

VariFuel3 – Gas-/Luftmischer

Montageanleitung



P/N 01.50.031-2022-A-DE | Rev. 09/2022 (A)

Originalmontageanleitung

© Copyright 2022 MOTORTECH GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

MOTORTECH-Produkte und das MOTORTECH-Logo sind eingetragene und/oder gewohnheitsrechtliche Warenzeichen der MOTORTECH GmbH. Alle weiteren in der Publikation verwendeten oder gezeigten Marken und Logos sind Eigentum der jeweiligen Rechteinhaber und werden nur zu Referenzzwecken verwendet.

In dieser Publikation enthaltene Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

1 Allgemeine Hinweise	5
1.1 Wozu dient diese Montageanleitung?	5
1.2 An wen richtet sich diese Montageanleitung?	5
1.3 Welche Symbole werden in der Montageanleitung verwendet?.....	5
1.4 Welche Abkürzungen werden in der Montageanleitung verwendet?	6
2 Sicherheitshinweise	7
2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise	7
2.2 Gefahren elektrostatischer Entladungen	8
2.3 Besondere Sicherheitshinweise zum Gerät	8
2.4 Fachgerechter Transport	10
2.5 Fachgerechte Lagerung	10
2.6 Fachgerechte Entsorgung.....	10
3 Bestimmungsgemäße Verwendung	11
3.1 Funktionsbeschreibung.....	11
3.2 Anwendungsbereiche	13
4 Produktbeschreibung	15
4.1 Technische Daten	15
4.1.1 Zertifizierungen.....	15
4.1.2 Mechanische Daten.....	15
4.1.3 Warnhinweise am Gerät.....	16
4.1.4 Produktidentifikation – Schilder am Gerät	17
4.1.5 Übersichtszeichnungen	18
4.1.6 Anschlussstecker Schrittmotor / Encoder	21
4.1.7 Exkurs: Direkte Ansteuerung des Schrittmotors.....	22
5 Montageanweisung	23
5.1 Auspacken	23
5.2 Montage	24
5.2.1 Strömungskörper einbauen	26
5.2.2 VariFuel3 in den Ansaugtrakt einbauen	27
5.2.3 Schrittmotorsteuerung anschließen.....	29
6 Betrieb	30
6.1 Inbetriebnahme.....	30
7 Störungen	32
7.1 Spezialwerkzeuge für die Störungsbeseitigung.....	32
7.2 Mögliche Störungen	32

■ Inhaltsverzeichnis

7.3 Welle fixieren	35
7.4 Brennstoffring justieren	39
7.5 Hinweis auf Service / Kundendienst.....	41
7.6 Rücksendung von Geräten zur Reparatur / Überprüfung.....	41
7.7 Hinweis zum Verpacken von Geräten.....	41
8 Wartung	42
8.1 Wartungsanweisungen	42
8.2 Ersatzteile und Zubehör.....	43
9 Index	44

Lesen Sie vor dem Einsatz diese Montageanleitung sorgfältig durch und machen Sie sich mit dem Produkt vertraut. Eine Installation und Inbetriebnahme sollte ohne Lesen und Verstehen dieses Dokumentes nicht durchgeführt werden. Bewahren Sie die Montageanleitung griffbereit auf, um im Bedarfsfall nachschlagen zu können.

1.1 Wozu dient diese Montageanleitung?

Diese Montageanleitung dient als Hilfe bei Installation und Betrieb des Produktes und unterstützt das Fachpersonal bei allen durchzuführenden Bedienungs- und Wartungsarbeiten. Des Weiteren ist diese Anleitung dazu bestimmt, Gefahren für Leben und Gesundheit des Benutzers und Dritter abzuwenden.

1.2 An wen richtet sich diese Montageanleitung?

Die Montageanleitung ist eine Verhaltensanweisung für Personal, das mit der Aufstellung, Bedienung, Wartung und Instandsetzung von Gasmotoren betraut ist. Es wird dabei ein entsprechender Grad an Fachkenntnissen über den Betrieb von Gasmotoren sowie Grundkenntnisse über die eingesetzten elektronischen Komponenten vorausgesetzt. Personen, die lediglich befugt sind, den Gasmotor zu bedienen, sind vom Betreiber einzuweisen und ausdrücklich auf mögliche Gefahren hinzuweisen.

1.3 Welche Symbole werden in der Montageanleitung verwendet?

Folgende Symbole werden in dieser Anleitung verwendet und müssen beachtet werden:



Beispiel

Das Symbol kennzeichnet Beispiele, die Ihnen notwendige Handlungsschritte und Techniken verdeutlichen. Darüber hinaus erhalten Sie über die Beispiele zusätzliche Informationen, die Ihr Wissen vertiefen.



Hinweis

Das Symbol kennzeichnet wichtige Hinweise für den Bediener. Beachten Sie diese. Darüber hinaus wird das Symbol für Übersichten verwendet, die Ihnen eine Zusammenfassung der notwendigen Arbeitsschritte geben.



Warnung

Das Symbol kennzeichnet Warnungen für mögliche Gefahren von Sachbeschädigung oder Gefahren für die Gesundheit. Lesen Sie diese Warnhinweise sorgfältig und treffen Sie die genannten Vorsichtsmaßnahmen.

1 Allgemeine Hinweise



Vorsicht

Das Symbol kennzeichnet Warnungen für Lebensgefahr insbesondere durch Hochspannung. Lesen Sie diese Warnhinweise sorgfältig und treffen Sie die genannten Vorsichtsmaßnahmen.

1.4 Welche Abkürzungen werden in der Montageanleitung verwendet?

In der Montageanleitung werden die folgenden Abkürzungen verwendet:

Abk.	Begriff	Beschreibung	Erläuterung
CE	Conformité Européenne	Übereinstimmung mit EU-Richtlinien	Kennzeichnung nach EU-Recht für bestimmte Produkte in Zusammenhang mit der Produktsicherheit
CPR	Counts Per Revolution	Zählungen pro Umdrehung	Einheit für die Auflösung von Encodern
ESD	Electrostatic Discharge	Elektrostatische Entladung	
LNG	Liquefied Natural Gas	Flüssigerdgas	durch Abkühlung verflüssigtes Erdgas
LPG	Liquefied Petroleum Gas	Flüssiggas	durch Kühlung und Kompression verflüssigtes Gas
TTL	Transistor-Transistor-Logik		Schaltungstechnik für logische Schaltungen

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Die MOTORTECH-Geräte sind nach dem aktuellen Stand der Technik gefertigt und entsprechend betriebssicher. Trotzdem können vom Gerät Gefahren ausgehen oder Schäden auftreten, wenn die folgenden Hinweise nicht beachtet werden:

- Der Gasmotor darf nur von ausgebildetem und autorisiertem Personal bedient werden.
- Beachten Sie alle Sicherheitshinweise an der Anlage und alle Sicherheitsanweisungen des Anlagenbetreibers.
- Betreiben Sie das Gerät nur innerhalb der in den technischen Daten vorgegebenen Parameter.
- Nutzen Sie das Gerät nur sach- und bestimmungsgemäß.
- Wenden Sie niemals Gewalt an.
- Bei allen Arbeiten, wie z. B. Installation, Umstellung, Anpassung, Wartung und Instandsetzung, müssen alle Geräte spannungslos und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten gesichert sein.
- Führen Sie nur Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten durch, die in dieser Montageanleitung beschrieben sind, und halten Sie sich bei der Ausführung an die beschriebenen Anweisungen.
- Verwenden Sie für die Instandhaltung des Gerätes grundsätzlich nur durch MOTORTECH gelieferte Ersatzteile.
- Weitere Arbeiten dürfen nur von durch MOTORTECH autorisiertem Personal durchgeführt werden. Bei Missachtung erlischt jegliche Gewährleistung für die ordnungsgemäße Funktion des Gerätes sowie die Verantwortung für die Gültigkeit der Zulassungen.
- Sicherheitseinrichtungen dürfen nicht demontiert oder außer Betrieb gesetzt werden.
- Vermeiden Sie alle Tätigkeiten, die die Funktion des Gerätes beeinträchtigen können.
- Betreiben Sie das Gerät nur in einwandfreiem Zustand.
- Untersuchen Sie alle Veränderungen, die beim Betrieb des Gasmotors bzw. der elektronischen Motorsteuerung auftreten.
- Halten Sie alle für den Betrieb Ihrer Anlage gültigen – auch hier nicht ausdrücklich genannten – Gesetze, Richtlinien und Vorschriften ein.
- Wenn die gasführenden Teile des Systems nicht vollständig dicht sind, kann Gas austreten und es besteht Explosionsgefahr. Das Einatmen von Gas kann außerdem zum Tod oder zu schweren Gesundheitsschäden führen. Überprüfen Sie daher nach allen Montagearbeiten die Dichtigkeit des Systems.
- Sorgen Sie immer für ausreichende Belüftung des Motorenraumes.
- Sorgen Sie für sicheren Stand am Gasmotor.
- Bei heißen Oberflächen besteht Verbrennungsgefahr. Lassen Sie den Gasmotor abkühlen, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

2 Sicherheitshinweise

- Die persönliche Schutzausrüstung (PSA), z. B. Sicherheitsschuhe und Handschuhe, muss bei allen Arbeiten am Gasmotor getragen werden.
- Durch Lärm an der Anlage kann Ihr Gehör dauerhaft oder vorübergehend geschädigt werden. Tragen Sie an der Anlage einen geeigneten Gehörschutz.
- Ihr Verhalten kann mögliche Restrisiken auf ein Minimum reduzieren. Achten Sie auf einen verantwortungsvollen Umgang mit dem Gasmotor und dem gasführenden System.

