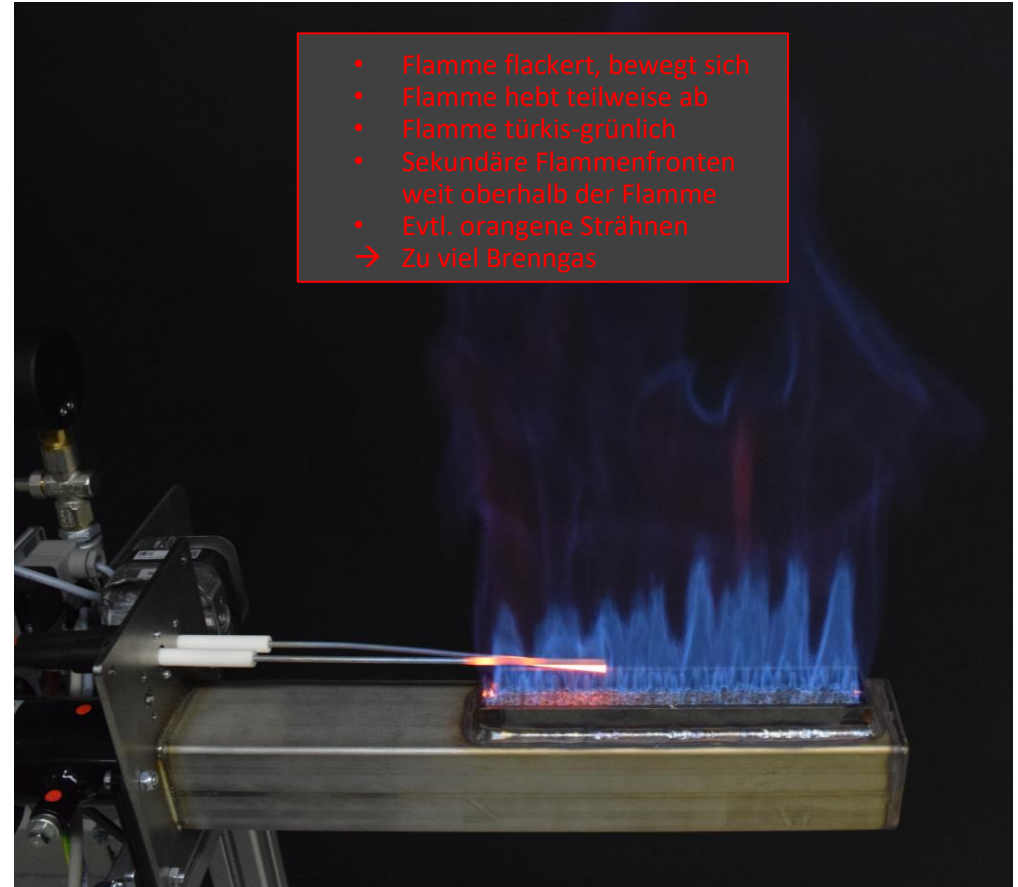
Maximale Leistung zu mager!

- Flamme flackert, bewegt sich
- Flamme hebt teilweise ab
- Flamme schwach blau
- Zu wenig Brenngas



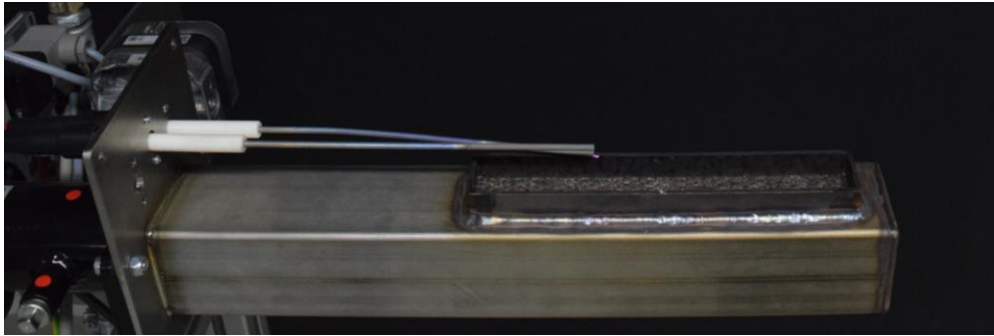
Maximale Leistung zu fett!

