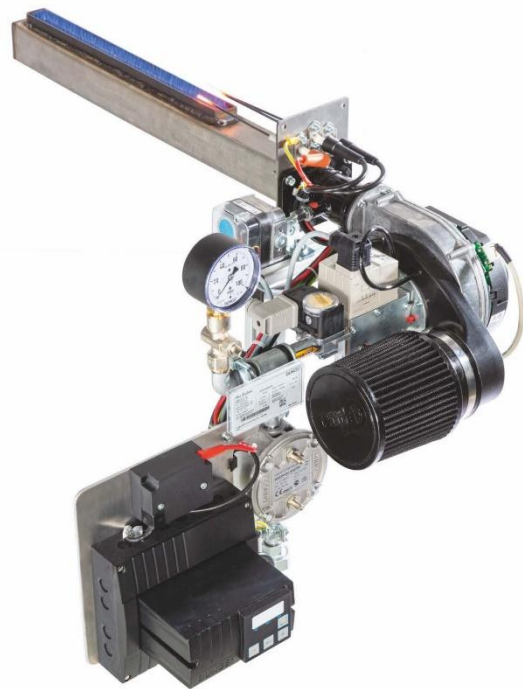


Montageanleitung
für eine unvollständige Maschine

DUNGS HeatEngine[®]



Bezeichnung:

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

Ausstellungsdatum:

2025-12-09

Veröffentlichungsversion:

Version 2

Identifizierung der Maschine:

siehe Zeichnung (Anhang)

Inhaltsverzeichnis:

1	Einleitung und Zweck dieser Anleitung	4
2	Allgemeine Sicherheitshinweise	5
3	Systemübersicht	7
3.1	Funktionsbeschreibung	7
3.2	Bestimmungsgemäße Verwendung und Missbrauch	9
3.3	Technische Daten	10
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	18
6	Herstellereinstellungen	20
7	Betrieb	22
8	Produkt- und Kapazitätswechsel	22
9	Wartung und Instandhaltung	22
9.1	Wartung und Instandhaltung des Brennerkopfes HEPM-BH	23
9.2	Ersatzteile der Brennerköpfe HEPM-BH	24
9.2.1	Punktbrennerköpfe bis 40 kW	25
9.2.2	Punktbrennerköpfe ab 60 kW	26
9.2.3	Linienbrennerköpfe	27
9.3	Austauschanweisung	28
9.3.1	Austausch der Elektroden	28
9.3.2	Austausch des Flammrohrs	30
9.3.3	Austausch des Pads	31
10	Reinigen	32
11	Störungen	33
12	Außerbetriebnahme und Entsorgung	33
13	Dokumente und Zeichnungen	34

Abbildungsverzeichnis

Tabelle 1: Standardausführungen der HeatEngine	8
Tabelle 2: Flammenlänge der Standardausführungen	11
Tabelle 3: Richtwerte zur Einstellung der Hauptmengendrossel	21
Tabelle 4: Nutzungsdauer der Komponenten	22
Tabelle 5: Zuordnung zwischen Standard-HeatEngine und Brennerkopf	24
Tabelle 6: Ersatzteilsets für Brennerköpfe D040 und D060	25
Tabelle 7: Ersatzteilsets für Brennerköpfe D070, D098 und D130	26
Tabelle 8: Ersatzteilsets für Brennerköpfe E200, E450 und E900	27
Abbildung 1: R&I-Schema der HeatEngine	7
Abbildung 2: Typenschlüssel der HeatEngine	10
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: Kompensationsschlauch am MBC	17
Abbildung 7: MBC-Anschlüsse	19
Abbildung 8: Darstellung zur Einstellung der Hauptmengendrossel	20
Abbildung 9: Höhenmessung der Hauptmengendrossel	21
Abbildung 10: Ausrichtung Zündelektrode	23
Abbildung 11: Nomenklatur der Brennerköpfe HEPM-BH	24
Abbildung 12: Aufbau Brennerkopf HEPM-BH-P-D040	25
Abbildung 13: Aufbau Brennerkopf HEPM-BH-P-D098	26
Abbildung 14: Aufbau Brennerkopf HEPM-BH-L-E200	27

1 Einleitung und Zweck dieser Anleitung

Das DUNGS HeatEngine Brennersystem ist eine unvollständige Maschine im Sinn der Maschinenrichtlinie zum Einbau in eine Thermoprozessanlage als übergeordnete Maschine. Dieses Dokument entspricht einer Montageanleitung gemäß Anhang VI der Maschinenrichtlinie bzw. Anhang XI der Maschinenverordnung 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 Anleitung 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/de-de/produkte/systeme/dungs-heatengine>



Auf unserer Webseite erhalten Sie weiterführende Informationen zum Produkt. Da es sowohl eine Ausführung für Wasserstoff als auch für Erdgas/Propan gibt, stehen dort getrennte Dokumentationen zur Verfügung. Bitte stellen Sie sicher, dass Sie stets die richtige Anleitung für Ihre Variante verwenden.

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 Anleitung sowie die Beschreibungen zu den in der HeatEngine verbauten Geräten enthalten die wichtigsten Hinweise, um die HeatEngine sicherheitsgerecht zu betreiben. Diese Anleitung, 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 Anleitung 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 zündfähiges Vorgemisch kontrolliert verbrannt werden. Inkorrekte und/oder nicht bestimmungsgemäße Anwendung, Installation, Steuerung und Wartung kann zu Brand oder Explosion führen. Überprüfen Sie sämtliche Dichtstellen in Flussrichtung auf Undichtigkeiten mit schaubildenden Mitteln.</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	
	<p>Während der Zündung wird über die Zündelektrode ein Hochspannungsfunke mit > 7kV erzeugt. 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.</p>
Warnung	
	<p>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.</p>
Warnung	
	<p>Eine regelmäßige Wartung der HeatEngine ist notwendig. Sicherheitseinrichtungen müssen spätestens einmal jährlich oder nach 10.000 Betriebsstunden auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüft und ggf. instandgesetzt bzw. ausgetauscht werden.</p>
Gefahr	
	<p>Am Aufstellungsort der HeatEngine ist für ausreichende Zwangs- oder Querbelüftung zu sorgen, um im Fehlerfall die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre zu vermeiden.</p>
Hinweis	
	<p>Falls es bei Inbetriebnahme- und Wartungsarbeiten zu außerordentlichen Lärmbelastungen kommen sollte, ist das Tragen persönlicher Schutzausrüstung (Gehörschutz) ratsam.</p>
Gefahr	
	<p>Bei Arbeiten am gasführenden Leitungssystem der HeatEngine und den darin verbauten Komponenten muss vor Arbeitsbeginn die Gaszufuhr sicher abgesperrt werden.</p>
Gefahr	
	<p>Das System umfasst ein Verbrennungsluftgebläse mit rotierenden Teilen. Bei Arbeiten an der Anlage/Maschine warten bis alle Teile stillstehen. Im Betrieb angemessene Kleidung tragen bzw. Abstand halten</p>

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).

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

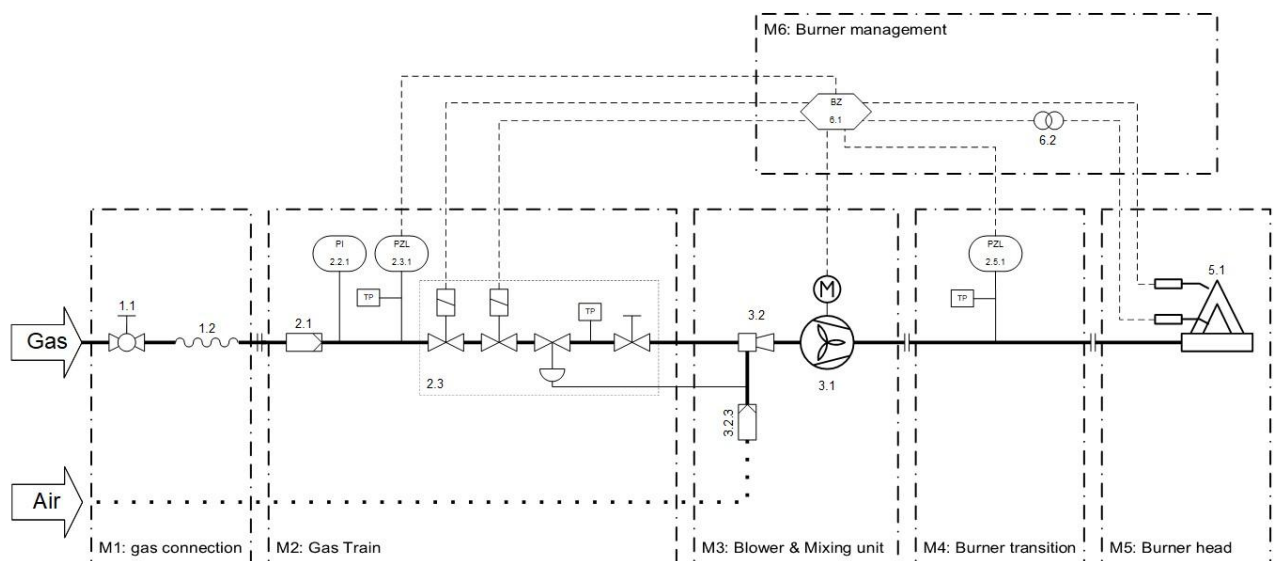


Abbildung 1: R&I-Schema der HeatEngine

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 Hauptabsperrentil und ggf. Anschlusschlauch (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 Absperrentilen 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	304896	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 auftragspezifischen 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 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. 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) vorgesehen.

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 Anleitung bezüglich Transports, 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.

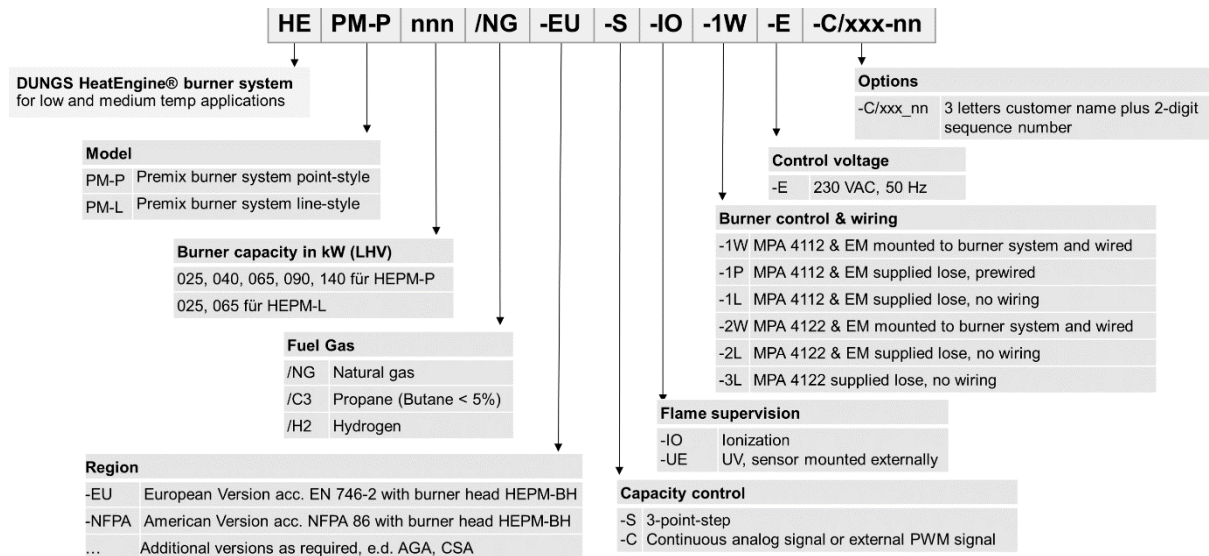


Abbildung 2: Typenschlüssel der HeatEngine

Mechanik

	min.	max.
Druck in der Prozesskammer	-5 mbar	+3 mbar
Temperatur in der Prozesskammer	20 °C	<ul style="list-style-type: none"> 450°C stromab des Brenners 300°C stromauf des Brenners (anströmende Prozessluft)
Umgebungstemperatur	-15 °C	60 °C
Eingangsgasdruck	30 mbar	65 mbar (bis 65 kW-Varianten) 100 mbar (ab 90 kW-Varianten)
Prozessluft-Geschwindigkeit	2 m/s	5 m/s

Brennstoff

- Erdgas H oder L
- LPG², Propan (Butan < 5 %)

Weitere Gase wie Biogas oder Wasserstoffbeimischung bis 30% auf Anfrage. Bei Änderung der Gasart müssen die Einstellungen durch DUNGS Servicepersonal angepasst werden.

Separate Ausführung für Wasserstoff verfügbar.

Montage

Abstimmung des Einbaus mit DUNGS wird empfohlen

(horizontal, vertikal aufwärts, vertikal abwärts
(ggf. Kleinlast erhöhen))

Abmessungen

entsprechend Zeichnung (siehe Anhang)

Flammenlänge²

vergleiche *Tabelle 2*

Emmissionen bei 17% O₂

- NO^x < 10 ppm über gesamten Modulationsbereich
- CO < 13 ppm über gesamten Modulationsbereich
(< 5 ppm wenn Turndown nicht vollständig ausgeschöpft)

Hinweis: auftragsspezifische Abweichungen siehe Zeichnung (siehe Anhang)

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
HEPM-L140	140	40	8

Tabelle 2: Flammenlänge der Standardausführungen

² Liquified Petroleum Gas

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

Steuerung/ E-Technik

Netzspannung	230 V AC 110 V AC (auf Anfrage)
Netzfrequenz	50 Hz
Ansteuerung	3-Schritt-Ansteuerung Analoge Ansteuerung auf Anfrage
Schutzart	IP 00 (entsprechend Verbrennungsluftgebläse)

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 D und über den Offset B (vgl. *Abbildung 7*). 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 (Bestellnr. 301179) benötigt. Dieser ist notwendig, da das Verbrennungsluftgebläse 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.

Alternativ kann die Temperaturregelung direkt über eine Busanbindung mit Profibus und Speicherprogrammierbarer Steuerung (SPS) gehandhabt werden. In diesem Fall kann über das Eingangsbyte EB 6 des MPAs der Modulationsgrad (in %) des PWM-Signals eingegeben 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 Brennersteuerung 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 Verbrennungsluftgebläse , 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, vgl. *Abbildung 3*. Informationen über die Flanschabmessungen und die Positionen der Schraubenöffnungen können in der Zeichnung des Brennersystems nachgelesen werden.

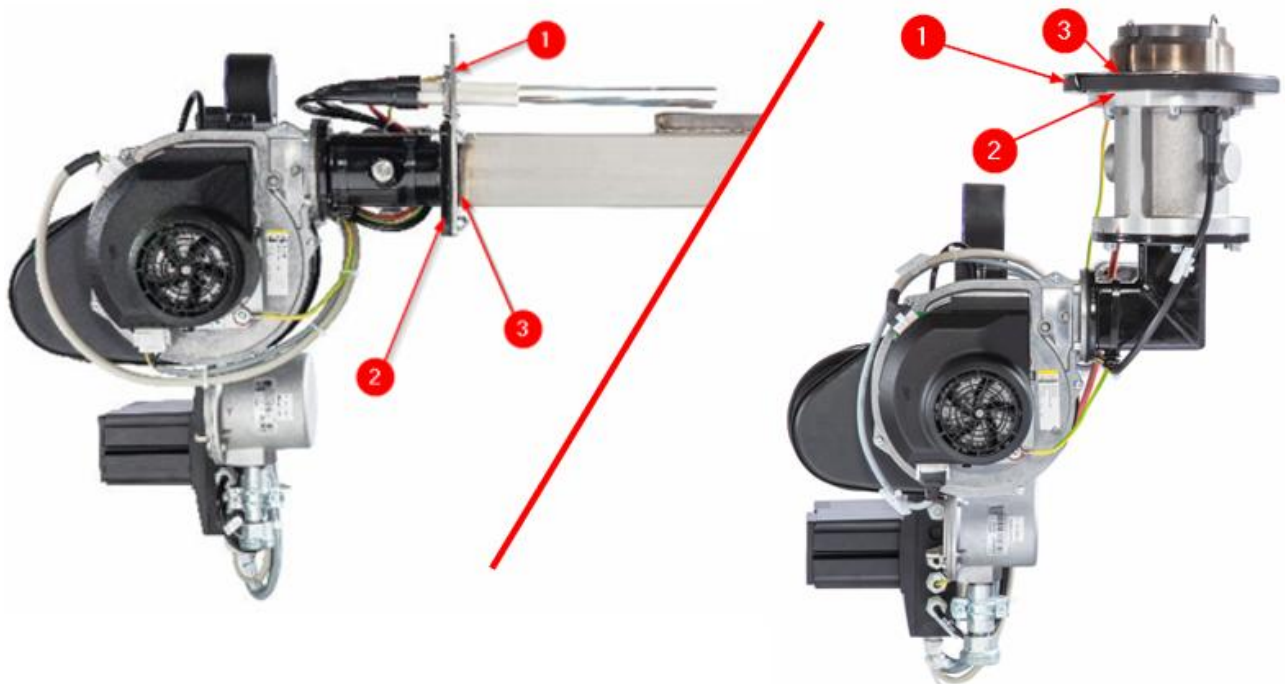


Abbildung 3: Montageflansch und Dichtungen der HeatEngine

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 Verbrennungsluftgebläse 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.. 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, erreicht die Temperaturbeständigkeit ein Maximum von 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. Es muss ein Sichtglas vorgesehen werden, um eine visuelle Kontrolle der Flamme entsprechend ISO 13577-2 und NFPA 86:2023 durchzuführen. Dieses dient der visuellen Kontrolle des Flammenbildes und zur Brennereinstellung. In Abbildung 4 entspricht Position 1 dem Sichtglas.