2.2 Gefahren elektrostatischer Entladungen

Elektronische Geräte sind gegenüber statischer Elektrizität empfindlich. Um diese Komponenten vor Schäden durch statische Elektrizität zu schützen, müssen zur Minimierung oder Vermeidung elektrostatischer Entladungen besondere Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden.

Befolgen Sie diese Vorsichtsmaßnahmen, wenn Sie mit dem Gerät oder in dessen Nähe arbeiten.

- Sorgen Sie vor der Durchführung von Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten für eine Entladung der statischen Elektrizität Ihres Körpers.
- Tragen Sie zur Vermeidung von statischer Elektrizität an Ihrem Körper keine Kleidung aus synthetischen Materialien. Ihre Kleidung sollte daher aus Baumwoll- oder Baumwollmischmaterialien bestehen.
- Halten Sie Kunststoffe wie z. B. Vinyl- und Styropormaterialien vom Gerät und der Arbeitsumgebung so weit wie möglich fern.
- Entfernen Sie die Leiterplatten nicht aus dem Gehäuse des Gerätes.

2.3 Besondere Sicherheitshinweise zum Gerät



Gas! Lebensgefahr!

Austretendes Gas kann beim Einatmen zum Tod oder zu schweren Gesundheitsschäden führen. Überprüfen Sie nach allen Montagearbeiten die Dichtheit des Systems. Achten Sie beim Betrieb eines VariFuel-Gasmischers auch darauf, dass der Messanschluss geschlossen ist.

Alle Arbeiten an gasführenden Teilen dürfen nur von entsprechend geschultem Personal durchgeführt werden.



Explosionsgefahr!

Wenn die gasführenden Teile des Systems nicht vollständig dicht sind, kann Gas austreten und es besteht Explosionsgefahr. Überprüfen Sie nach allen Montagearbeiten die Dichtheit des Systems.

Alle Arbeiten an gasführenden Teilen dürfen nur von entsprechend geschultem Personal durchgeführt werden.



Explosionsgefahr!

Während das System unter Spannung steht, darf kein Stecker gelöst werden. Wenn sich das System in einem explosionsgefährdeten Bereich befindet, besteht Explosionsgefahr.



Betriebsicherheit!

Alle Schrauben der Stecker müssen ausreichend fest angezogen werden.



Betriebsicherheit!

Verschmutztes Gas kann zum Blockieren des Brennstoffrings führen und damit ein Stoppen des Gasmotors auslösen. Überprüfen Sie den VariFuel3 regelmäßig auf Verschmutzung im Rahmen der für Ihr System üblichen Wartungsintervalle. Verwenden Sie möglichst sauberes Gas.



Gefahr der Zerstörung durch elektrostatische Entladung!

Die VariStep3-Schrittmotorsteuerung darf nur von Fachpersonal, das in der Handhabung von ESD-gefährdeten Bauteilen geschult ist, unter Beachtung der ESD-Vorschriften eingebaut werden. Der Einbau muss in einen Schaltschrank erfolgen und es muss die ESD-Norm IEC 61340-5-1 beachtet werden.

Für Schäden aufgrund von elektrostatischer Entladung wird keine Garantie übernommen.



Verbrennungsgefahr!

An der Oberfläche des Systems können hohe Temperaturen auftreten.

2 Sicherheitshinweise



Gefahr der Zerstörung!

Der Schrittmotor des VariFuel ist nicht zum Tragen oder Heben des Gasmischers geeignet. Es besteht die Gefahr, dass der Schrittmotor zerbricht und es durch das Herunterfallen des Gasmischers zu Verletzungen und Sachschäden kommt.

Tragen oder heben Sie den Gasmischer immer über das äußere Gehäuse des Gasmischers.



Gefahr der Störung des Funkempfangs!

Das Gerät ist nicht dafür vorgesehen, in Wohnbereichen verwendet zu werden, und kann einen angemessenen Schutz des Funkempfangs in solchen Umgebungen nicht sicherstellen.

2.4 Fachgerechter Transport

Transportieren Sie den VariFuel3 unausgepackt im Originalkarton zum Montageort.

2.5 Fachgerechte Lagerung

Reinigen Sie den VariFuel3-Gasmischer vor der Lagerung. Lagern Sie den VariFuel3-Gasmischer an einem trockenen und sauberen Ort auf ebenem Untergrund. Stellen Sie den VariFuel3 zum Lagern aufrecht auf die plane Auflagefläche an der Unterseite des Gerätes.

2.6 Fachgerechte Entsorgung

Beachten Sie für die fachgerechte Entsorgung von MOTORTECH-Geräten die Informationen, die auf www.motortech.de bereitstehen.

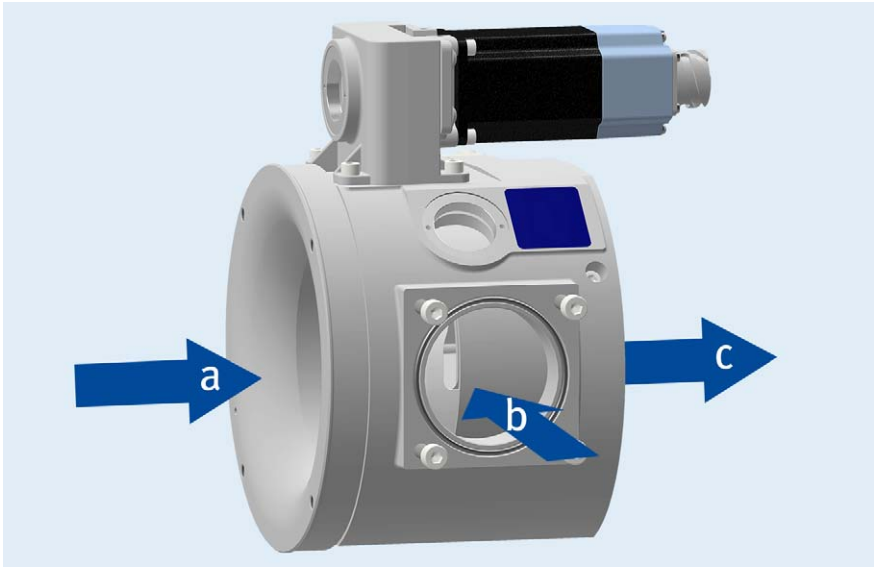
3.1 Funktionsbeschreibung

Alle in diesem Abschnitt verwendeten Grafiken stellen exemplarisch einen VariFuel3 der Serie 200-120 dar.

Grundsätzlicher Aufbau

Die Hauptaufgabe eines Gasmischers ist, den Brennstoff (Gas) und die Luft so zu mischen, dass im Gasmotor eine optimale Verbrennung stattfindet. Dabei sind ein hoher Wirkungsgrad und geringe Emissionen, entsprechend den geltenden Vorschriften, die entscheidenden Optimierungsparameter.