- Flamme flackert, bewegt sich
- Flamme hebt teilweise ab
- Flamme türkis-grünlich
- Sekundäre Flammenfronten weit oberhalb der Flamme
- Evtl. orangene Strahlen
- Zu viel Brenngas

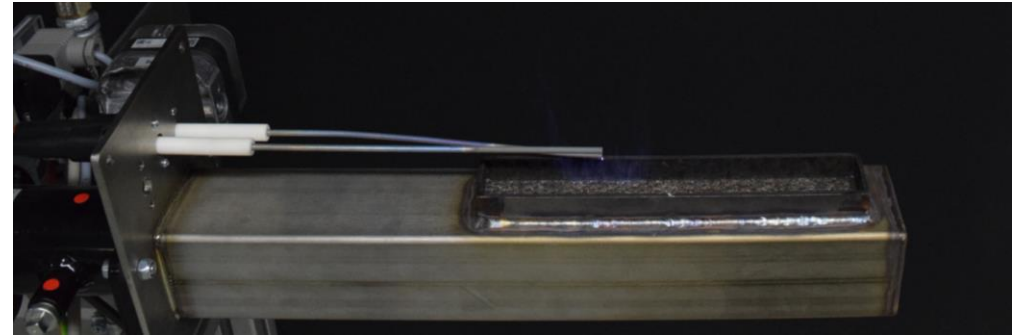


Line-style Zündsequenz **Korrekte Einstellungen**

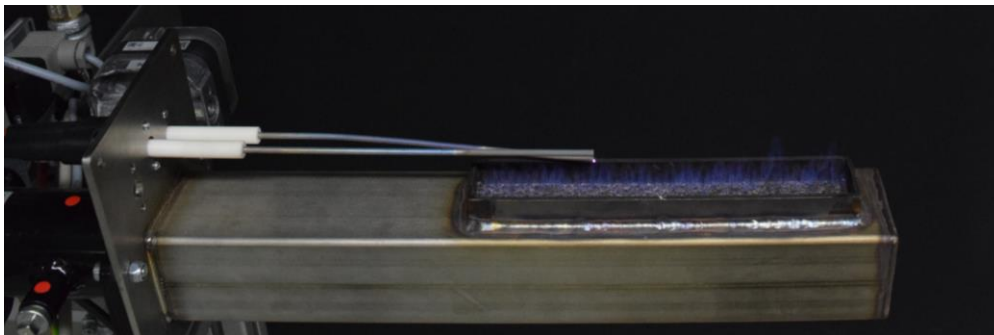
1. Vorspülung (Gebläse max)
2. Gebläse auf Zündleistung
3. Zündfunke + Gas an



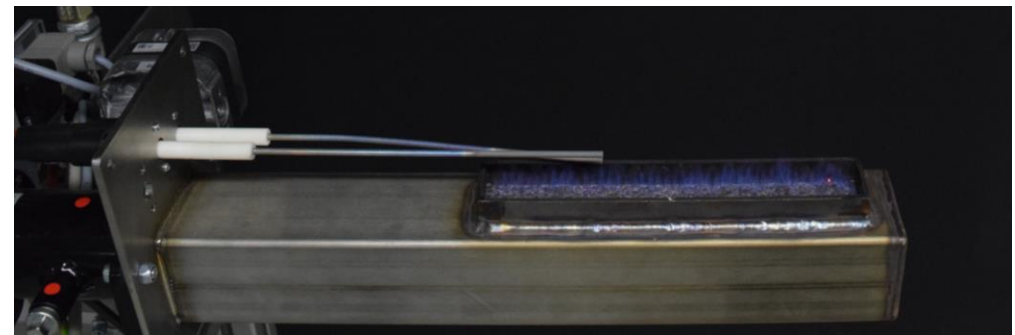
4. Zündung lokal



5. Durchzündung Linienbrenner



6. Stabilisierung



DUNGS®

Combustion Controls

Karl Dungs GmbH & Co. KG

Karl-Dungs-Platz 1

73660 Urbach, Deutschland

Telefon: +49 7181 804-0

Telefax: +49 7181 804-166

E-Mail: [info\(at\)dungs.com](mailto:info(at)dungs.com)