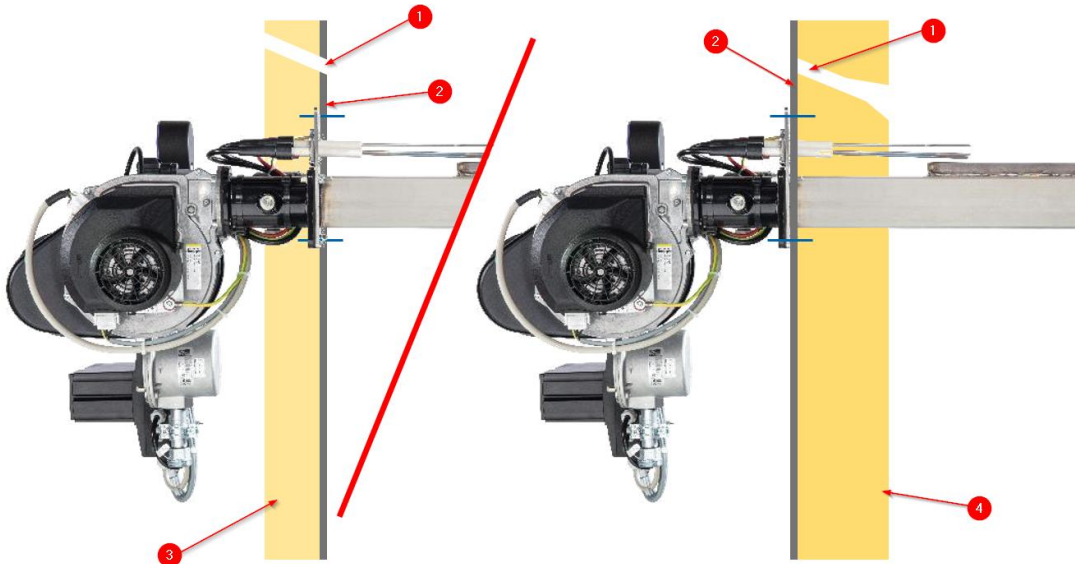


Abbildung 4: HeatEngine in Prozesskammer mit äußerer und innerer Auskleidung/Isolierung (Linienbrennersystem)

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.

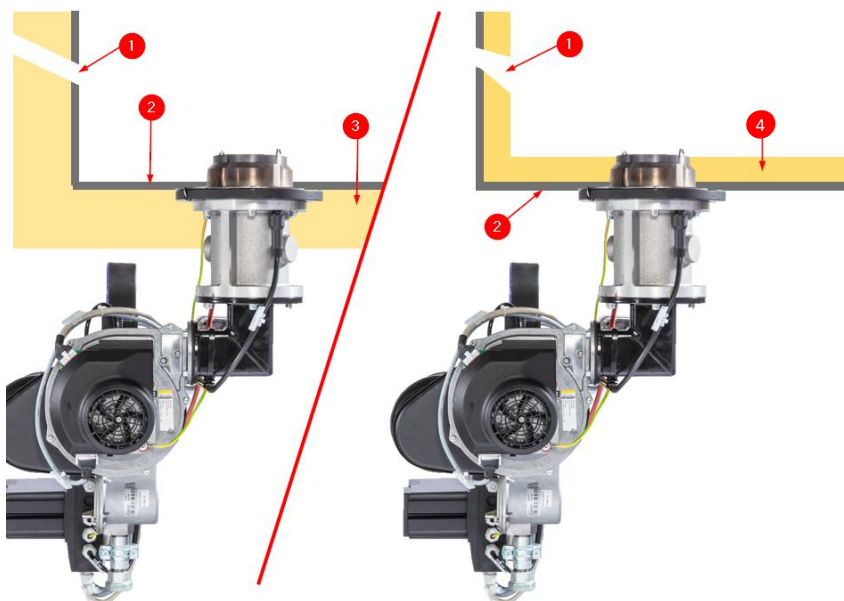



Abbildung 5: HeatEngine in Prozesskammer mit äußerer und innerer Auskleidung/Isolierung (Punktbrennersystem)


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 ISO 13577-2 oder NFPA 86:2023 ist 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 Emissionen 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 Hauptabsperrentil nach 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 entsprechend 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 (z.B. Verpackungsreste, lose Isolation, Aufkleber, etc.) 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 *9.1 Wartung und Instandhaltung des Brennerkopfes 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 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 steuern das Verbrennungsluftgebläse. Sie sind mit Standardwerten vorbelegt und können zur Prozess-Optimierung angepasst werden.

Hinweis	
	<p>Die aktuelle Gebläsedrehzahl kann im manuellen Modus des MPAs angezeigt werden. Zum Wechsel in den manuellen Modus müssen gleichzeitig die Tasten „-“ und „ENTER“ gedrückt werden. Die Gebläsedrehzahl wird in % angegeben.</p>

5. Überprüfung des Kompensationsschlauches:
In der Standardausführung der HeatEngine agiert der MBC als Gleichdruckregler. Damit Einflüsse wie beispielsweise ein verschmutzter Luftfilter des Verbrennungsluftgebläses kompensiert werden, muss eine Verbindung zwischen MBC und Zuluftsammler hergestellt werden. Hierfür muss die Atmungsöffnung des MBC (vgl. *Abbildung 7*, Atmungsöffnung E) über einen Kompensationsschlauch mit dem Gebläsedruck verbunden werden. Den angebrachten Schlauch sieht man in *Abbildung 6*. Die maximale Gasmenge wird an die Luftmenge angepasst.

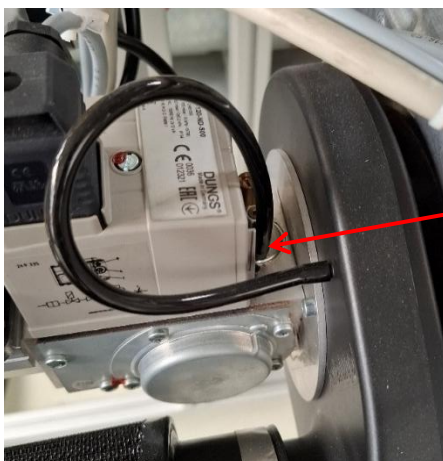



Abbildung 6: Kompensationsschlauch am MBC

5.4 Inbetriebnahme


Während der Inbetriebnahme auf Folgendes achten:

- ungewöhnliche Geräusentwicklung
- die Ausbildung und Farbe der Brennerflamme (unmittelbar auf dem Pad ohne Oszillation oder Pulsation)
- Nehmen Sie in den genannten Laststufen (Klein-, Mittel- und Volllast) jeweils eine Leistungsmessung mittels geeigneter Messgeräte (z.B. Gaszähler) vor
- Dokumentieren Sie die Einstellungen des Brennersystems

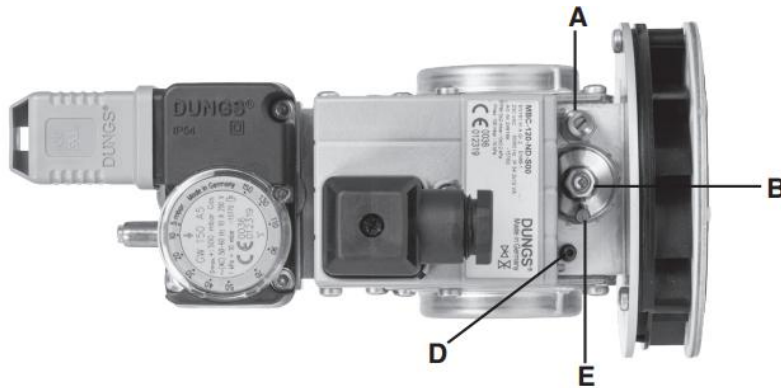
Warnung	
	Bei Erstinbetriebnahmen oder nach Arbeiten am Gassystem muss das System ordnungsgemäß begast werden.

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	
	<p>Vor Auslieferung des Systems wird eine Voreinstellung des MBC vorgenommen, mit der der Brenner zündet. Bei Erstinbetriebnahme oder nach Arbeiten an dem Gassystem sind ggf. mehrere Startversuche erforderlich, um das System mit Brennstoff zu füllen.</p> <p>Nach drei Startversuchen ohne Flammenbildung, prüfen Sie nochmals Brennstoffversorgung, Einstellung der Brennersteuerung und Position des Zündfunken.</p>

5. Brenner auf MAX (Großlast) fahren und das Flammenbild visuell anhand des Flammenbildkatalogs (siehe *Anhang 4*) überprüfen. Bei Bedarf die Gasmenge an der Hauptmengendrossel **D** des MBCs (vgl. *Abbildung 7*) 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.



A	Messstutzen
B	Druckregler / Offsetschraube
D	Hauptmengeneinstellung / Hauptmengendrossel
E	Atmungsöffnung

Abbildung 7: MBC-Anschlüsse

- 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	
	<p>Veränderung des Offsets nur in sehr kleinen Schritten von z.B. $\frac{1}{4}$ Umdrehung vornehmen und notieren.</p> <p>Der eingestellte Offset kann mithilfe einer Messung des MBC-Ausgangsdrucks am Messstutzen A ermittelt werden. Der Gasdruck p_D entspricht dem Offset wenn der schwarze Kompensationsschlauch an der Atmungsöffnung E abgezogen wird.</p> <p>Empfohlen ist ein leicht negativer Offset von ca. -0,05 bis 0,0 mbar für ein leicht erhöhtes Lambda bei Kleinlast.</p>

- 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	
	<p>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 oder 30% bei Kleinlast), so kann dies zu einer thermischen Überlastung der Pad-Oberfläche führen.</p>

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 unter *5.4 Inbetriebnahme* bereits beschrieben, gibt es zwei mögliche Einstellwerte für den MBC. Dabei sollte der Offset B nach Möglichkeit nicht oder wenn zwingend 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 8* dargestellt.

MBC-65...S20/40

MBC-120...S20/40

MBC-65...ND/WND
MBC-120-ND/WND

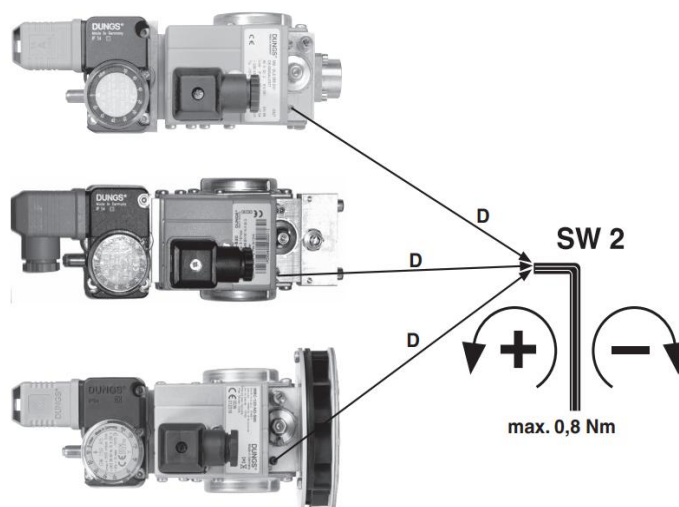


Abbildung 8: Darstellung zur Einstellung der Hauptmengendrossel

Aus diversen Labortests sind Richtwerte für die Einstellung der Hauptmengendrossel identifiziert worden. Nochmal zu betonen ist hierbei, dass es sich um keine expliziten Werte handelt. Die Einstellwerte sind neben produkteigenen Toleranzen unter anderem von Kapazität, Brennstoffqualität und Gasdruck abhängig. Daher werden diese Werte in der folgenden Tabelle (*Tabelle 3*) 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
HEPM-L140	140	Erdgas (H)	16,2
		Propan	13,3

Tabelle 3: Richtwerte zur Einstellung der Hauptmengendrossel

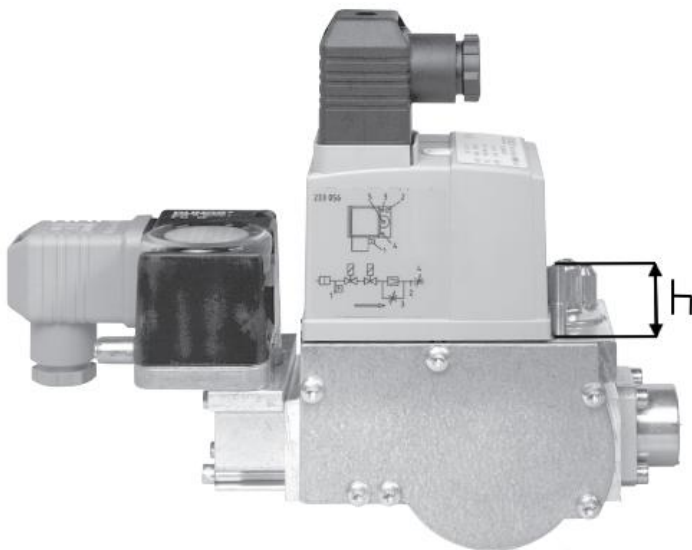


Abbildung 9: Höhenmessung der Hauptmengendrossel

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

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.

8 Produkt- und Kapazitätswechsel

Es besteht die Notwendigkeit sicherheitsrelevante Komponenten nach Erreichen ihrer Nutzungsdauer auszutauschen. DUNGS empfiehlt den Austausch gemäß *Tabelle 4*:

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 4: 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 Wartung durchführen. Dabei die Anleitungen der eingesetzten Bauteile beachten. Defekte Komponenten aus dem DUNGS-Lieferprogramm ersetzen (Druckschalter, MBC, etc. siehe Angaben auf der auftragspezifischen Zeichnung). Bei Bedarf eines Ersatzteiles wenden sie sich an ihren zuständigen Sales Engineer.

Die Mindestanforderungen an eine Wartung sehen 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 *Kapitel 9.1*
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 durch Aufnahme und Dokumentation der Mess- und Prüfergebnisse

9.1 Wartung und Instandhaltung des Brennerkopfes HEPM-BH

Die bestimmungsgemäße Lebensdauer des Brennerpad beträgt 20.000 Stunden an Flamme bzw. fünf Jahre. Es handelt sich dabei ausdrücklich nicht um eine garantierte Lebenszeit, sondern um den nach sorgfältigen Ingenieursregeln ausgelegten, bestimmungsgemäßen Verwendungszeitraum. Weiterhin ist auch eine Verwendung über diesen Zeitraum hinaus möglich, wenn der Brennerkopf im ordnungsgemäßen Wartungszustand ist und im Rahmen dieser Wartung bzw. im Rahmen des Betriebs keine Veränderungen in den Verbrennungseigenschaften des Brennerkopfes festgestellt werden.

DUNGS empfiehlt die Wartung alle 4000 Stunden mit Flamme oder mindestens einmal pro Jahr.

Die Mindestanforderungen an eine Wartung sehen dabei wie folgt aus:

1. Zünd- und Ionisationselektrode auf Verschleiß prüfen, falls nötig entsprechend Austauschweisung in *Kapitel 9.3* austauschen
2. Positionierung und Halterung (Festigkeit und Klemmwirkung) der Zünd- und Ionisationselektrode prüfen
- a) **Zündelektrode:** Abstand zum Flammrohr ca. 2 mm (vgl. *Abbildung 10*)
Dadurch wird eine Zündung gegen das Flammrohr (mit sicherer Erdung/Masseverbindung) sichergestellt. Ein Zünden gegen das Pad ist nicht zulässig.