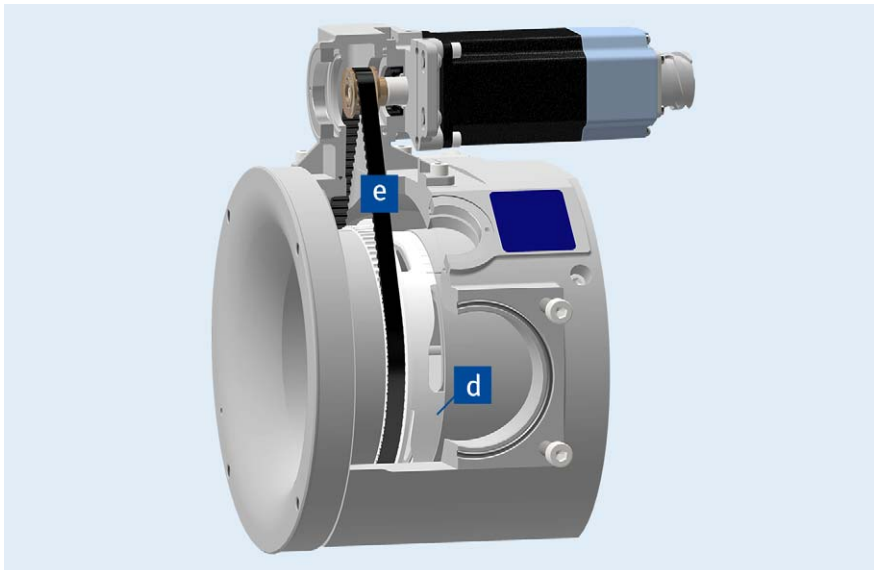
Im VariFuel3 werden Gas und Luft nach dem Venturi-Prinzip gemischt. Durch den Saugdruck des Motors wird die Luft durch den Lufteinlass **a** in die Venturidüse gesaugt. An der engsten Stelle entsteht so ein Unterdruck, der das Gas durch den Gaseinlass **b** ansaugt. Auf diese Weise werden Gas und Luft gemischt und am Gemischauslass **c** ausgegeben. Durch unterschiedliche Baugrößen und unterschiedliche Strömungskörper in der Venturidüse kann der Volumenstrom und somit das Gas-/Luftgemisch auf den jeweiligen Motor angepasst werden.



3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Gemischregelung

Der Brennstoff (Gas) wird über die verstellbaren keilförmigen Öffnungen in einem Brennstoffring **d** in die Düse geführt. Die Öffnungen des Brennstoffrings werden über einen Schrittmotor und einen Antriebsriemen **e** verstellt. Der Schrittmotor wird beim VariFuel3 durch eine Schrittmotorsteuerung angesteuert. Diese kann die Signale einer übergeordneten Steuerung verarbeiten.



Anschlüsse

Alle VariFuel3-Gasmischer verfügen außerdem über die folgenden Anschlüsse:

- einen Impulsleitungsanschluss zur Verbindung des Lufteinlasses mit einem Gleich- oder Nulldruckregler
- einen Messanschluss zur Messung des Gasdrucks am Gaseinlass durch ein Druckmessgerät

3.2 Anwendungsbereiche



Gefahr der Störung des Funkempfangs!

Das Gerät ist nicht dafür vorgesehen, in Wohnbereichen verwendet zu werden, und kann einen angemessenen Schutz des Funkempfangs in solchen Umgebungen nicht sicherstellen.

Alle VariFuel₃-Gas-/Luftmischer sind für den Einsatz an Gas-Ottomotoren bestimmt. Als Brennstoffe sind zugelassen:

- Erdgas, Biogas, Deponiegas, Klärgas, Holzgas, Bohrbegleitgas, Grubengas, Flüssigerdgas (LNG), Flüssiggas (LPG)
- weitere Sondergase nach Prüfung möglich (Beschränkungen gibt es beispielsweise bei einem zu hohen Feuchtigkeitsgehalt oder Fremdstoffen im Gas wie z. B. Teer)

Das Mischen von Luft und Brennstoff mit dem VariFuel₃ ist grundsätzlich bei gleichem Druck vorgesehen, daher ist der Einsatz eines Gleich- oder Nulldruckreglers in der Gasregelstrecke erforderlich.

Der VariFuel₃ kann bis zu zwei Gase mit Luft mischen. Bei Schwachgas-Anwendungen (z. B. Holz- oder Deponiegas) an einem V-Motor können zwei VariFuel₃ zusammenschaltet werden, um das gewünschte Mischungsverhältnis zu erreichen.

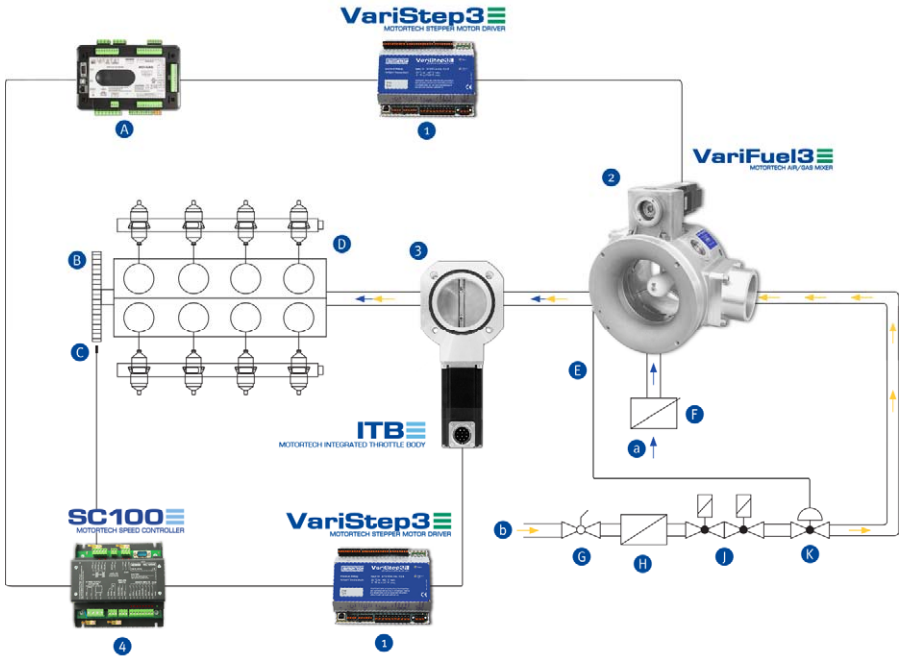
Wenn zwei VariFuel₃-Gasmischer eingesetzt werden, sind zwei VariStep₃-Schrittmotorsteuerungen erforderlich. Ein zusätzlicher Splitter wird nicht benötigt.

Die VariFuel₃-Gas-/Luftmischer sind gemäß EN 55011 Geräte der Gruppe 1 und Klasse A.

Jede andere Verwendung als die in der Montageanleitung beschriebene ist als nicht bestimmungsgemäße Verwendung anzusehen und führt zum Erlöschen jeglicher Gewährleistung.

3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Systemüberblick (Beispiel)



- ① VariStep3-Schrittmotorsteuerung
- ② VariFuel3-Gasmischer
- ③ ITB-Drosselklappe mit integriertem Schrittmotor
- ④ SC100-Drehzahlregler
- Ⓐ Übergeordnete Steuerung
- Ⓑ Schwungrad
- Ⓒ Magnetischer Impulsaufnehmer
- Ⓓ Motor
- Ⓔ Impulsleitung
- Ⓕ Luftfilter
- Ⓖ Kugelhahn
- Ⓗ Gasfilter
- Ⓙ Doppel-Sicherheitsventil
- Ⓚ Gleich-/Nulldruckregler
- Ⓐ Luft
- Ⓑ Gas

4 Produktbeschreibung



4.1 Technische Daten

4.1.1 Zertifizierungen

Maschinenrichtlinie

- Der VariFuel3-Gas-/Luftmischer ist eine unvollständige Maschine nach Artikel 2g der EG-Maschinenrichtlinie.
- Die unvollständige Maschine darf erst dann in Betrieb genommen werden, wenn festgestellt wurde, dass die Maschine, in die das Produkt eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie entspricht.

Der VariFuel3-Gas-/Luftmischer ist außerdem wie folgt zertifiziert: CE

Die Einbauerklärung und die EU-Konformitätserklärung liegen Ihrem Produkt bei.