Abbildung 10: Ausrichtung Zündelektrode

- b) **Ionisationselektrode** (werkseitig voreingestellt): muss sich im Flambereich befinden, damit die Flamme sicher detektiert wird
3. Visuelle Prüfung des Brennerpads (Korrosion, beschädigte Stellen und stark durchlässige Stellen) im Brennerstillstand
4. Visuelle Prüfung des Flammenbilds (gleichmäßige Ausbildung über gesamtes Pad, kein Abheben der Flamme) im Betrieb
5. Prüfung der Brennereinstellung bei Klein-, Mittel- und Großlast (Vergleich mit Einstellwerten bei Erst- und Wiederinbetriebnahme)

Hinweis: Verschmutzung und unsachgemäßer Betrieb

Durch Verschmutzung oder unsachgemäßen Betrieb kann sich der Druckverlust des Brennerpads während der Lebensdauer erhöhen. Für die Maschine resultiert daraus eine reduzierte Brennerleistung speziell in den oberen Lastpunkten. Im Rahmen der Wartung überprüft der Servicetechniker, ob die maximale Feuerungsleistung noch in einem für die Maschine akzeptablen Bereich liegt. Sollte dies nicht der Fall sein, so besteht bei Punktbrennerköpfen die Möglichkeit, das Brennerpad auszubauen, zu reinigen mit einem Vakuum Gerät oder Staubsauger (oder Pressluft) oder auszutauschen.

9.2 Ersatzteile der Brennerköpfe HEPM-BH

Die Mengen aller Ersatzteilsets sind so konzipiert, dass fünf Brennerköpfe mit dem Inhalt repariert werden können. Je nach Brennerkopfgröße gibt es kleinere Unterschiede in den Ersatzteilsets und nicht jedes Ersatzteilset ist für jede Variante verfügbar, hierzu sind in den Unterkapiteln genaue Informationen zu finden. Grundsätzlich gibt es folgende Ersatzteilsets:

- Pad und Rückschlagsicherung
- Zünd- und Ionisationselektroden (inklusive Schraubring)
- Elektrodenstecker
- Dichtungen

Zusätzlich zu den Ersatzteilsets sind die kompletten Brennerköpfe (Umfang entsprechend *Modul 5*) und das Flammrohr - mit integriertem Pad und Rückschlagsicherung – als einzelne Ersatzteile erhältlich. Diese sind fertig montiert und geprüft.

Die exakten Ersatzteile und Ersatzteilsets, die je Brennerkopfgröße verfügbar sind, sind in den folgenden Unterkapiteln beschrieben. Um ein klares Verständnis zu gewährleisten, welche Ersatzteile benötigt werden, ist die Nomenklatur der Brennerköpfe relevant:

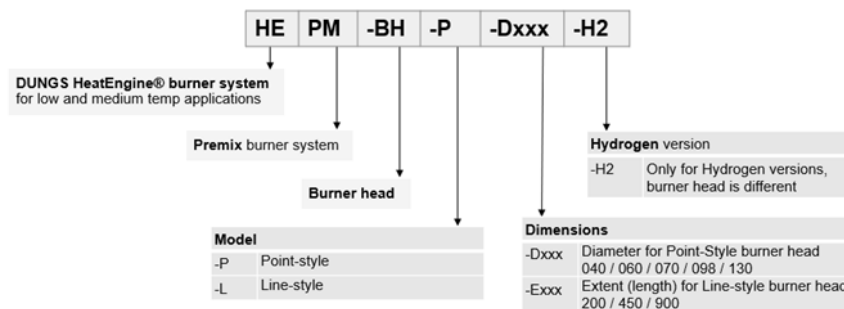


Abbildung 11: Nomenklatur der Brennerköpfe HEPM-BH

Dabei sind die Brennerköpfe der Größe nach aufsteigend in den Standardvarianten der HeatEngine verbaut:

Bestellnummer HeatEngine	Bezeichnung HeatEngine	Verbauter Brennerkopf
294440	HEPM-P025	HEPM-BH-P-D040
294441	HEPM-P040	HEPM-BH-P-D060
294442	HEPM-P060	HEPM-BH-P-D070
294443	HEPM-P090	HEPM-BH-P-D098
294444	HEPM-P140	HEPM-BH-P-D130
294445	HEPM-L025	HEPM-BH-L-E200
294446	HEPM-L065	HEPM-BH-L-E450
304896	HEPM-L140	HEPM-BH-L-E900

Tabelle 5: Zuordnung zwischen Standard-HeatEngine und Brennerkopf

9.2.1 Punktbrennerköpfe bis 40 kW

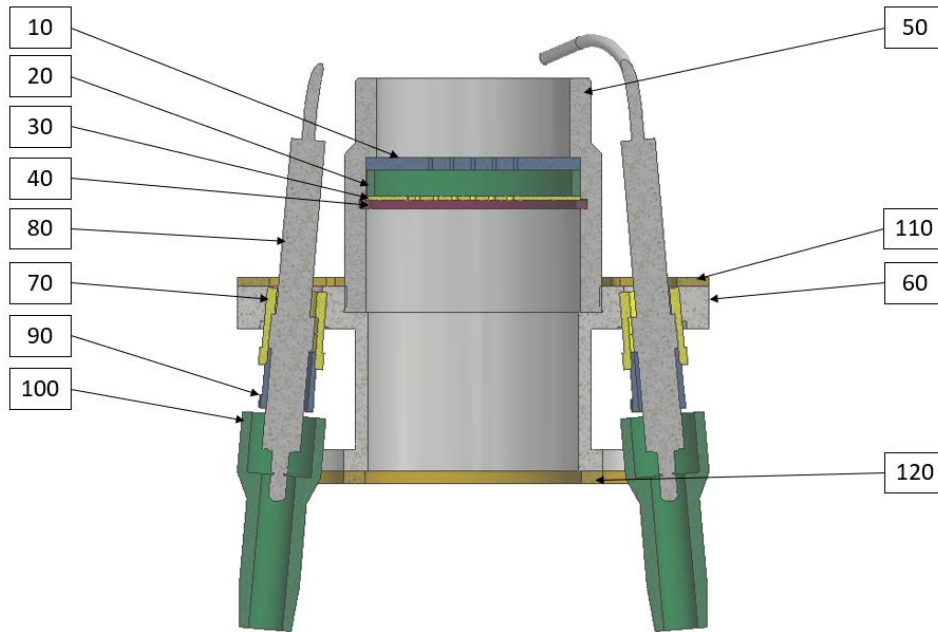


Abbildung 12: Aufbau Brennerkopf HEPM-BH-P-D040

Pos	Bezeichnung	Ers. Set Pad + RSS	Ers. Set Elektr. + Ring	Ers. Set Elektr.stecker	Ers. Set Dichtungen	Ers. Set Flammrohr	Ers. Set ... kpl.
10	Pad	5					
20	Ring						
30	Rückschlagsicherung	5					
40	Sicherungsring						
50	Flammrohr						
60	Brennergehäuse						
80	Gewindebuchse						
90	Zünd- und Ionisationselektroden		10				
100	Schraubring		10				
110	Elektrodenstecker			10			
120	Dichtung zwischen Brennerflansch und Prozesskammer				5		
130	Dichtung zwischen Brennerflansch und Brenneradapter				5		
140	Dichtung zwischen Brenneradapter und Verbrennungsluftgebläse (nicht abgebildet, Modul 4)				5		
Bestellnr. HEPM-BH-P-D040		298776	302913	302916	302919	303033	
Bestellnr. HEPM-BH-P-D060		298777	302913	302916	302919	303034	303351

Tabelle 6: Ersatzteilsets für Brennerköpfe D040 und D060

9.2.2 Punktbrennerköpfe ab 60 kW

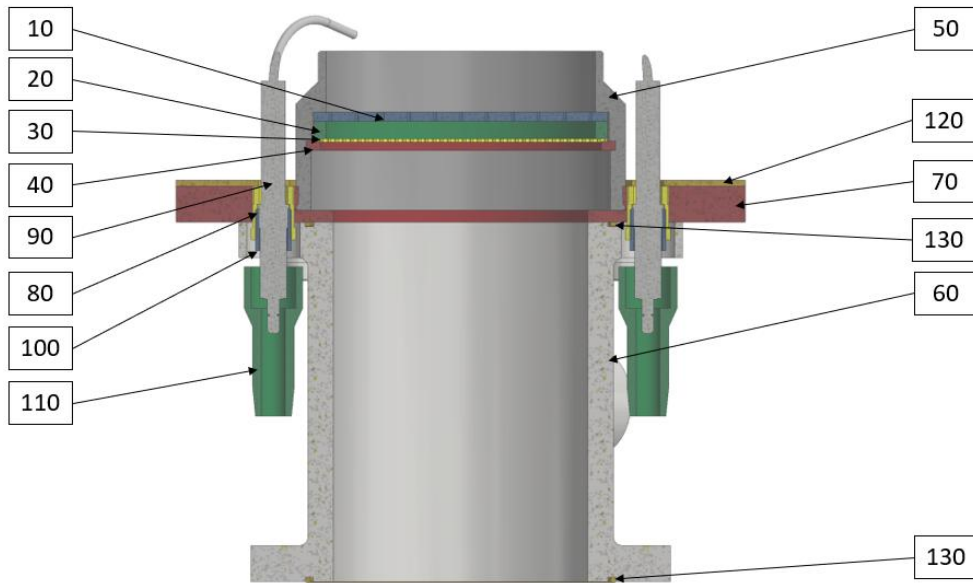


Abbildung 13: Aufbau Brennerkopf HEPM-BH-P-D098

Pos	Bezeichnung	Ers. Set Pad + RSS	Ers. Set Elektr. + Ring	Ers. Set Elektr.stecker	Ers. Set Dichtungen	Ers. Set Flammrohr	Ers. Set ... kpl.
10	Pad	5					
20	Ring						
30	Rückschlagsicherung	5					
40	Sicherungsring						
50	Flammrohr						
60	Brennergehäuse						
70	Zwischenflansch						
80	Gewindebuchse						
90	Zünd- und Ionisationselektroden		10				
100	Schraubring (für D130: Schraube/Mutter)		10				
110	Elektrodenstecker			10			
120	Dichtung zwischen Brennerflansch und Prozesskammer				5		
130	O-Ringe an den Brennerflanschen				10		
140	Dichtung zwischen Brenneradapter und Verbrennungsluftgebläse (nicht abgebildet, Modul 4)				5		
	Bestellnr. HEPM-BH-P-D070	301655	301656	302916	302920	303035	303352
	Bestellnr. HEPM-BH-P-D098	309033	301656	302916	302920	303036	303353
	Bestellnr. HEPM-BH-P-D130	302912	302914	302917	302921	303037	303354

Tabelle 7: Ersatzteilsets für Brennerköpfe D070, D098 und D130

9.2.3 Linienbrennerköpfe

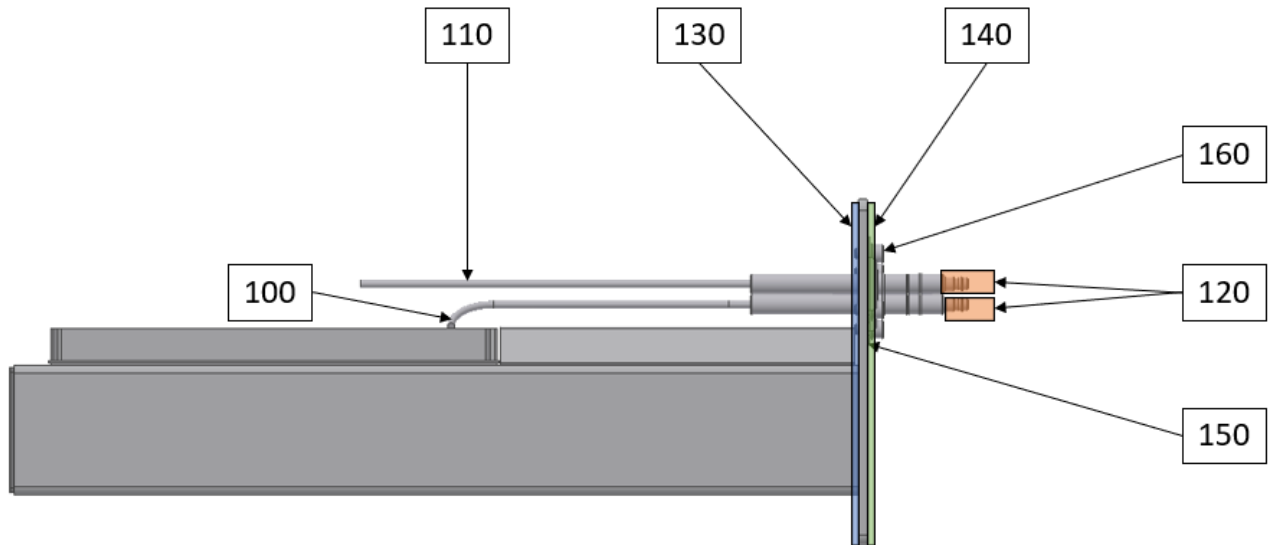


Abbildung 14: Aufbau Brennerkopf HEPM-BH-L-E200

Der eigenständige Austausch von Brennerpad oder Flammrohr ist bei den Linienbrennern nicht erlaubt. Daher werden hierfür keine Ersatzteile angeboten. Aus diesem Grund ist die Abbildung des Liniebrenners (vgl. *Abbildung 12*) als Außenansicht gewählt und bildet nur die notwendigen Einzelteile ab.

Die Zünd- und Ionisationselektroden (Position 90) bei Linienbrennerköpfen sind unterschiedlich gebogen. Im Elektroden-Set werden daher fünf gerade und fünf gebogene Elektroden geliefert. Achten sie beim Einbau in den Brenner auf die richtige Verwendung der Elektroden. Außerdem sind die Elektroden der Linienbrennerköpfe - statt mit Schraubring - mit Schraube und Mutter (Position 100) befestigt.


Pos	Bezeichnung	Ers. Set Elektr. + Ring	Ers. Set Elektr.stecker	Ers. Set Dichtungen	Ers. Set ... kpl.
10-80	Nicht abgebildet				
90	Zünd- und Ionisationselektroden	5+5			
100	Schrauben und Muttern	10			
110	Elektrodenstecker		10		
120	Dichtung zwischen Brennerflansch und Prozesskammer			5	
130	Dichtung zwischen Brennerflansch und Brenneradapter			5	
140	Dichtung zwischen Brenneradapter und Verbrennungsluftgebläse (nicht abgebildet, Modul 4)			5	
	Bestellnr. HEPM-BH-L-E200	302915	302918	302922	303355
	Bestellnr. HEPM-BH-L-E450	302915	302918	302922	303356
	Bestellnr. HEPM-BH-L-E900	302915	302918	302922	303357

Tabelle 8: Ersatzteilsets für Brennerköpfe E200, E450 und E900

9.3 Austauschchanweisung


Beim Austausch und der Montage des kompletten Brennerkopfes ist darauf zu achten, dass ausschließlich die dafür vorgesehenen Montageflansche zur Befestigung verwendet werden. Es ist auf eine verspannungsfreie Montage des Brennerkopfes zu achten.

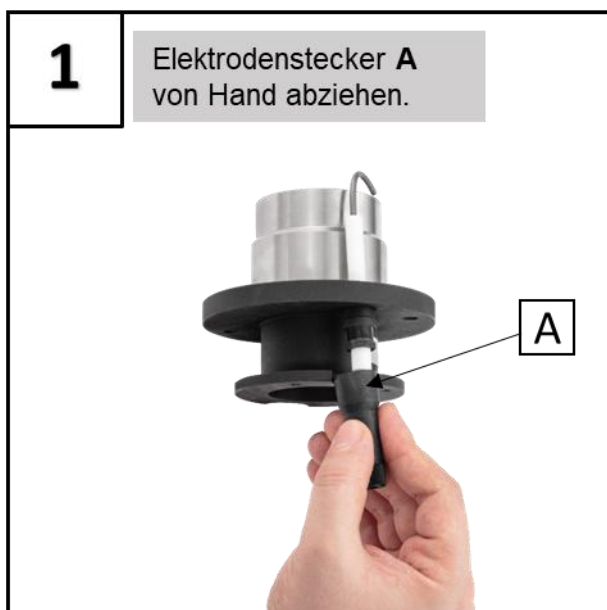
Es wird angenommen, dass der Brennerkopf HEPM-BH mit einem DUNGS MBC-WND WhirlWind System und einem MPA als Brennersteuerung bereitgestellt wird. Die Zuführung des Brennstoff-/Luftgemisches aus dem DUNGS MBC-WND WhirlWind System ist verspannungsfrei an die Schnittstelle des HEPM-BH Brennerkopfes zu montieren.

Hinweis	
	<p>Je nach Brennerausführung und Brennergröße kann das Eigengewicht zwischen 0,5 und 100 kg liegen. Verwenden Sie entsprechend geeignete Hebezeuge und treten Sie nicht unter schwebende Lasten.</p> <p>Bei der Montage und Demontage der HEPM-BH Brennerköpfe besteht je nach Einbauort und Einbaulage erhebliche Quetsch- und Einklemmgefahr. Verwenden Sie geeignetes Werkzeug und die notwendige passende Schutzausrüstung.</p>

Nach erfolgreichem Einbau ist eine Dichtheitsprüfung notwendig. Die Dichtheitsprüfung kann bei ausreichender Zugänglichkeit im Betrieb mit schaubildenden Mitteln erfolgen. Ist eine nach dem Einbau vorgenommene Dichtheitsprüfung aufgrund der Maschinenkonstruktion nicht möglich, sollte diese im Vorfeld der Montage erfolgen. Die Dichtheitsprüfung der Verbindungsstellen sollte in diesem Fall dann mit dem 1,5-fachen Betriebsdruck unter Verwendung des Mediums Luft (kein Brennstoff-/Luftgemisch!) vorgenommen werden.

9.3.1 Austausch der Elektroden

Warnung	
	<p>Stellen sie sicher, dass der Brennerkopf kalt ist!</p>



3 Elektrode **C** durch das Loch in der Gewindebuchse **D** entfernen.



Hinweis
Achten sie auf die Biegung der Elektrode.

4 Neue Elektrode **C** einführen.



Hinweis
Verändern sie nicht die Form der Elektrode.

5 Elektrode **C** mit Schraubring **B** von Hand andrehen.



6 Elektroden **C** dabei ausrichten:

- Zündelectrode möglichst nah am Rand.
- Ionisationselektrode über den Brennerkopfrand in den Brennbereich ragend.


7 Schraubring **B** mit Schraubenschlüssel 12 mm anlegen (handfest).



Hinweis

Sicherstellen, dass die Elektrode ausgerichtet bleibt.

8 Elektrodenstecker **A** von Hand aufstecken.



9.3.2 Austausch des Flammrohrs

Der Austausch des Flammrohrs, des Pads und der Rückschlagsicherung ist nur bei Punktbrennerköpfen möglich. Um bei Linienbrennerköpfen das Pad zu erneuern, muss der gesamte Brennerkopf ersetzt werden. Bevor das Flammrohr entsprechend dieser Anleitung entfernt werden kann, müssen die Elektroden entsprechend der vorherigen Anleitung 9.3.1 entfernt werden (*bis Schritt 4*) und nach Austausch des Flammrohrs wieder angebracht werden (*ab Schritt 5*).

Warnung

⚠ Stellen sie sicher, dass der Brennerkopf kalt ist!


1 Flammrohr **A** händisch von der Gewindebuchse **B** drehen. Falls notwendig Spannvorrichtung und Rohrzanze verwenden.



Warnung

⚠ Bei Nutzung einer Rohrzanze können Macken entstehen!

2 Neues Flammrohr **A** von Hand in Gewindebuchse **B** drehen.




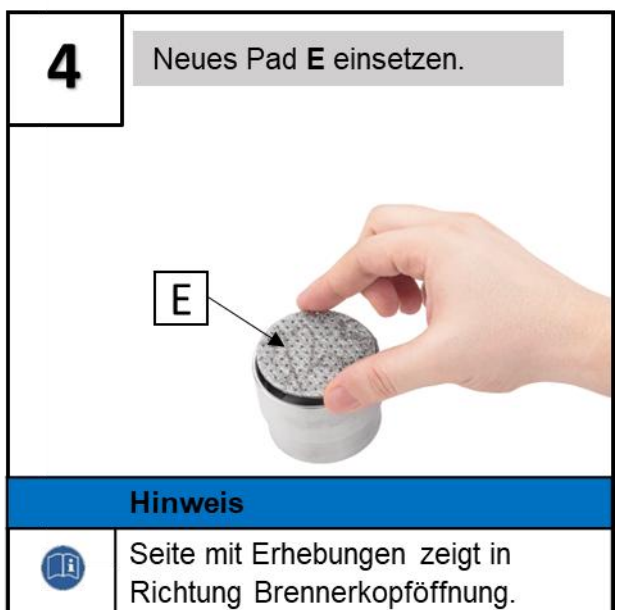
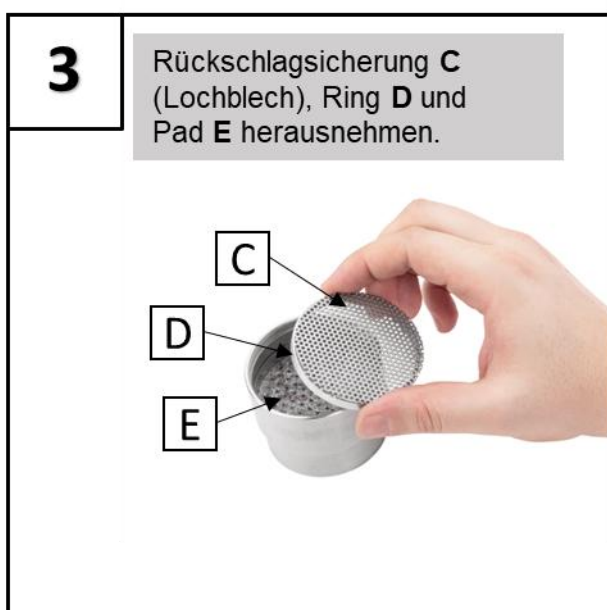
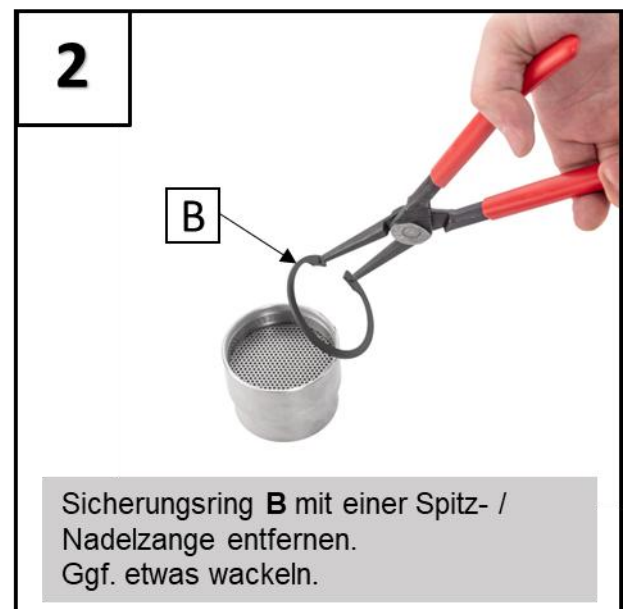
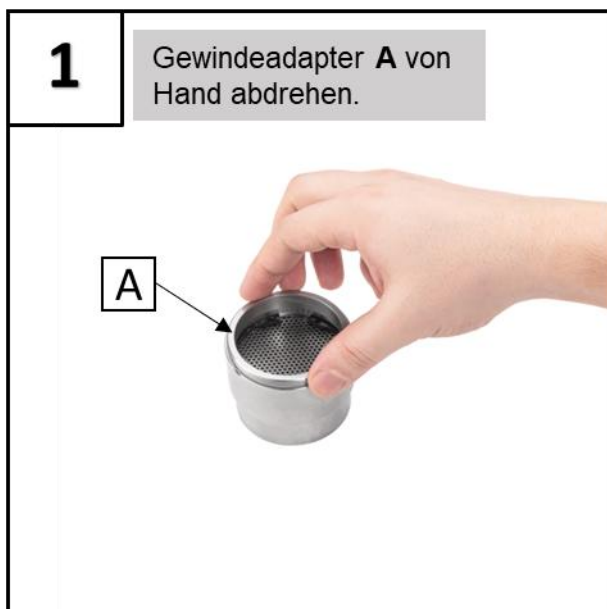
Hinweis

📖 Verwenden sie einen Riemenschlüssel, falls vorhanden.

9.3.3 Austausch des Pads

Der Austausch des Flammrohrs, des Pads und der Rückschlagsicherung ist nur bei Punktbrennerköpfen möglich. Um bei Linienbrennerköpfen das Pad zu erneuern, muss der gesamte Brennerkopf ersetzt werden. Bevor das Pad entsprechend dieser Anleitung entfernt werden kann, sollten die Elektroden und das Flammrohr entsprechend der vorherigen Anleitung 8.2.2 entfernt werden (*bis Schritt 2*) und nach Austausch des Pads wieder eingesetzt werden (*ab Schritt 3*).

Hinweis	
	Flammrohr umdrehen, sodass die Rückschlagsicherung zu sehen ist.



5 Ring **D** zwischen Pad **E** und Rückschlagsicherung **C** einsetzen.




Diagram showing a hand placing ring **D** between pad **E** and backflow prevention **C** into a cylindrical component.

6 Neue Rückschlagsicherung **C** einsetzen. Die Seite mit scharfkantigem Rand zeigt nach innen.




Diagram showing a hand inserting new backflow prevention **C** into a cylindrical component. The side with the sharp edge is facing inward.

Hinweis

Die Löcher von Pad **E** und Rückschlagsicherung **C** sollen möglichst nicht deckungsgleich sein

7 Rückschlagsicherung **C** mit Sicherungsring **B** befestigen. Sicherungsring **B** hierzu möglichst tief mit der Spitzzange einsetzen.




Diagram showing a hand using pliers to secure backflow prevention **C** with locking ring **B** into a cylindrical component.

Hinweis

Sicherungsring **B** am Rand entlang herunterdrücken. Bei richtigem Sitz rastet der Sicherungsring **B** ein.

8 Gewindeadapter **A** händisch eindrehen. Breites Gewinde zeigt nach unten.




Diagram showing a hand manually turning the thread adapter **A** into a cylindrical component. The wide thread is facing downwards.

Hinweis

Falls vorhanden Gewinde mit etwas Gewindepaste einpinseln.

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.

Eine regelmäßige Reinigung ist insbesondere für den Luftfilter am Verbrennungsluftgebläse wichtig. Hier können sich mit der Zeit viele Partikel aus der Umgebungsluft ansammeln, den Filter verschließen und dadurch die Maximalleistung stark beeinträchtigen. Durch das Sicherstellen, dass möglichst saubere Umgebungsluft angesaugt wird, wird eine längere Wirkungsdauer des Luftfilters gewährleistet.

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.

Fehlerwirkung	Mögliche Fehler	Lösungsvorschlag
Kein Zündfunke während Zündphase	Zündtransformator defekt	Zündtransformator ersetzen
	Zündkabel beschädigt/nicht angeschlossen	Ordnungsgemäßen Anschluss mit neuem Zündkabel herstellen
	Zünderlektrode verschmutzt, verschlissen oder in falscher Position	Zünderlektrode entsprechend der Dokumentation positionieren oder austauschen
Keine Flammenbildung während Zündphase	Kein oder zu wenig Gas	Konstante, ausreichende Gasversorgung sicherstellen
	Falsches Gas-Luft-Mischverhältnis	Mischungsverhältnis entsprechend der Dokumentation anpassen
Flammenabriss während Zündphase	Fehlendes Flammensignal	Ionisationselektrode / UV-Sensor austauschen
	Ionisationsleitung beschädigt/nicht angeschlossen	Ordnungsgemäßen Anschluss mit neuer Ionisationsleitung herstellen
	Ionisationselektrode verschmutzt, verschlissen oder in falscher Position	Ionisationselektrode entsprechend der Dokumentation positionieren oder austauschen
Flammenausfall im Betrieb	Instabiles Flammensignal	Ionisationselektrode / UV-Sensor austauschen
	Kleinlast zu gering eingestellt	Kleinlast erhöhen, ggf. Luftfilter reinigen
	Flammenabriss	Großlast verringern
	Störung Gasversorgung des Brenners	Ausreichende, dauerhafte Gasversorgung sicherstellen

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

Zu dieser Anleitung gehören die im Folgenden aufgeführten Anhänge.

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

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Anhang 1: Module und Kombinationsmöglichkeiten (Poster)	35
Anhang 2: R&I-Schemata	36
Anhang 3: Blockschaltbilder	40
Anhang 3.1: Blockschaltbild 3-Punkt-Schritt	40
Anhang 4: Flammenbildkatalog	42
Anhang 4.1: Flammenbildkatalog Point-style	42
Anhang 4.2: Flammenbildkatalog Line-style	46
Anhang 5: Wichtige Parameter die Brennersteuerung MPA V2 und deren Standardeinstellung	50

Anhang 1: Module und Kombinationsmöglichkeiten (Poster)

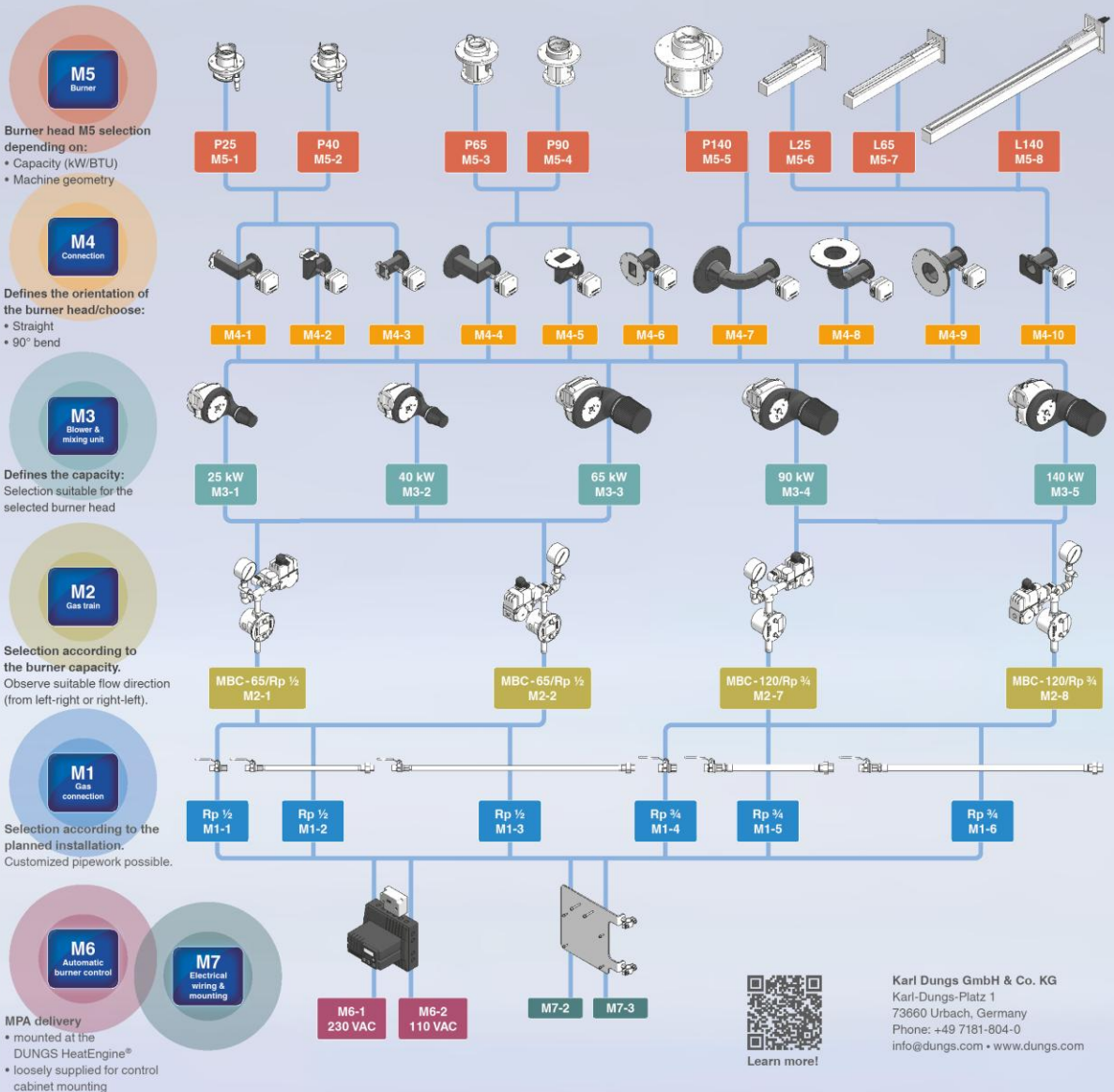
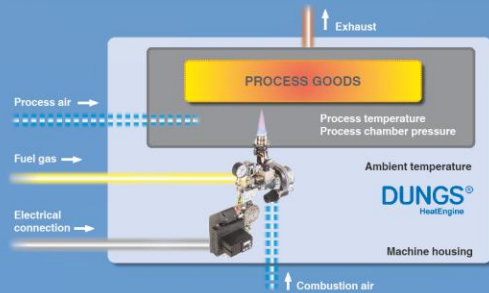
FIRE UP YOUR PROCESS