4.1.2 Mechanische Daten

Die Geräte der VariFuel3-Serie haben die folgenden mechanischen Eigenschaften:

Eigenschaft	Wert
Abmessungen	siehe Kapitel <i>Übersichtszeichnungen</i> auf Seite 18
Gewicht	Serie 140-80: 5,1 kg (11,3 lbs) Serie 200-120: 7,9 kg (17,5 lbs)
Form des Gerätes	siehe Kapitel <i>Übersichtszeichnungen</i> auf Seite 18
Klimatische Umgebungsbedingungen	–20 °C bis +80 °C (–4 °F bis +176 °F) Max. Luftfeuchtigkeit ohne Betauung bis 2.000 m (6.561') über dem Meeresspiegel: <ul style="list-style-type: none">– 85 % bei +80 °C (+176 °F)– 60 % bei –20 °C (–4 °F)
Luftbedarf min./max.	Serie 140-80: 200 m ³ /h bis 1.300 m ³ /h Serie 200-120: 500 m ³ /h bis 3.600 m ³ /h
Erhältliche Strömungskörpergrößen	23 mm, 30 mm, 40 mm, 60 mm, 70 mm, 80 mm, 90 mm Eignung serienabhängig

4 Produktbeschreibung

4.1.3 Warnhinweise am Gerät

Warnhinweis auf abnehmbarer Gaseinlassabdeckung



Don't touch inside
Nicht innen anfassen

Warnsymbol am Schrittmotor



Warnung vor heißer Oberfläche

Warnhinweis am Schrittmotor

CAUTION! Stepper motor rev. B only for use with VariStep stepper motor card.
Do not use stepper motor to lift or carry the device.

VORSICHT! Schrittmotor Rev. B nur mit VariStep-Schrittmotorkarte verwenden.
Den Schrittmotor nicht zum Tragen oder Heben des Gerätes benutzen.

4 Produktbeschreibung



4.1.4 Produktidentifikation – Schilder am Gerät

Am Gerät finden Sie die notwendigen Nummern für die eindeutige Produktidentifikation:

Typenschild Gas-/Luftmischer am Mischergehäuse



Abk.	Bedeutung
P/N	Teilenummer des Gas-/Luftmischers
S/N	Seriennummer des Gas-/Luftmischers

Das Feld *Label Flow Body Size* ist reserviert für den Aufkleber, der dem Strömungskörper beiliegt. Weitere Informationen hierzu erhalten Sie im Abschnitt *Strömungskörper einbauen* auf Seite 26.

Typenschild Schrittmotor



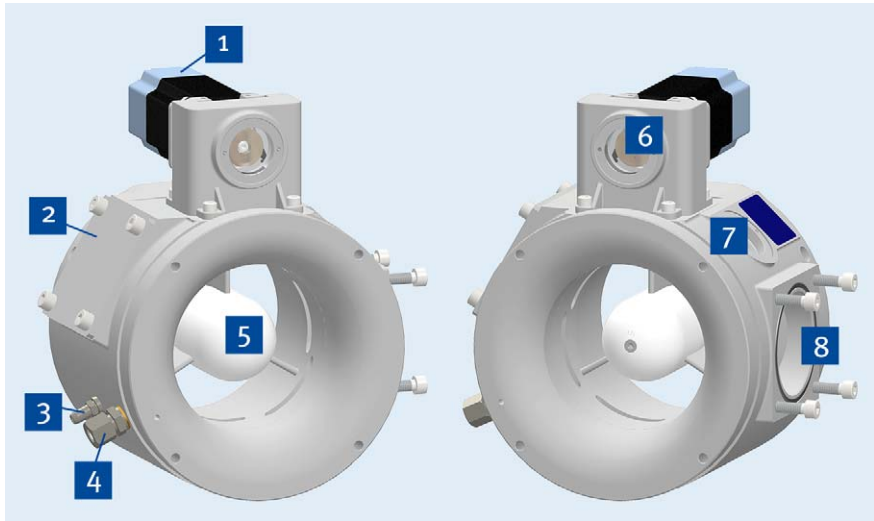
Abk.	Bedeutung
P/N	Teilenummer des Schrittmotors
PC	Herstellungscod
REV.	Revision des Schrittmotors

4 Produktbeschreibung

4.1.5 Übersichtszeichnungen

Bauteile

Die folgende Grafik stellt exemplarisch einen VariFuel3 der Serie 200-120 dar. Die genaue Lage der einzelnen Bauteile variiert bei den anderen Serien leicht. Den detaillierten Aufbau finden Sie im nachfolgenden Abschnitt *Abmessungen*.



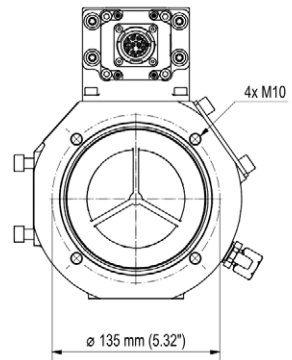
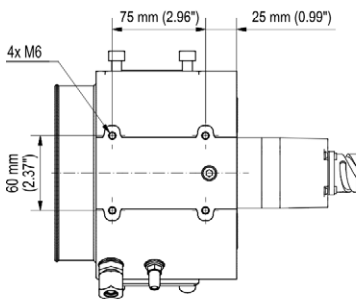
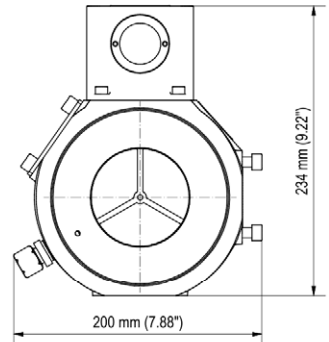
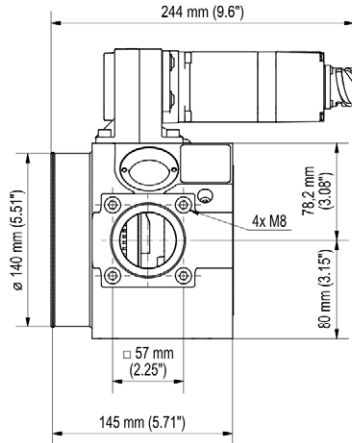
Pos.	Beschreibung
1	Schrittmotor
2	Gasanschluss (hier mit einer Abdeckung verschlossen)
3	Messanschluss zur Gasdruckmessung am Gaseinlass durch ein Druckmessgerät
4	Impulsleitungsanschluss (Schneidringanschluss) zur Verbindung des Lufterlasses mit einem Gleich- oder Nulldruckregler
5	Strömungskörper
6	Sichtfenster auf den Antriebsriemen
7	Sichtfenster auf den Brennstoffring
8	Gasanschluss

4 Produktbeschreibung

Abmessungen

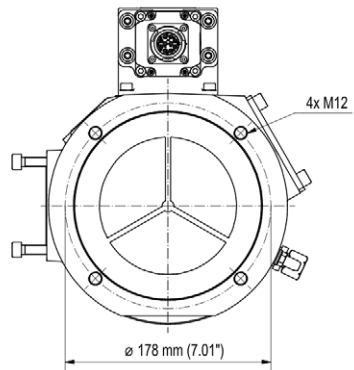
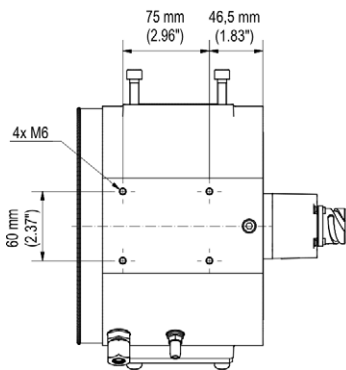
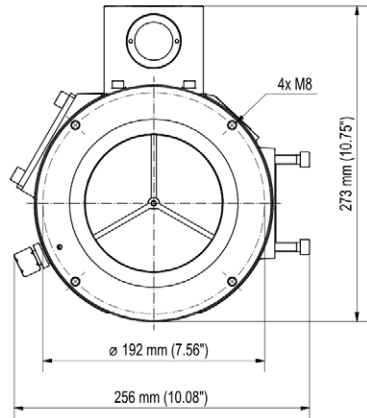
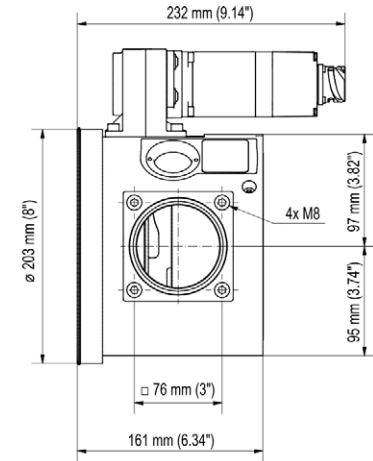
Serie 140-80