DUNGS HeatEngine®
Homogeneous heat distribution @ low emissions & high efficiency



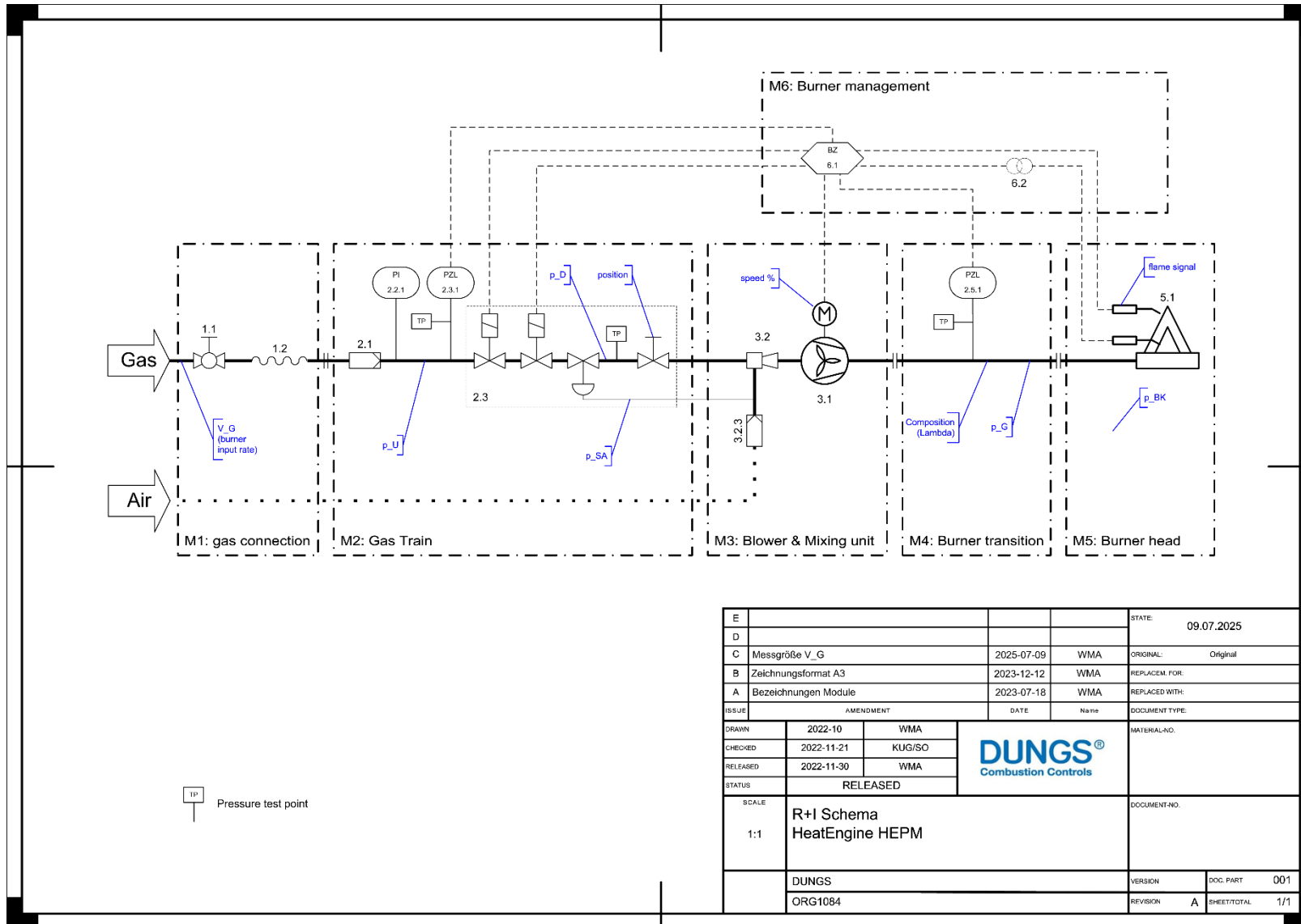
First check
all general
conditions.

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 (6.5 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%) Biogas (on request) < 20% Hydrogen up to 100% 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 turndown is not fully utilized)	

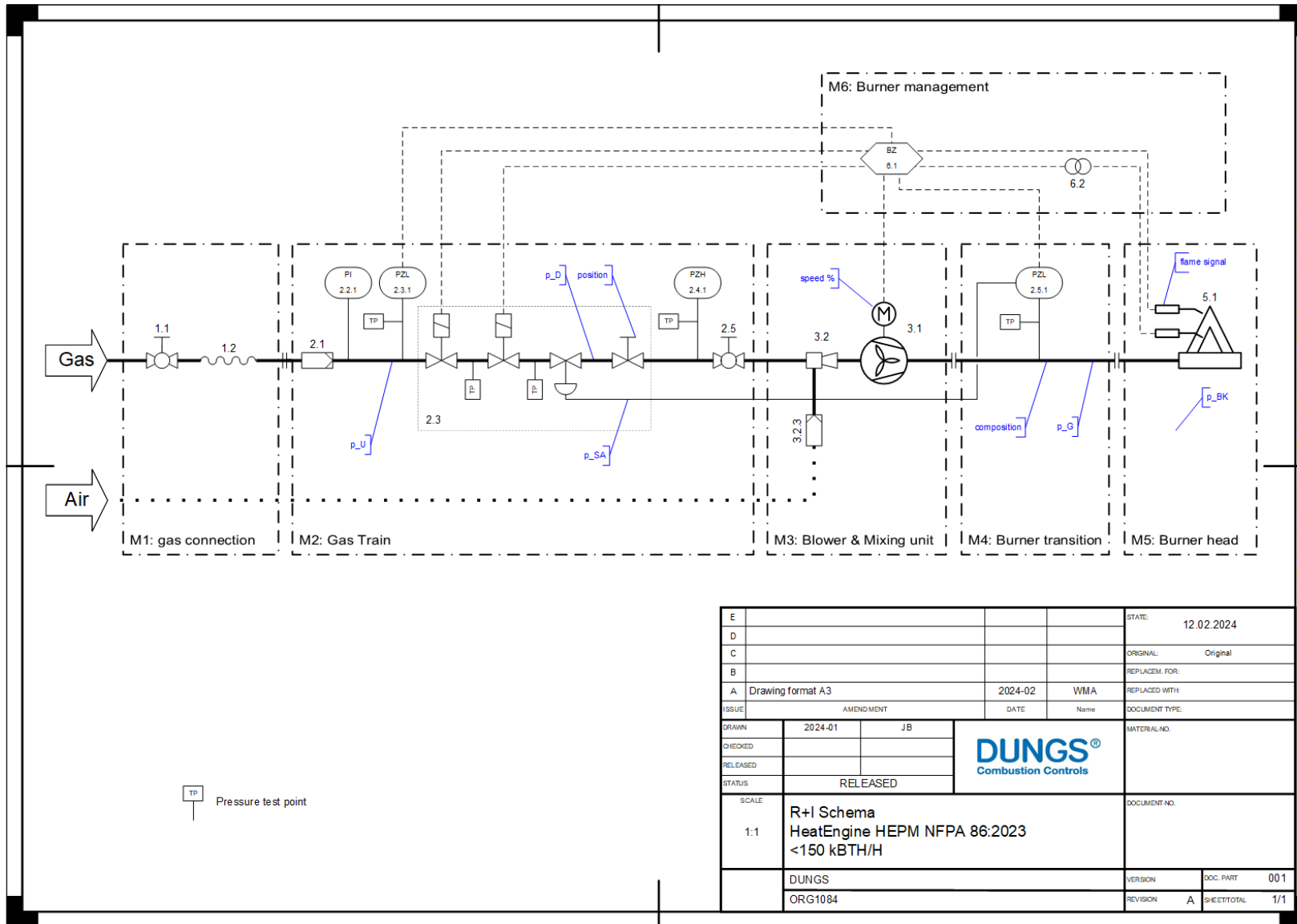


Karl Dungs GmbH & Co. KG
Karl-Dungs-Platz 1
73660 Urbach, Germany
Phone: +49 7181-804-0
info@dungs.com • www.dungs.com

Anhang 2: R&I-Schemata



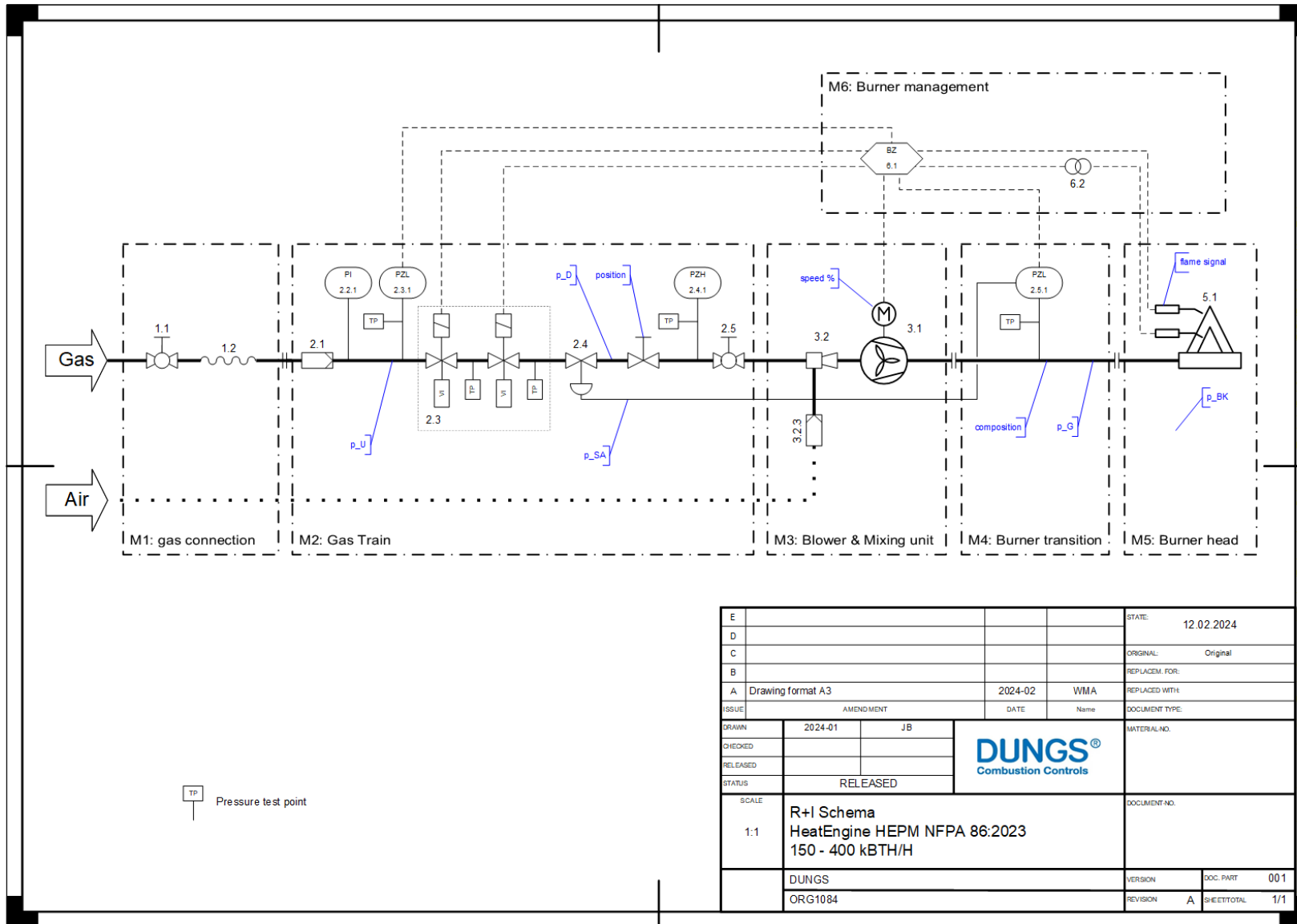
1 Standard R&I-Schema für ISO 13577-2



E				STATE:	12.02.2024
D				ORIGINAL:	Original
C				REPLACED FOR:	
B				REPLACED WITH:	
A	Drawing format A3	2024-02	WMA	DOCUMENT TYPE:	
ISSUE	AMENDMENT	DATE	Name		
DRAWN	2024-01		JB	MATERIAL NO.	
CHECKED					
RELEASED					
STATUS	RELEASED			DOCUMENT NO.	
SCALE	R+I Schema HeatEngine HEPM NFPA 86:2023 <150 kBTH/H				
	DUNGS			VERSION	DOC. PART 001
	ORG1084			REVISION	A SHEETOTAL 1/1

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

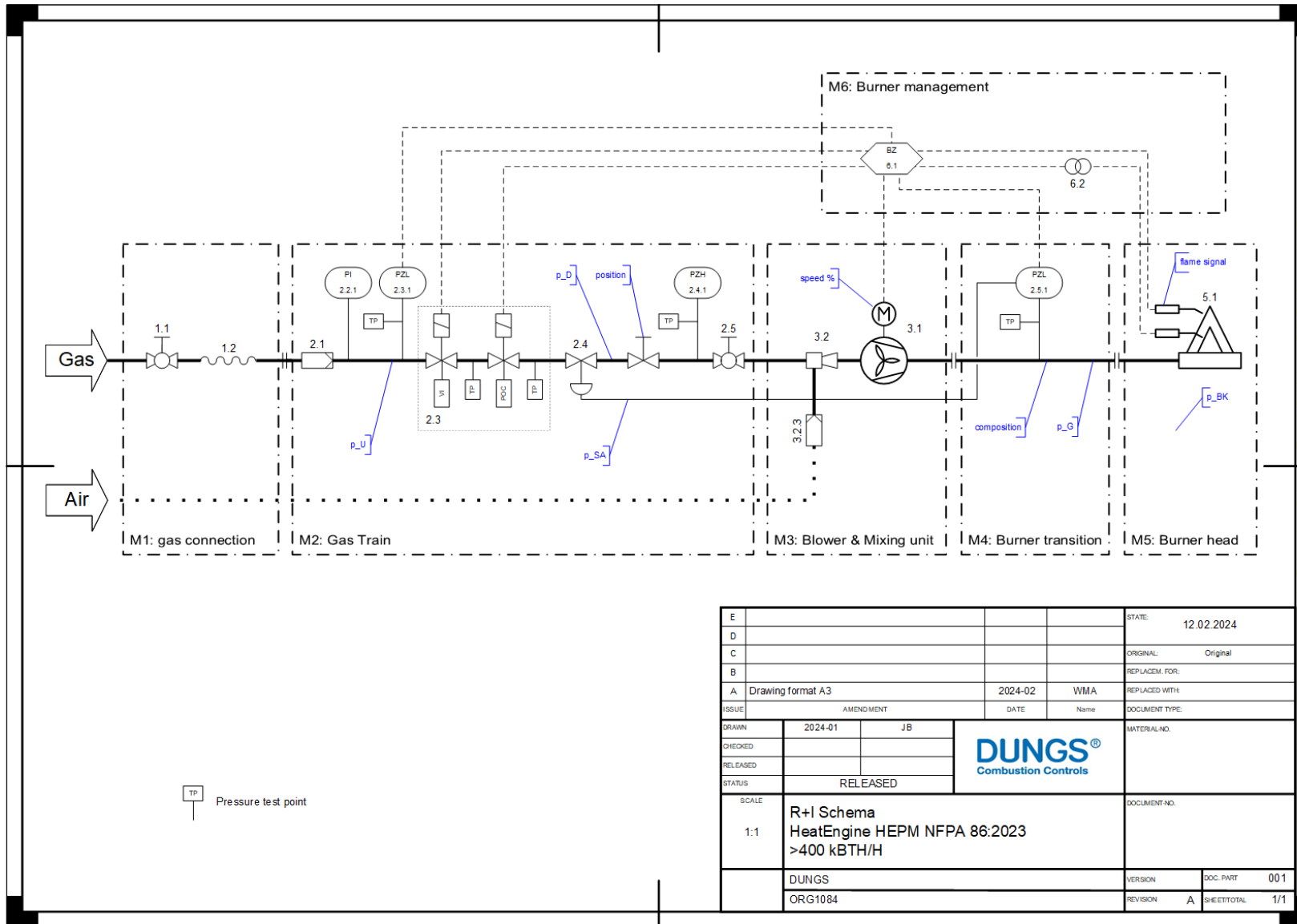
[https://dungs.sharepoint.com/sites/HeatEngine/Commerce/Commercialization/Freigegebene_Dokumente/Technik/R+I-Schema_\(R+I\)/R+I-Schema_HeatEngine_HEPM_NFPA_86_v2023.dwg](https://dungs.sharepoint.com/sites/HeatEngine/Commerce/Commercialization/Freigegebene_Dokumente/Technik/R+I-Schema_(R+I)/R+I-Schema_HeatEngine_HEPM_NFPA_86_v2023.dwg)



E				STATE:	12.02.2024
D				ORIGINAL:	Original
C				REPLACED FOR:	
B				REPLACED WITH:	
A	Drawing format A3	2024-02	WMA	DOCUMENT TYPE:	
ISSUE	AMENDMENT	DATE	Name		
DRAWN	2024-01		JB	MATERIAL NO.	
CHECKED					
RELEASED					
STATUS	RELEASED			DOCUMENT NO.	
SCALE	R+I Schema HeatEngine HEPM NFPA 86:2023 150 - 400 kBTH/H				
	DUNGS			VERSION	DOC. PART 001
	ORG1084			REVISION	A SHEETOTAL 1/1

3 Standard R&I-Schema für mehr als 150 kBTH/H (44 kW)

[https://dungs.sharepoint.com/sites/HeatEngine/Commercialization/Freigegebene_Dokumente/Technik/R+I-Schema_\(R+I\)/R+I-Schema_HeatEngine_HEPM_NFPA_86:2023_V1_BVsix](https://dungs.sharepoint.com/sites/HeatEngine/Commercialization/Freigegebene_Dokumente/Technik/R+I-Schema_(R+I)/R+I-Schema_HeatEngine_HEPM_NFPA_86:2023_V1_BVsix)



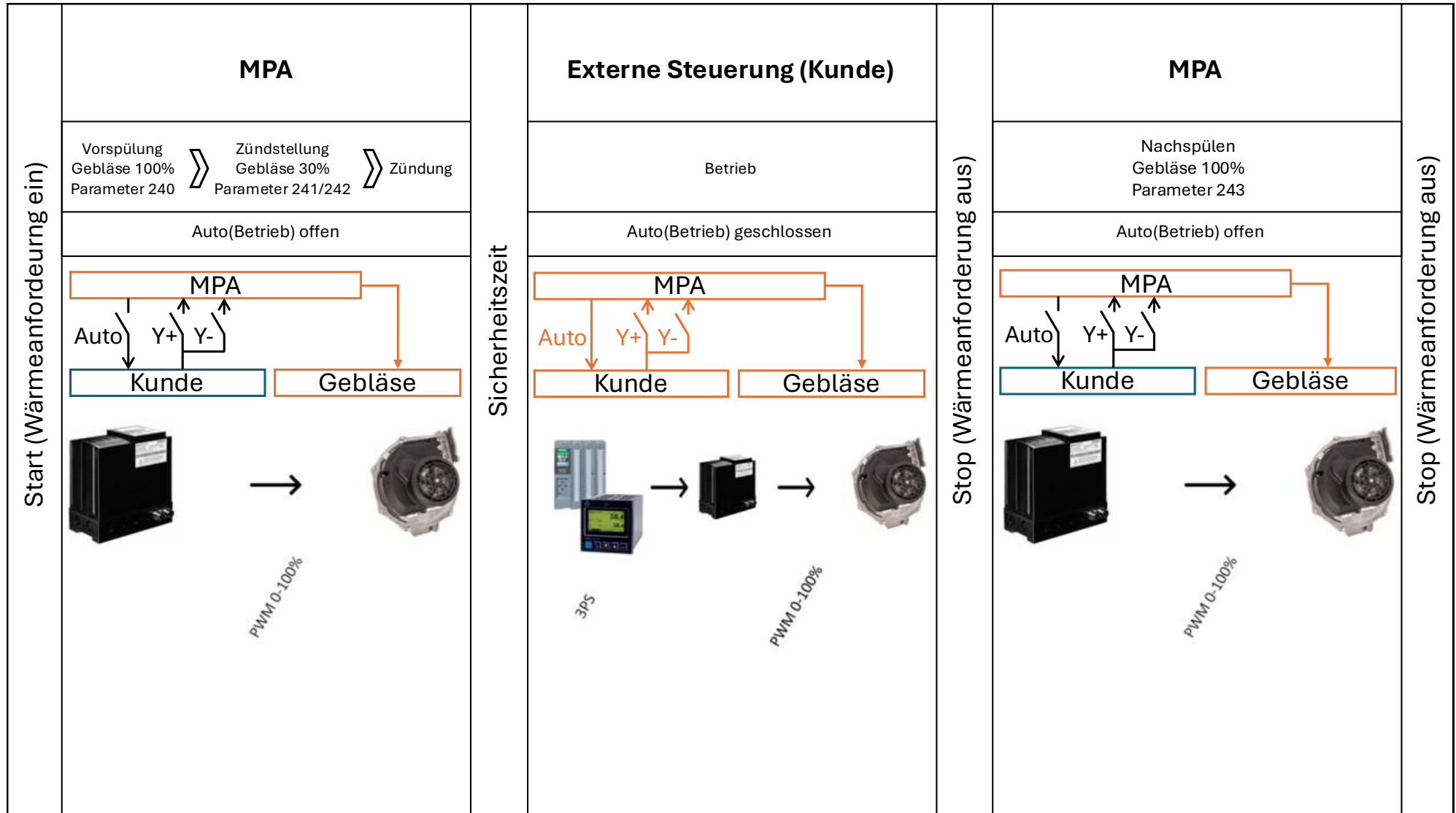
E				STATE:	12.02.2024
D				ORIGINAL:	Original
C				REPLACED FOR:	
B				REPLACED WITH:	
A	Drawing format A3	2024-02	WMA	DOCUMENT TYPE:	
ISSUE	AMENDMENT	DATE	Name	DOCUMENT TYPE:	
DRAWN	2024-01		JB	MATERIAL NO.	
CHECKED					
RELEASED					
STATUS	RELEASED			DOCUMENT NO.	
SCALE	R+I Schema HeatEngine HEPM NFPA 86:2023 >400 kBTH/H				
	DUNGS			VERSION	DOC. PART 001
	ORG1084			REVISION	A SHEETOTAL 1/1

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

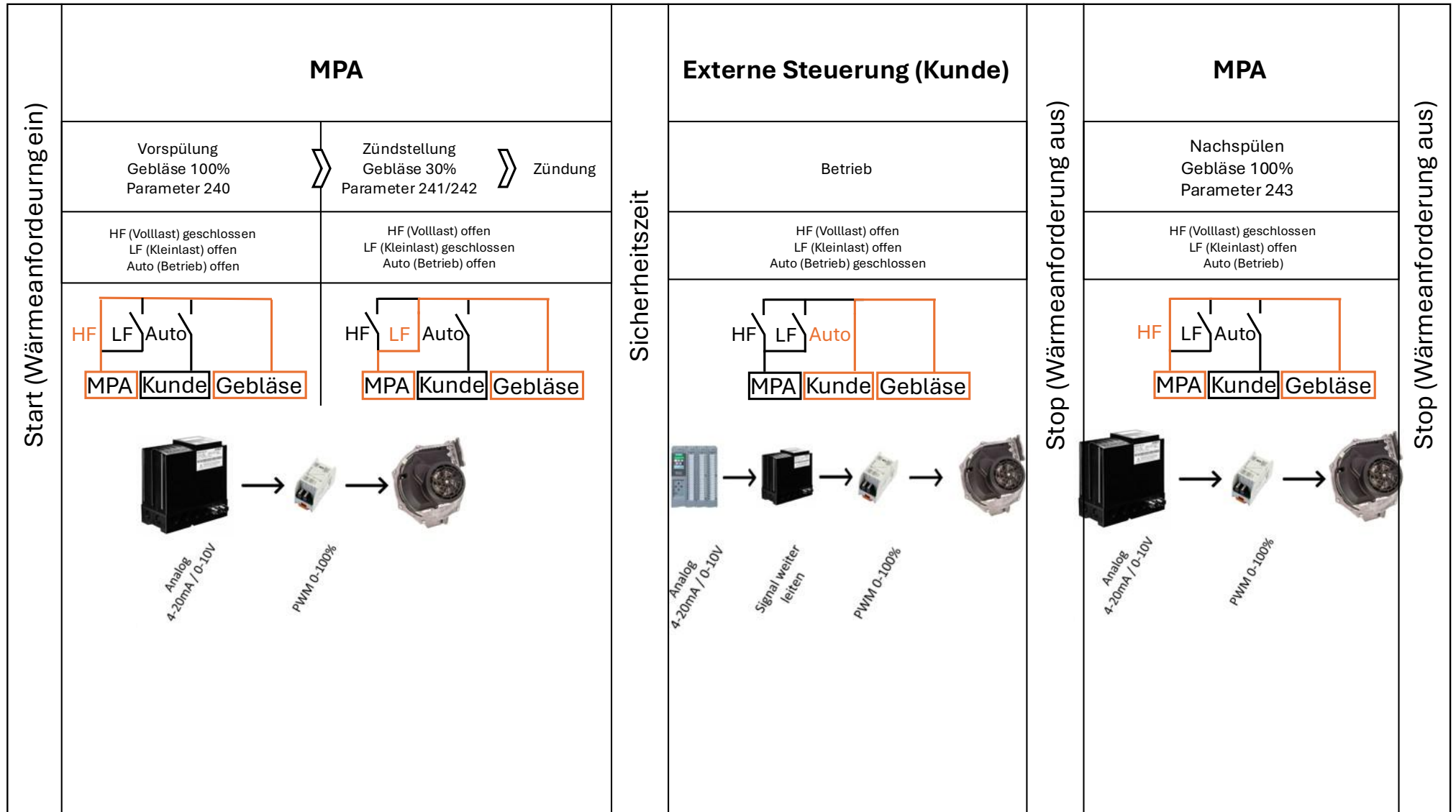
[https://dungs.sharepoint.com/sites/HeatEngine/Commerce/Commercialization/Freigegebene_Dokumente/Technik/R+I-Schema_\(R+I\)/R+I-Schema_HeatEngine_HEPM_NFPA_86_2023_POC_Bystr](https://dungs.sharepoint.com/sites/HeatEngine/Commerce/Commercialization/Freigegebene_Dokumente/Technik/R+I-Schema_(R+I)/R+I-Schema_HeatEngine_HEPM_NFPA_86_2023_POC_Bystr)

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

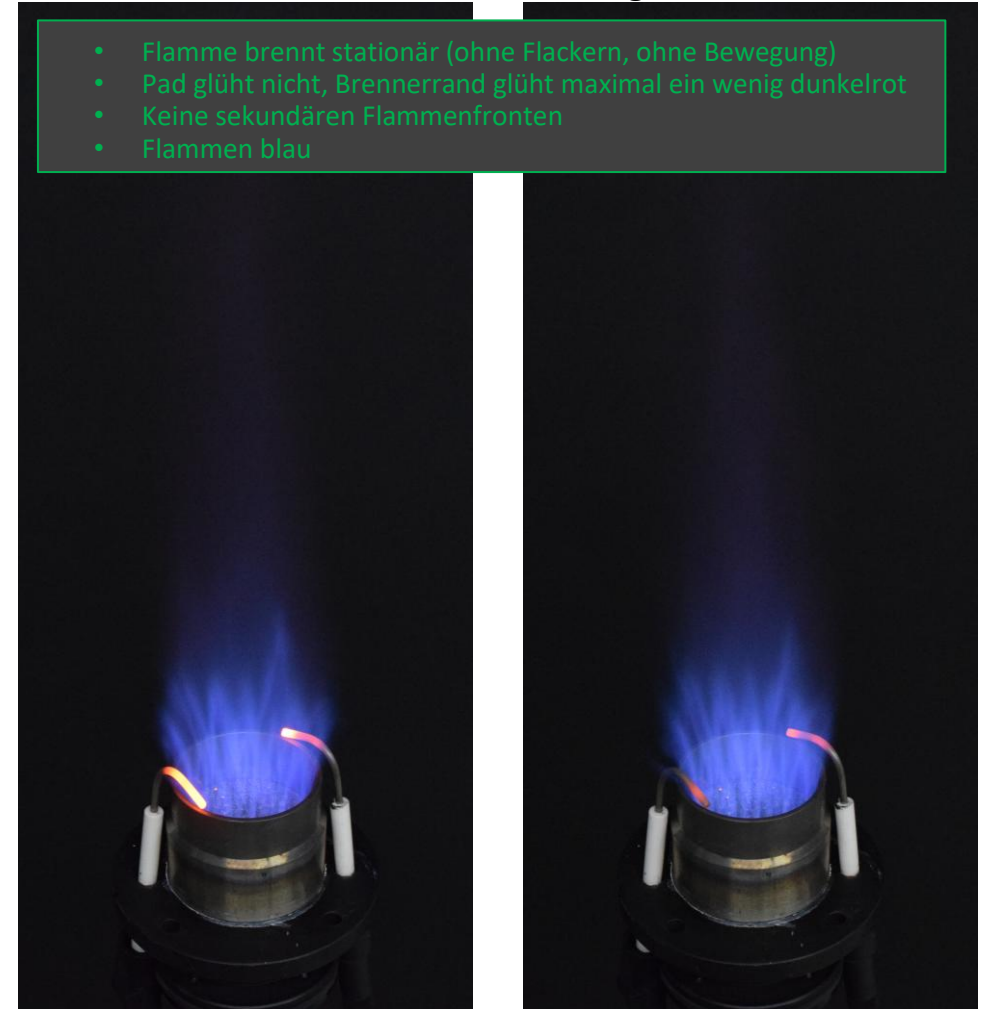
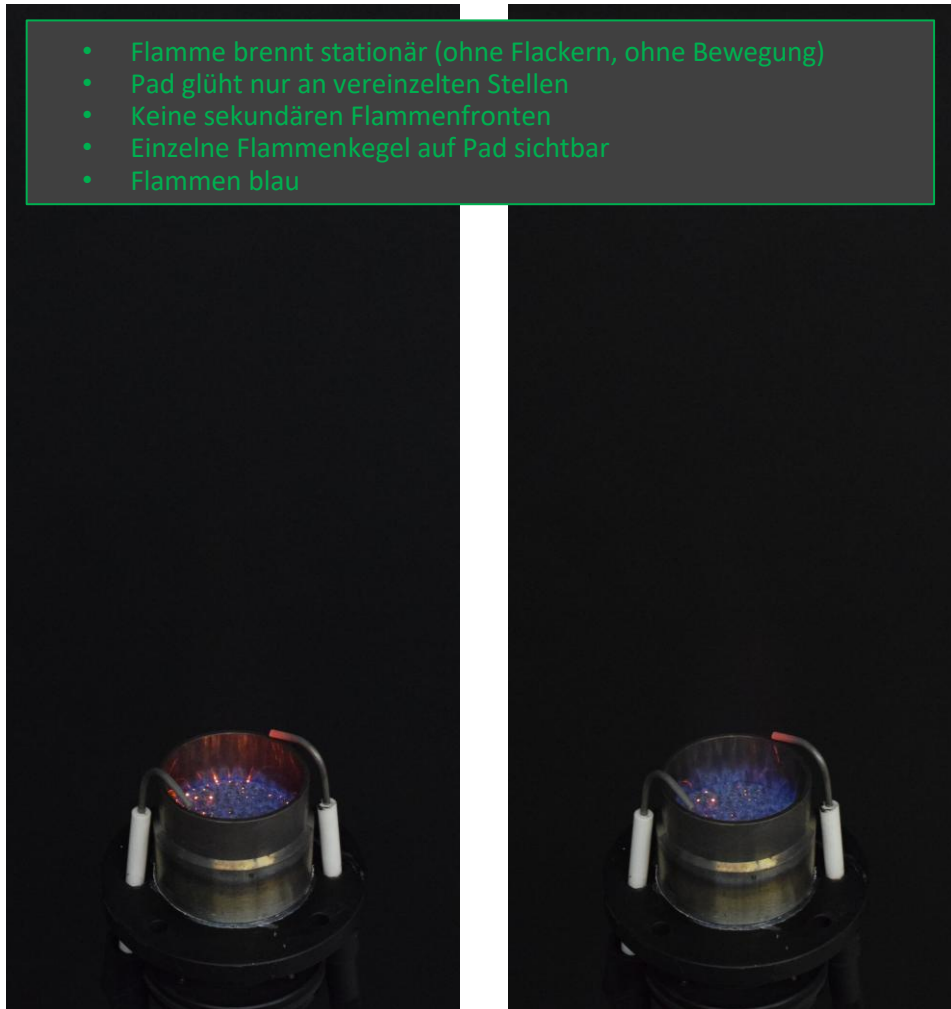
Point-style **Korrekte Einstellungen**