VariFuel3



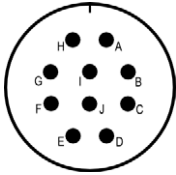
4 Produktbeschreibung

Serie 200-120
VariFuel3



4.1.6 Anschlussstecker Schrittmotor / Encoder

Der Anschlussstecker am Schrittmotor des VariFuel3-Gasmischers ist wie folgt belegt:



Pin	Beschreibung	Pin	Beschreibung
A	Schrittmotor Phase A1	F	Encoder B
B	Schrittmotor Phase A2	G	Encoder I (Index)
C	Schrittmotor Phase B1	H	Encoder Schirm
D	Schrittmotor Phase B2	I	Encoder 5 V Versorgungsspannung
E	Encoder A	J	Encoder GND (Masse)

4 Produktbeschreibung

4.1.7 Exkurs: Direkte Ansteuerung des Schrittmotors

In der Standard-Anwendung wird der Schrittmotor des VariFuel₃-Gasmischers von der Vari-Step₃-Schrittmotorsteuerung angesteuert. Wenn Sie eine direkte Ansteuerung beispielsweise von einer übergeordneten Steuerung umsetzen wollen, erhalten Sie im folgenden Abschnitt die technischen Details für die Ansteuerung des Schrittmotors.

Technische Daten des Schrittmotors

Eigenschaft	Wert
Bauart	2 Phasen, bipolar
maximaler Phasenstrom	2,8 A
empfohlener Strom	1,4 A (Vollschrittbetrieb) 2 A (Mikroschrittbetrieb)
Schrittweite	0,9°
empfohlene Ansteuerung	1/16 Mikroschrittbetrieb
Haltemoment bei maximalem Phasenstrom	1,75 Nm (15,5 lb-in)
Drehwinkel	Serie 140-80: 262° Serie 200-120: 308°

Technische Daten des Encoders

Eigenschaft	Wert
Messverfahren	magnetisch
Betriebsspannung	5 V
Typ	inkrementell, Quadratursignal
Signalform	A, B, Index; TTL-kompatibel
Auflösung	4.096 CPR
Index-Position	Offen-Position

Die Belegung des Steckers an Schrittmotor und Encoder finden Sie im Abschnitt *Anschlussstecker Schrittmotor / Encoder* auf Seite 21.

5.1 Auspacken

Packen Sie das Gerät aus, ohne es zu beschädigen, und sorgen Sie dafür, dass sich die Montageanleitung stets in der Nähe des Gerätes befindet und zugänglich ist. Kontrollieren Sie die Vollständigkeit der Lieferung und überzeugen Sie sich, dass der Gerätetyp Ihrer Anwendung entspricht.



Gefahr der Zerstörung durch elektrostatische Entladung!

Die VariStep3-Schrittmotorsteuerung darf nur von Fachpersonal, das in der Handhabung von ESD-gefährdeten Bauteilen geschult ist, unter Beachtung der ESD-Vorschriften eingebaut werden. Der Einbau muss in einen Schaltschrank erfolgen und es muss die ESD-Norm IEC 61340-5-1 beachtet werden.

Für Schäden aufgrund von elektrostatischer Entladung wird keine Garantie übernommen.

Lieferumfang

Der Lieferumfang des VariFuel3-Gas-/Luftmischer besteht aus den folgenden Komponenten:

- VariFuel3-Gas-/Luftmischer
- Dichtung für Gemischanschlussflansch
- Montageanleitung
- Einbauerklärung
- EU-Konformitätserklärung

Zubehör

- Strömungskörper
- optional: Anschlussflansche für Gaseinlass und Gemischauslass
- Anschlusskabel für die Verbindung zwischen VariFuel3 und VariStep3-Schrittmotorsteuerung
- VariStep3-Schrittmotorsteuerung inkl. Konfigurationssoftware und USB-Schnittstellenkabel

5 Montageanweisung

5.2 Montage



Gefahr der Zerstörung!

Der Schrittmotor des VariFuel ist nicht zum Tragen oder Heben des Gasmischers geeignet. Es besteht die Gefahr, dass der Schrittmotor zerbricht und es durch das Herunterfallen des Gasmischers zu Verletzungen und Sachschäden kommt.

Tragen oder heben Sie den Gasmischer immer über das äußere Gehäuse des Gasmischers.

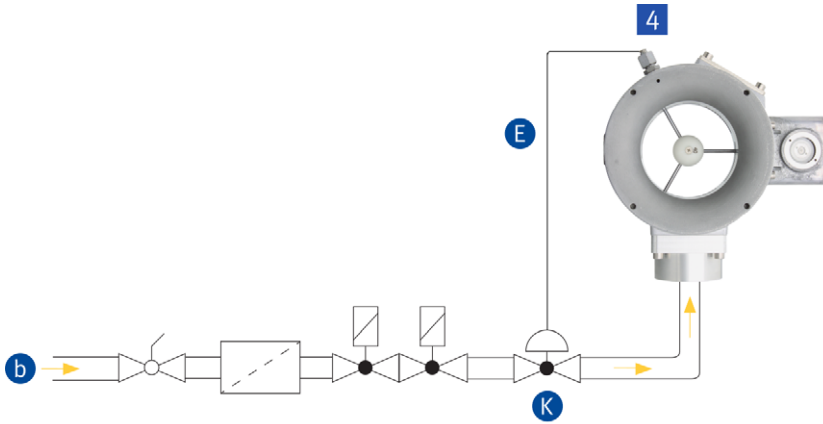
Folgende Schritte sind grundsätzlich durchzuführen und werden im weiteren Verlauf näher erläutert:

- Strömungskörper einbauen
- VariFuel3 in den Ansaugtrakt einbauen (Luft- und Gaseinlass sowie Gemischauslass)
- Schrittmotorsteuerung anschließen

Für eine optimale Leistung gemäß seiner Auslegung ist es wichtig, dass Luft und Brennstoff im VariFuel3 bei gleichem Druck gemischt werden. Betreiben Sie den VariFuel3-Gasmischer daher ausschließlich mit einem Gleich- oder Nulldruckregler. Der Gleich- oder Nulldruckregler muss am Impulsleitungsanschluss des VariFuel3 angeschlossen sein und er muss in der Gasregelstrecke an einer geeigneten Stelle vor dem Gaseinlass des VariFuel3 eingebaut sein.

5 Montageanweisung

Anschlussbeispiel

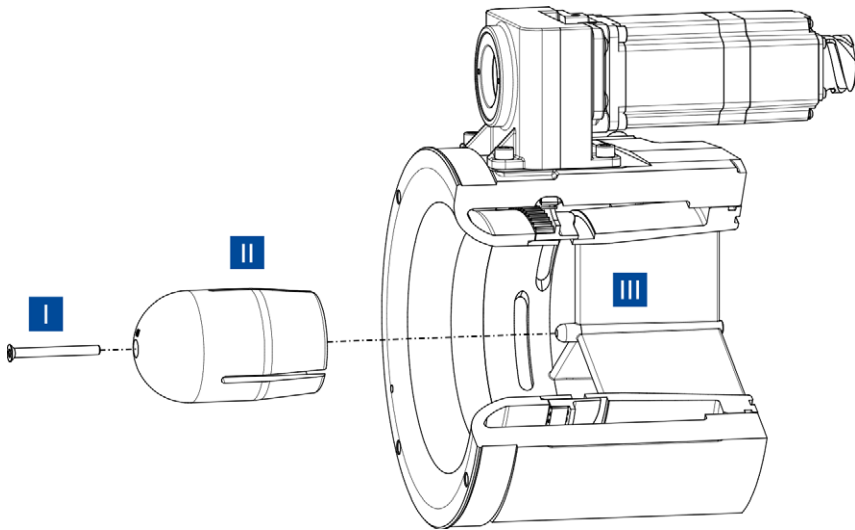


Pos.	Beschreibung
4	Impulsleitungsanschluss
E	Impulsleitung
K	Gleich-/Nulldruckregler
b	Gas

5 Montageanweisung

5.2.1 Strömungskörper einbauen

Um den Strömungskörper einzubauen oder zu wechseln, muss der VariFuel3 am Luftenlass frei zugänglich sein.



Abbildungsbeispiel

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Dem Strömungskörper liegt ein Aufkleber bei. Kleben Sie diesen Aufkleber auf das Feld *Label Flow Body Size* des VariFuel3-Typenschilds. So kann auch bei eingebautem Gasmischer nachvollzogen werden, welche Strömungskörpergröße verwendet wird.