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

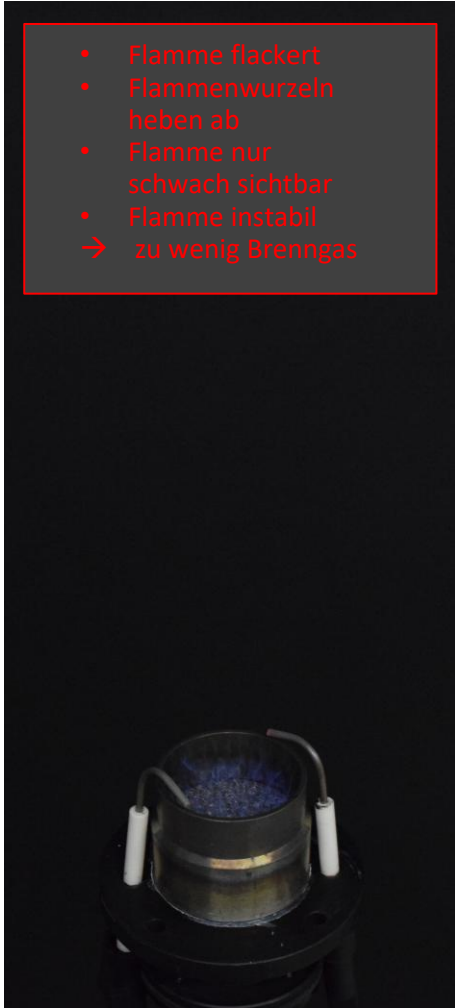
- Flamme brennt stationär (ohne Flackern, ohne Bewegung)
- Pad glüht nicht, Brennerrand glüht maximal ein wenig dunkelrot
- Keine sekundären Flammenfronten
- Flammen blau



Point-style **Falsche Einstellungen**

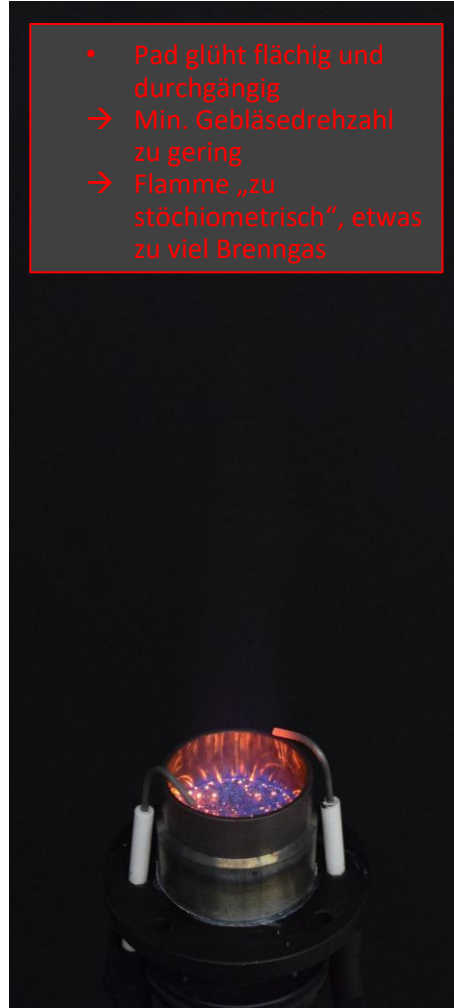
Minimale Leistung zu mager!

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



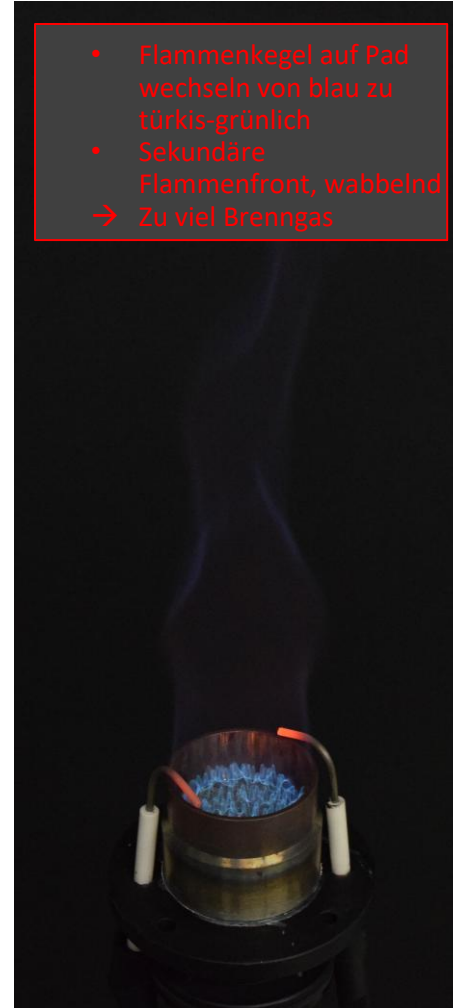
Minimale Leistung Pad glüht!

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



Minimale Leistung zu fett!

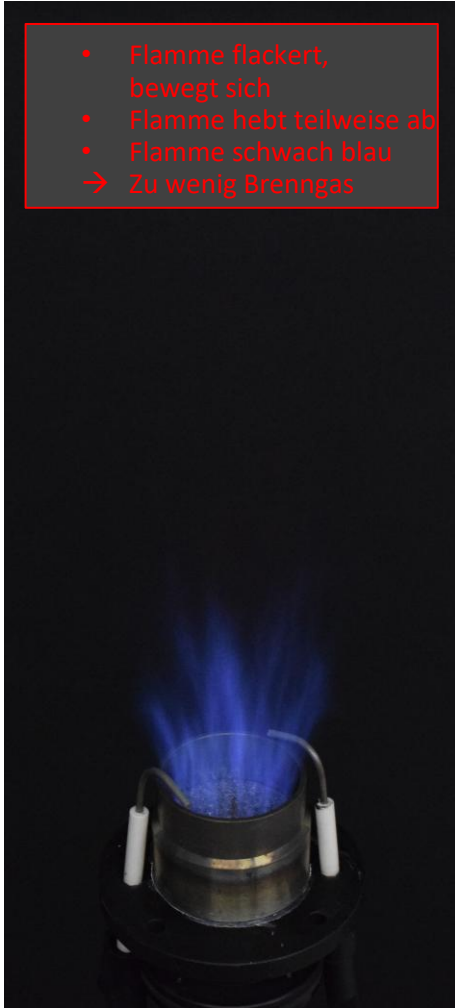
- Flammenkegel auf Pad wechseln von blau zu türkis-grünlich
- Sekundäre Flammenfront, wackelnd
- Zu viel Brenngas



Point-style **Falsche Einstellungen**

**Maximale Leistung
zu mager!**

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



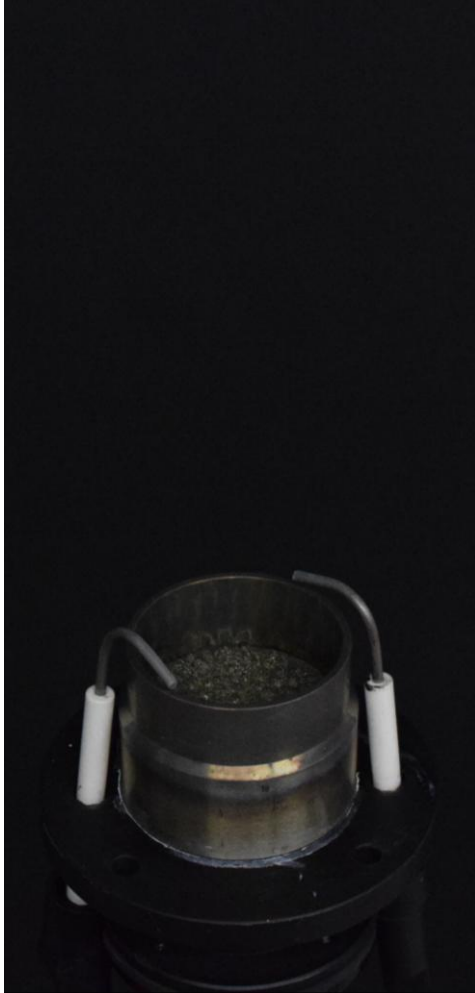
**Maximale Leistung
zu fett!**

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

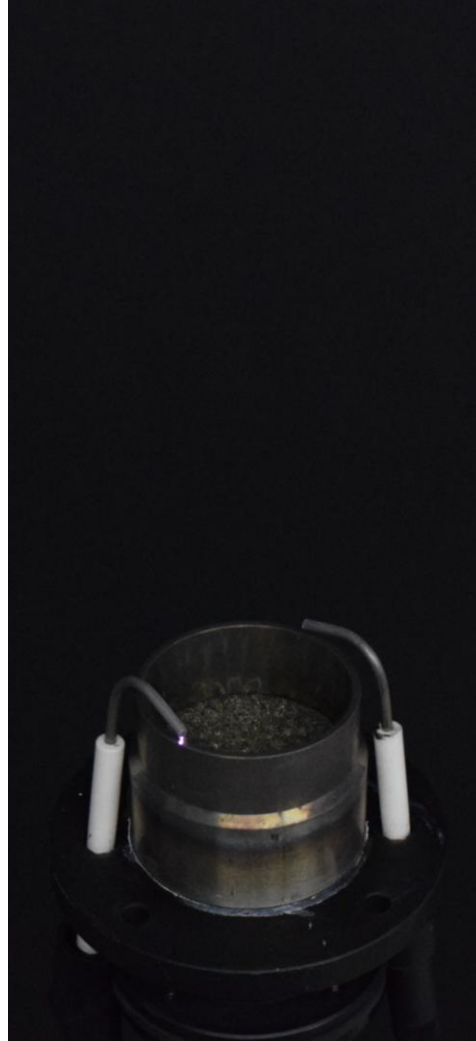


Point-style Zündsequenz **Korrekte Einstellungen**

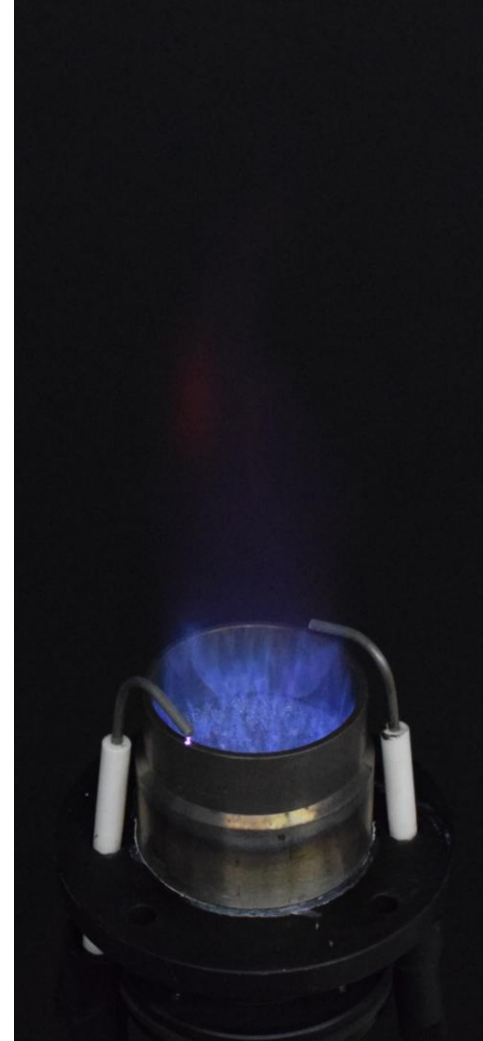
1. Vorspülung (Gebläse max)
2. Gebläse auf Zündleistung



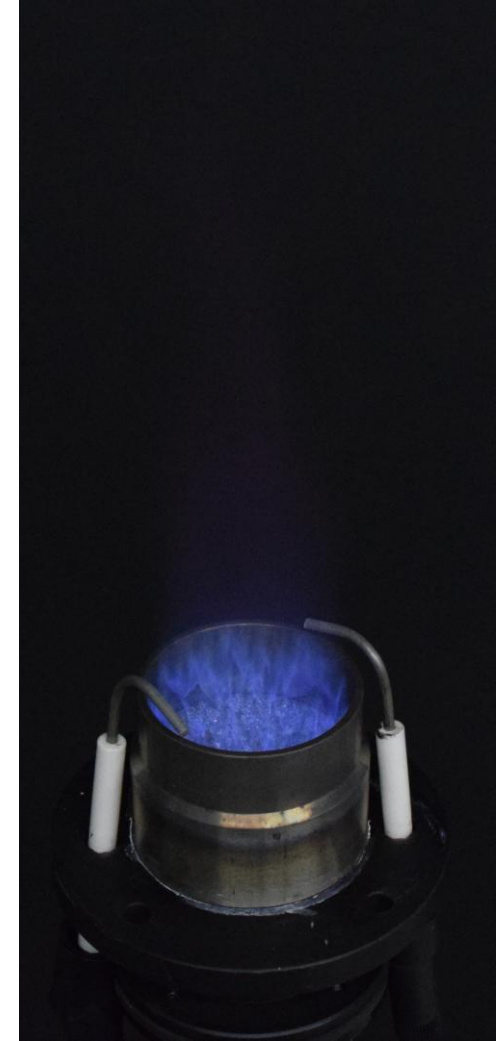
3. Zündfunke + Gas an



4. Zündung



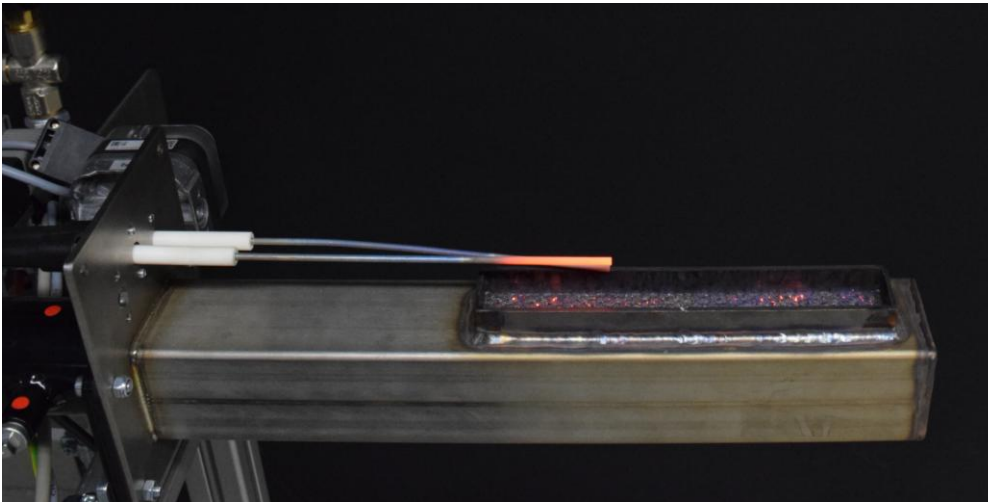
5. Stabilisierung



Anhang 4.2: Flammenbildkatalog Line-style

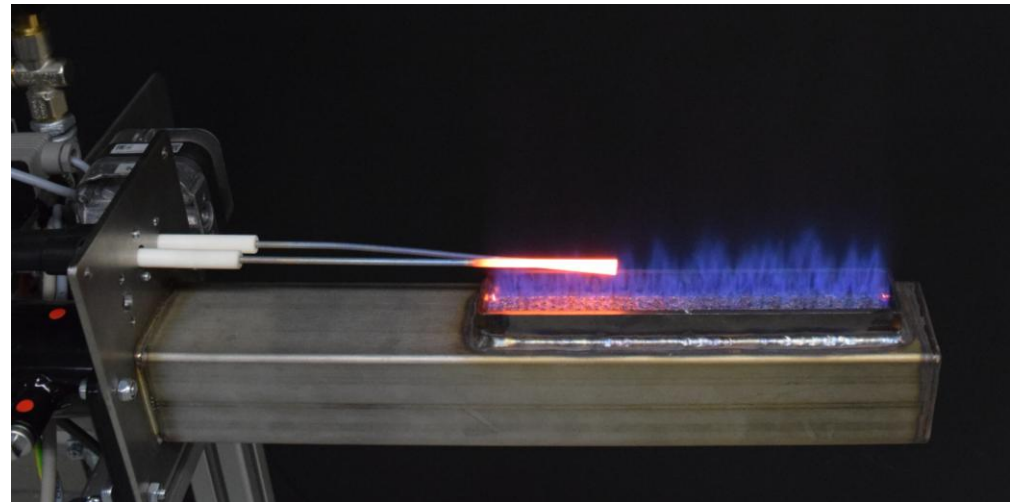
Line-style **Korrekte Einstellungen**

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

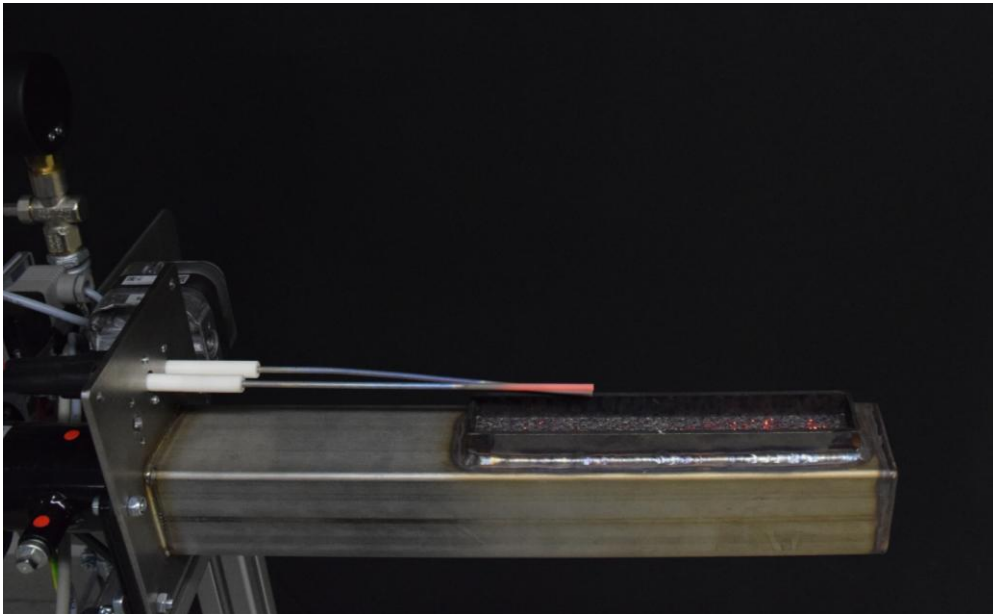
Maximale Leistung



- 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**

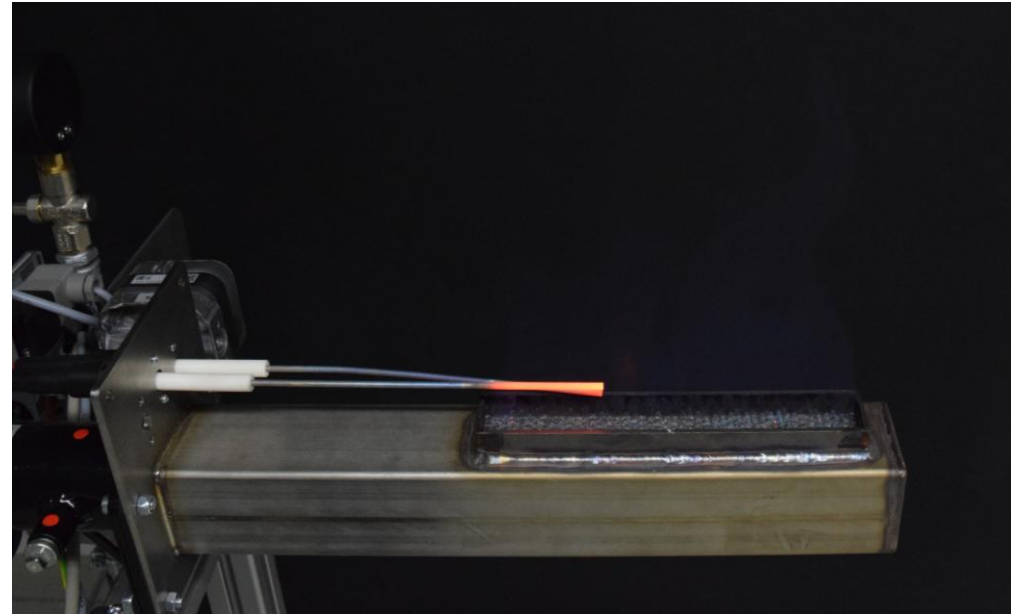
Minimale Leistung zu mager!



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

→ zu wenig Brenngas

Minimale Leistung zu fett!

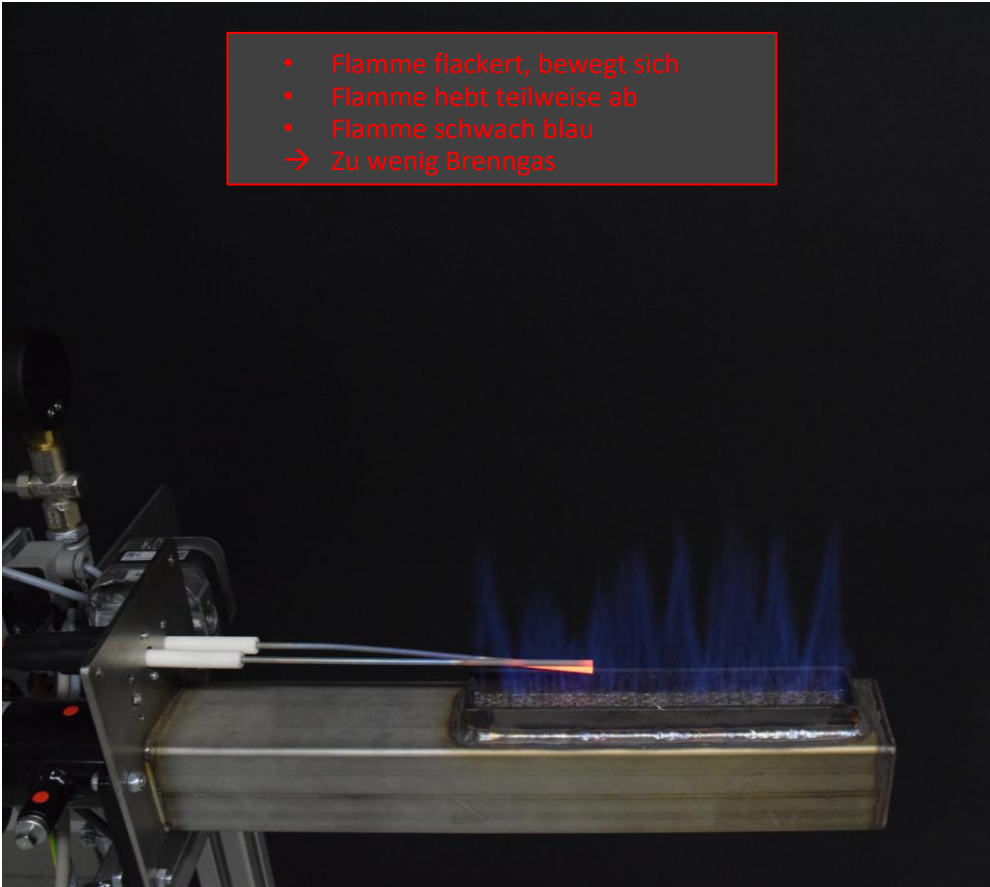


- Flammenkegel auf Pad wechseln von blau zu türkis-grünlich
- Sekundäre Flammenfront, wabbelnd
- Evtl. orangene Strahlen
- Zu viel Brenngas

Line-style **Falsche Einstellungen**

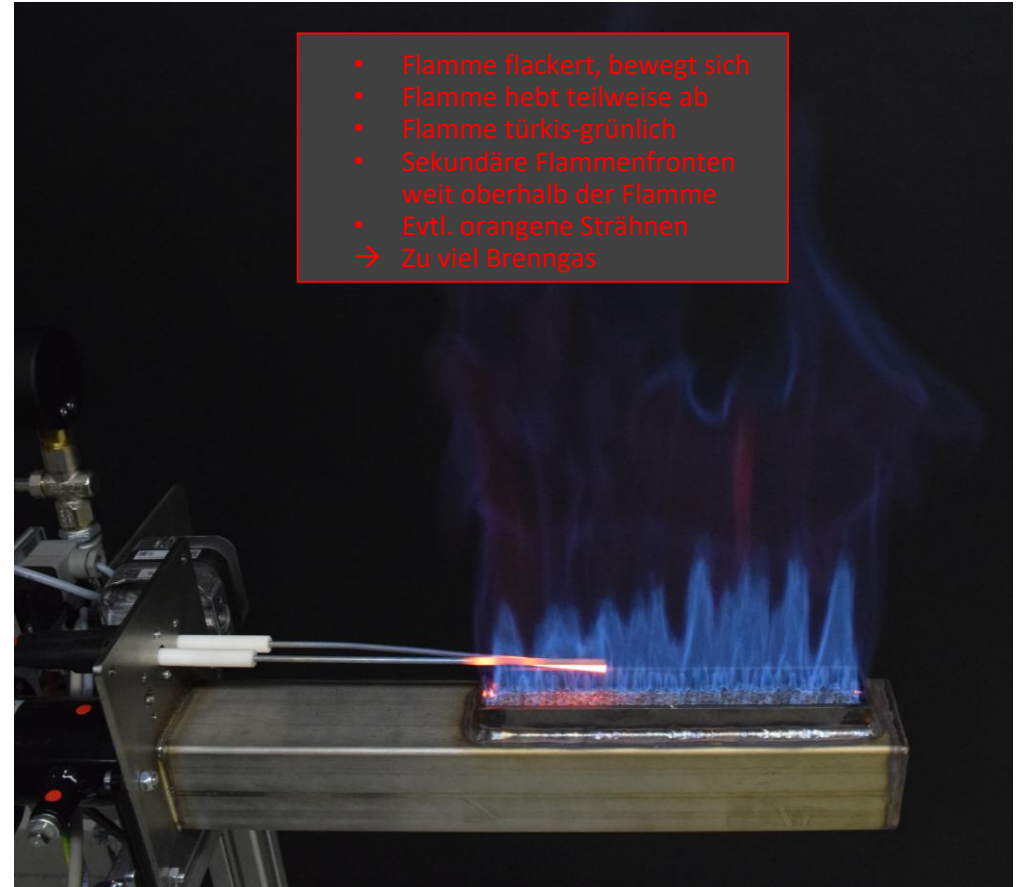
Maximale Leistung zu mager!

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



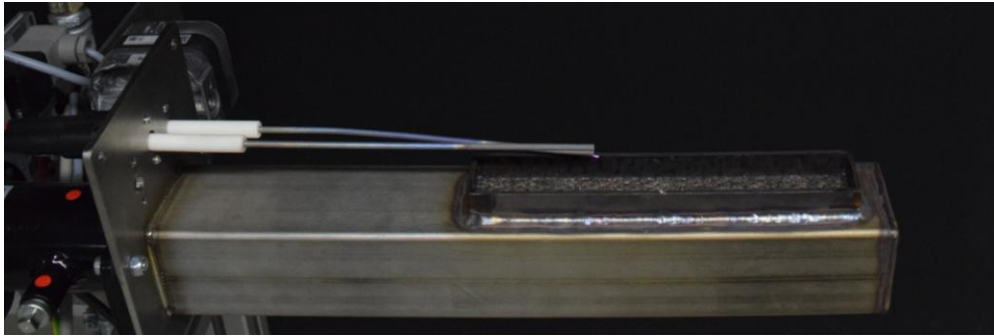
Maximale Leistung zu fett!

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

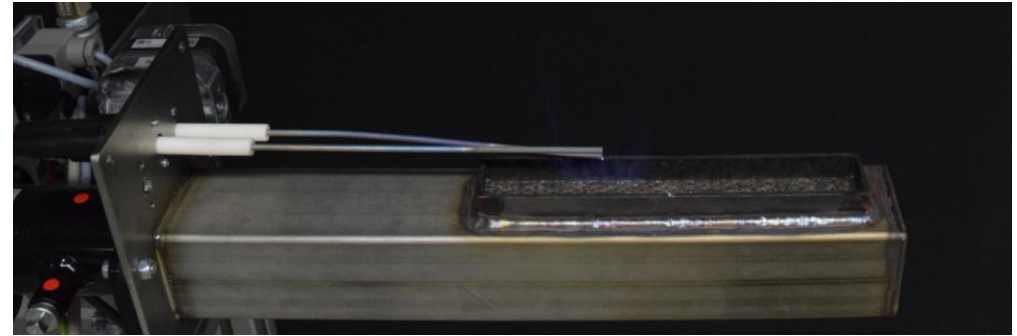


Line-style Zündsequenz **Korrekte Einstellungen**

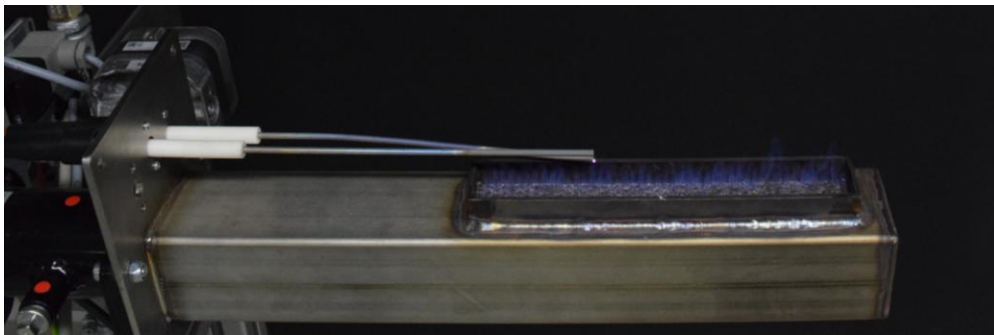
1. Vorspülung (Gebläse max)
2. Gebläse auf Zündleistung
3. Zündfunke + Gas an



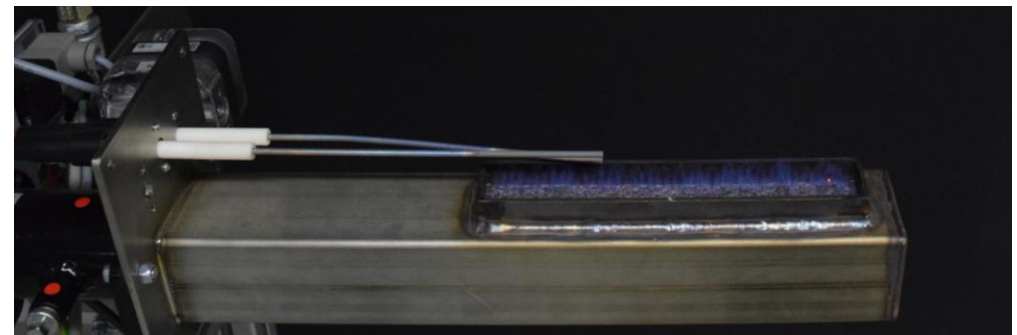
4. Zündung lokal



5. Durchzündung Linienbrenner



6. Stabilisierung



Anhang 5: Wichtige Parameter die Brennersteuerung MPA V2 und deren Standardeinstellung

Parameter-Nr.	Parameterbeschreibung	Wertebereich	Voreinstellung	Kunden-Einstellung
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	
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	Wiedereinschalt Sperre	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	

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

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@dungs.com)