Flow Body
Size XX,X mm

5 Montageanweisung



2. Schieben Sie den Strömungskörper **II** an der Lufteinlassseite bis zum Anschlag mittig auf die Auslassdüse **III**.
3. Benetzen Sie die Senkschraube **I** mit Schraubensicherungslack.
4. Fixieren Sie den Strömungskörper auf dem Düsenmittelring, indem Sie die Senkschraube **I** in den Strömungskörper **II** bis zum Anschlag einführen und dann festziehen.

5.2.2 VariFuel3 in den Ansaugtrakt einbauen

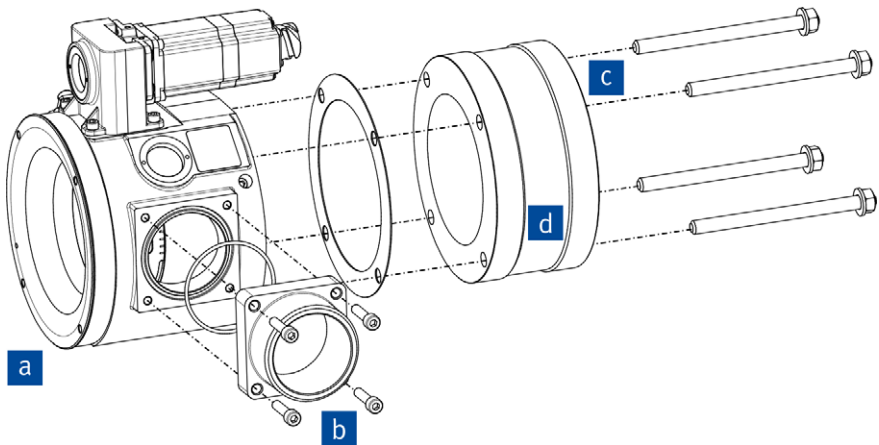
Die Einbaulage des VariFuel3-Gasmischers ist frei wählbar. Für die Montage können Sie die vier Gewindebohrungen und die plane Auflagefläche an der Unterseite des Gerätes benutzen.

Folgendes ist jedoch beim Einbau zu beachten:

- Der VariFuel3 muss spannungsfrei montiert werden, d. h. alle Bohrungen der Flansche müssen zur Gehäusebohrung fluchten.
- Bedenken Sie am Gemischauslass die zusätzliche Tiefe des motorspezifischen Anschlussflansches.
- Verwenden Sie am Lufteinlass, Gaseinlass und Gemischauslass ausschließlich verzinkte Sechskantschrauben.
- Ziehen Sie die Schrauben so fest an, dass alle Anschlüsse gasdicht sind. Verwenden Sie dafür ein geeignetes Drehmoment, das zur Festigkeit der Schraube passt.
- Achten Sie darauf, dass das Sichtfenster auf den Brennstoffring **7** frei zugänglich bleibt und beispielsweise nicht durch ein Rohr verdeckt wird.
- Achten Sie darauf, dass das Sichtfenster auf den Antriebsriemen **6** zum Überprüfen und Einstellen der Riemenspannung einfach erreichbar bleibt.
- Achten Sie beim Einbau darauf, dass keine losen Teile in den VariFuel3 gelangen.

5 Montageanweisung

Generell sind folgende Anschlüsse vorzunehmen:



Abbildungsbeispiel



Explosionsgefahr!

Wenn das System nicht vollständig dicht ist, kann brennbares Gasgemisch austreten und es besteht Explosionsgefahr. Daher müssen alle Anschlüsse gasdicht ausgeführt werden. Verwenden Sie hierfür entsprechende saubere Dichtungen und Verbindungsmaterialien.



Verletzungsgefahr!

Beim Anschluss der Leitungen können die Finger verklemmen. Daher darf beim Anschließen der Leitungen unter keinen Umständen in die Öffnungen und Spalten des VariFuel3-Gasmischers gefasst werden.

- **Lufteinlass** **a**
Schlauchanschluss (beispielsweise mit Schelle, Dichtung und Gegenflansch)
- **Gaseinlass** **b**
Anschluss einer flexiblen Gasleitung über einen Anschlussflansch. Die Flexibilität der Gasleitung ist besonders wichtig, wenn der Gasmischer mit dem Motor starr verbunden ist. Es stehen zwei Gasanschlüsse (**2** **8**) zur Verfügung. Bei Bedarf kann die Abdeckung entsprechend umgebaut werden. Für den Zwei-Gas-Betrieb muss ein weiterer Adapter bestellt werden, um beide Gasanschlüsse gleichzeitig verwenden zu können.

5 Montageanweisung



- Gemischausslass **c**
Anschluss über einen Lochkreis für motorspezifischen Anschlussflansch **d** (lieferbar mit Schelle, Dichtung und Gegenflansch)
- Impulsleitungsanschluss **4**
Anschluss für die Impulsleitung des Gleich- oder Nulldruckreglers zur Verbindung mit dem Lufteinlass des VariFuel3 (Schneidringanschluss). Für eine optimale Leistung gemäß seiner Auslegung muss der VariFuel3 zwingend mit einem Gleich- oder Nulldruckregler betrieben werden (siehe Abschnitt *Montage* auf Seite 24). Der Anschluss ist geeignet für Schläuche mit einem Außendurchmesser von 10 mm (0,4").
- Optional: Messanschluss **3**
Anschluss für die Messleitung eines Druckmessgeräts zur Messung des Gasdrucks am Gas-einlass des VariFuel3. Der Anschluss ist geeignet für Schläuche mit einem Innendurchmesser von 8 mm (0,31").

5.2.3 Schrittmotorsteuerung anschließen



Gefahr der Zerstörung!

Um die Möglichkeit auszuschließen, den angeschlossenen VariFuel3 aus dem Regelungsbereich zu verfahren, beachten Sie beim Anschluss des Schrittmotors an die VariStep3-Schrittmotorsteuerung das folgende Vorgehen:

1. Konfigurieren Sie die VariStep3-Schrittmotorsteuerung für den gewünschten VariFuel3-Gasmischer (siehe Abschnitt *Externes Gerät* in der Betriebsanleitung der VariStep3-Schrittmotorsteuerung).
2. Trennen Sie die VariStep3-Schrittmotorsteuerung von der Spannungsversorgung.
3. Schließen Sie den Schrittmotor des VariFuel3-Gasmischers an die Schrittmotorsteuerung an.
4. Verbinden Sie die VariStep3-Schrittmotorsteuerung wieder mit der Spannungsversorgung.
 - Die VariStep3-Schrittmotorsteuerung führt eine Referenzfahrt durch. Die VariStep3-Schrittmotorsteuerung ist betriebsbereit.

Um die VariStep3-Schrittmotorsteuerung an den Schrittmotor **1** der VariFuel3 anzuschließen, lesen Sie die Betriebsanleitung der VariStep3-Schrittmotorsteuerung.

6 Betrieb

6.1 Inbetriebnahme



Explosionsgefahr!

Wenn das System nicht vollständig dicht ist, kann brennbares Gasgemisch austreten und es besteht Explosionsgefahr. Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme auf jeden Fall die Dichtheit des Systems. Achten Sie in diesem Zusammenhang auch darauf, dass Sie den Messanschluss am VariFuel3 nach der Verwendung wieder schließen.



Betriebssicherheit!

Verschmutztes Gas kann zum Blockieren des Brennstoffrings führen und damit ein Stoppen des Gasmotors auslösen. Überprüfen Sie den VariFuel3 regelmäßig auf Verschmutzung im Rahmen der für Ihr System üblichen Wartungsintervalle. Verwenden Sie möglichst sauberes Gas.

Grundsätzliche Einstellung des Systems

Bei idealer Auslegung wird der VariFuel3-Gasmischer in einem Bereich zwischen 15 % und 80 % der Öffnung des Brennstoffrings betrieben. Auf diese Weise sollten bei Nennlast die vorgegebenen Emissionswerte eingehalten werden. Geben Sie für den Motorstart außerdem eine geeignete Startposition in der übergeordneten Steuerung vor.

Der VariFuel3-Gasmischer ist ein Venturi-Mischer. Für eine optimale Leistung gemäß seiner Auslegung ist es wichtig, dass Luftdruck und Gasdruck gleich sind, so dass das Gas allein durch den Venturi-Effekt angesaugt wird. Betreiben Sie den VariFuel3-Gasmischer daher ausschließlich mit einem Gleich- oder Nulldruckregler, der über den Impulsleitungsanschluss des VariFuel3 mit dem Lufteinlass des VariFuel3 verbunden ist. Stellen Sie außerdem den Gleich-/Nulldruckregler so ein, dass der Gleich-/Nulldruckregler den Gasdruck dem Luftdruck angleicht. Bei fehlerhaftem Anschluss oder fehlerhafter Einstellung wird andernfalls das Gas in den Gasmischer gedrückt und nicht allein angesaugt, was zu Leistungsverlusten führen kann.

Probleme beim Startverhalten

Ein kritischer Punkt beim Gasmotor ist oft das Startverhalten. Bei Starterdrehzahl ist die Luftgeschwindigkeit im Gasmischer sehr gering, dies bedingt einen sehr geringen Saugdruck am Gas-einlass. Das kann zur Folge haben, dass nicht ausreichend Gas in den Motor gesaugt wird, um das Gemisch zum Zünden zu bringen. Folgende Maßnahmen können abhelfen:

- MOTORTECH empfiehlt, mit einer Öffnung des Brennstoffrings von 30 % bis 35 % zu beginnen. Startet der Motor nicht, öffnen Sie den Brennstoffring in Schritten von 1 bis 2 %.

- Bei Gasen mit geringem Heizwert kann es für den Motorstart erforderlich sein, den Gleich-/Nulldruckregler auf einen geringen Überdruck (max. 5 mbar bei Starterdrehzahl) einzustellen. Stellen Sie diesen Überdruck nicht zu hoch ein, da auch ein zu hoher Gasanteil im Motor zu Startproblemen führt. Sobald der Motor läuft, stellen Sie dann im Leerlauf bei Nenn-drehzahl den Gleich-/Nulldruckregler auf Druckausgleich ein. Diese Einstellung gewährleistet, dass beim Motorstart ein ausreichender Saugdruck am Gaseinlass herrscht.
- Weitere Ursachen können sein, dass beispielsweise die Nennweite der flexiblen Gasleitung kleiner ist als die des Gasanschlussflansches oder der Durchmesser des Gasanschlussflansches zu gering ist, um bei geringem Saugdruck ausreichend Gas in den Motor abzugeben. Prüfen Sie auf jeden Fall, ob die Gasversorgung Ihres VariFuel3-Gasmischers ausreichend dimensioniert ist. Bitte wenden Sie sich bei Fragen an MOTORTECH (siehe *Hinweis auf Service / Kundendienst* auf Seite 41).

Motor erreicht Nennleistung nicht

Bei den vorgegebenen Emissionen erreicht der Motor die Nennleistung nicht. Folgende Szenarien können möglicherweise vorliegen:

Szenario 1:

- Die Öffnung des Brennstoffrings liegt im Bereich zwischen 15 % bis 80 %.
- Durch Anfeuchten des Gemischs wird die Nennleistung erreicht.
- Am Messanschluss des VariFuel3 wird ein Unterdruck größer als 30 mbar gemessen.

In diesem Fall ist es notwendig, die Luftzufuhr zu erhöhen. Dies wird durch folgende Maßnahmen erreicht:

- Luftfilter auf Verschmutzungen oder einen zu hohen Gegendruck prüfen. Luftfilter gegebenenfalls reinigen oder ersetzen.
- Unterdruck in der Luftansaugleitung überprüfen (Standardwert: –5 mbar bis –25 mbar)
- Kleineren Strömungskörper einbauen. Bitte wenden Sie sich hierfür an MOTORTECH (siehe *Hinweis auf Service / Kundendienst* auf Seite 41).

Szenario 2:

- Die Öffnung des Brennstoffrings ist > 95 %.
- Auch durch Anfeuchten des Gemischs wird die Nennleistung nicht erreicht.
- Am Messanschluss des VariFuel3 wird ein Unterdruck kleiner als 60 mbar gemessen.

In diesem Fall ist es notwendig, die Gaszufuhr zu erhöhen. Dies wird durch eine der folgenden Maßnahmen erreicht:

- Größeren Strömungskörper einbauen
- Größeren Gasanschlussflansch verwenden.

Bitte wenden Sie sich hierfür an MOTORTECH (siehe *Hinweis auf Service / Kundendienst* auf Seite 41).

7 Störungen

7.1 Spezialwerkzeuge für die Störungsbeseitigung

Für die Wartung und Reparatur von VariFuel₃-Gasmischern hat MOTORTECH Spezialwerkzeuge entwickelt, die notwendig sind, um bestimmte Arbeiten sicher und komfortabel auszuführen. Die folgenden Werkzeuge können über MOTORTECH bezogen werden:

- **VariFuel-Konterwerkzeug für Zahnriemenrad**
Mit dem Werkzeug kontern Sie das Zahnriemenrad eines VariFuel₃-Gasmischers, um die Inbusschraube, mit der das Zahnriemenrad auf der Welle befestigt ist, festzuziehen oder zu lösen.
- **VariFuel-Werkzeug für Sichtfenster**
Das VariFuel-Werkzeug für Sichtfenster verwenden Sie, um am Gehäuseoberteil eines VariFuel₃-Gasmischers das Sichtfenster zu montieren und zu demontieren.
- **VariFuel-Einstellwerkzeug für Riemenspannung**
Mit dem VariFuel-Einstellwerkzeug für Riemenspannung stellen Sie die Spannung des Antriebsriemens eines VariFuel₃-Gasmischers optimal ein.

Die Werkzeuge werden mit einer kurzen Gebrauchsanweisung geliefert, die bei der Verwendung berücksichtigt werden muss.

7.2 Mögliche Störungen



Explosionsgefahr!

Wenn das System nicht vollständig dicht ist, kann brennbares Gasgemisch austreten und es besteht Explosionsgefahr.

Die Dichtheit des Gerätes wird nach der Produktion bei MOTORTECH überprüft und gewährleistet.

Wenn das Gerät für Montage- oder Wartungszwecke vom Kunden geöffnet wird, trägt dieser die Verantwortung, die Dichtheit des Systems wiederherzustellen.

Kann dies vom Kunden nicht gewährleistet werden, darf das Gerät nicht geöffnet werden, sondern muss für das Beheben von Störungen ausgetauscht und an MOTORTECH zurückgesandt werden.

Fehler suchen und beheben

Problem	Mögliche Ursache	Lösung
Brennstoffring bewegt sich verzögert.	Zahnriemenspannung ist zu gering.	Stellen Sie mit dem VariFuel-Einstellwerkzeug für Riemenspannung die Riemenspannung ein und justieren Sie den Brennstoffring (siehe <i>Brennstoffring justieren</i> auf Seite 39).
	Schrittmotor ist defekt.	Tauschen Sie den Schrittmotor. Sie benötigen dafür spezielle Reparatursätze von MOTORTECH.
Brennstoffring bewegt sich nicht.	Brennstoffring ist verunreinigt.	Zerlegen und reinigen Sie den VariFuel ³ und tauschen Sie Verschleißteile aus. Sie benötigen dafür spezielle Reparatursätze von MOTORTECH.
	Einwirkung durch übergeordnete Steuerung	Prüfen Sie die übergeordnete Steuerung.
	Welle hat sich von der Achse des Schrittmotors gelöst.	Ziehen Sie die Welle mit der Madenschraube fest (siehe <i>Welle fixieren</i> auf Seite 35). Überprüfen Sie abschließend die Dichtheit des Systems!
	Schrittmotor ist defekt.	Tauschen Sie den Schrittmotor. Sie benötigen dafür spezielle Reparatursätze von MOTORTECH.
	Schrittmotorsteuerung befindet sich im Fehlermodus.	Bestätigen Sie alle Fehlermeldungen.
	Schrittmotorsteuerung ist falsch konfiguriert.	Konfigurieren Sie Ihre VariStep3-Schrittmotorsteuerung über das MICT. Justieren Sie danach ggf. den Brennstoffring (siehe <i>Brennstoffring justieren</i> auf Seite 39).
	Schrittmotorsteuerung ist ungeeignet.	Verwenden Sie die passende Schrittmotorsteuerung.
	Verkabelung von Schrittmotor und/oder Schrittmotorsteuerung ist fehlerhaft.	Überprüfen Sie die Verkabelung und stellen Sie sicher, dass die erforderliche Versorgungsspannung anliegt.

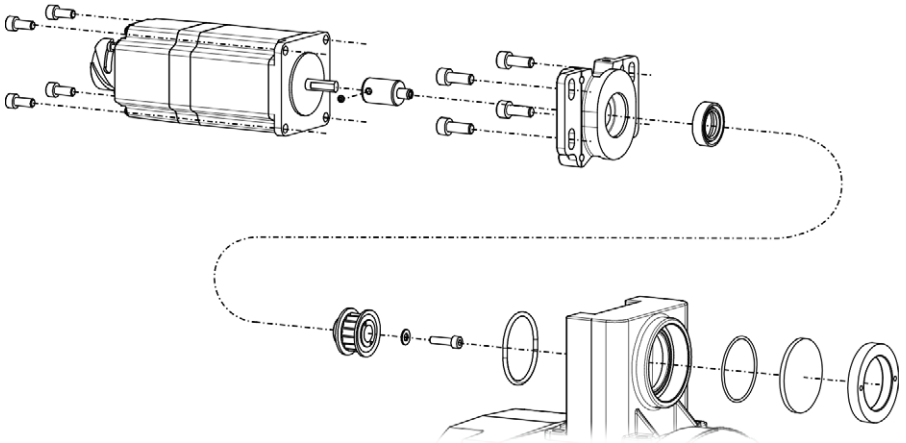
7 Störungen

Problem	Mögliche Ursache	Lösung
Brennstoffring bewegt sich nicht. (Fortsetzung)	Zahnriemenrad hat sich von der Welle des Schrittmotors gelöst.	Fixieren Sie das Zahnriemenrad mit dem VariFuel-Konterwerkzeug für das Zahnriemenrad und justieren Sie den Brennstoffring (siehe <i>Brennstoffring justieren</i> auf Seite 39).
	Zahnriemenspannung ist zu hoch.	Stellen Sie mit dem VariFuel-Einstellwerkzeug für Riemenspannung die Riemenspannung ein und justieren Sie den Brennstoffring (siehe <i>Brennstoffring justieren</i> auf Seite 39).
Verfahrbereich des Brennstoffrings hat Größe einer Öffnung im Brennstoffring. Die Position des Verfahrbereichs ist aber falsch.	Brennstoffring ist falsch justiert.	siehe <i>Brennstoffring justieren</i> auf Seite 39
Brennstoffring hat zu großen/zu kleinen Verfahrbereich.	In der Schrittmotorsteuerung ist ein falscher VariFuel3 konfiguriert.	Konfigurieren Sie Ihre VariStep3-Schrittmotorsteuerung über das MICT. Justieren Sie danach ggf. den Brennstoffring (siehe <i>Brennstoffring justieren</i> auf Seite 39).
Brennstoffring-Skala ist nicht im Sichtfenster.	Home-Position verloren.	siehe <i>Brennstoffring justieren</i> auf Seite 39
POWER-LED der Schrittmotorsteuerung leuchtet trotz anliegender Versorgungsspannung nicht.	Schrittmotorsteuerung ist defekt.	Tauschen Sie die Schrittmotorsteuerung aus.
Schrittmotor bewegt sich nicht ununterbrochen.	Es liegt kein Defekt vor. Wenn das Mischungsverhältnis von Luft und Gas stimmt, verbleibt der Motor in seiner Position.	

7.3 Welle fixieren

Alle in diesem Abschnitt verwendeten Grafiken stellen exemplarisch einen VariFuel3 der Serie 200-120 dar.

Um die Welle zwischen Schrittmotor und VariFuel3 zu fixieren, muss der Schrittmotor komplett demontiert werden. Die Explosionszeichnung informiert darüber, wie der Schrittmotor montiert ist.



Demontage



Explosionsgefahr!

Verschmutzte O-Ringe können zur Undichtigkeit des VariFuel3 führen und es besteht Explosionsgefahr bei Wiederinbetriebnahme. Tauschen Sie verschmutzte O-Ringe aus. Verwenden Sie ausschließlich O-Ringe von MOTORTECH (Bestandteil der MOTORTECH-Reparatursätze).

1. Entfernen Sie das Sichtfenster im Gehäuseoberteil und den dazugehörigen O-Ring mit dem VariFuel-Werkzeug für Sichtfenster. Lesen Sie dazu die Anleitung für das VariFuel-Werkzeug für Sichtfenster.
2. Entfernen Sie die Adapterplatte mit dem Schrittmotor und den dazugehörigen O-Ring vom Gehäuse des VariFuel3.
3. Trennen Sie das Zahnriemenrad von der Welle des Schrittmotors.
4. Trennen Sie die Adapterplatte vom Schrittmotor.
5. Lösen Sie die Madenschraube von der Welle.

7 Störungen

Montage

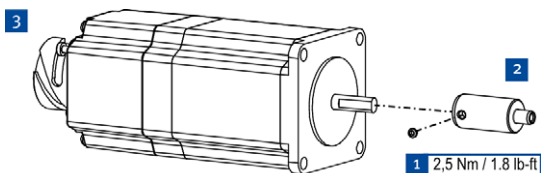
1. Benetzen Sie die Madenschraube **1** mit Schraubensicherungslack.
2. Setzen Sie die Welle **2** wieder auf die Achse des Schrittmotors **3** und ziehen Sie die Madenschraube mit in der folgenden Zeichnung angegebenem Anzugsmoment fest.



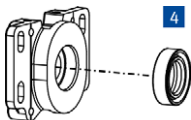
Ausrichtung und Positionierung der Welle

Beachten Sie bei der Positionierung der Welle Folgendes:

- Die Bohrung in der Welle muss auf die Abflachung der Achse gerichtet sein.
- Die Welle muss 1 mm Abstand zum Schrittmotor haben.



3. Benetzen Sie den Wellendichtring **4** mit Silikonspray.
4. Drücken Sie den Wellendichtring **4** mit der flachen Seite zuerst in die Adapterplatte ein.



5. Benetzen Sie die Inbusschrauben M5x12 **5** mit Schraubensicherungslack.

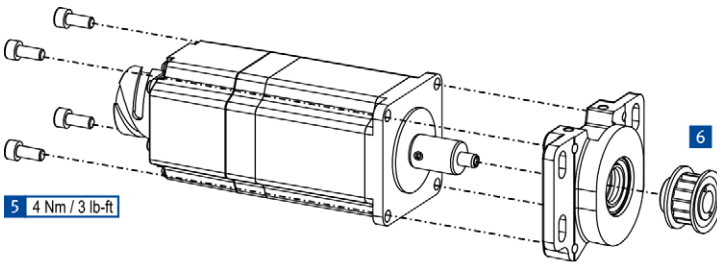
6. Verschrauben Sie die Adapterplatte mit dem Schrittmotor und setzen Sie das Zahnriemenrad **6** auf die Welle.



Ausrichtung der Adapterplatte und des Schrittmotors beachten

Richten Sie die Adapterplatte so aus, wie es auf den Abbildungen zu sehen ist.

Beachten Sie beim Ausrichten des Schrittmotors die Führungsnase im Anschlussstecker des Schrittmotors. Richten Sie den Schrittmotor so aus, dass Sie den Kabelbaum optimal am Schrittmotor anschließen können.

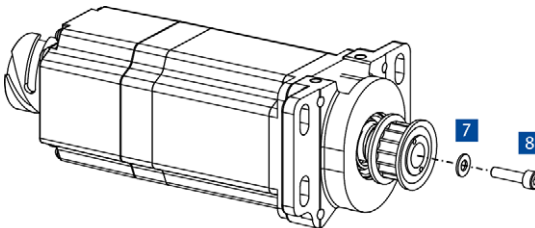


7. Befestigen Sie das Zahnriemenrad mit der Unterlegscheibe **7** und der Inbusschraube M4x16 **8** auf der Welle des Schrittmotors.



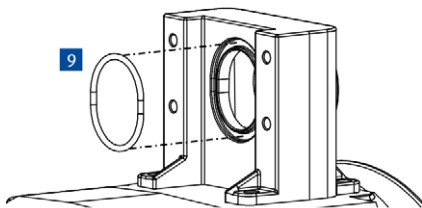
Schraube nicht festziehen

Ziehen Sie die Inbusschraube M4x16 **8** nicht fest. Das Zahnriemenrad muss drehbar auf der Welle gelagert sein, damit sich der Brennstoffring justieren lässt.



7 Störungen

8. Setzen Sie den O-Ring **9** in das Gehäuse des VariFuel3 ein.

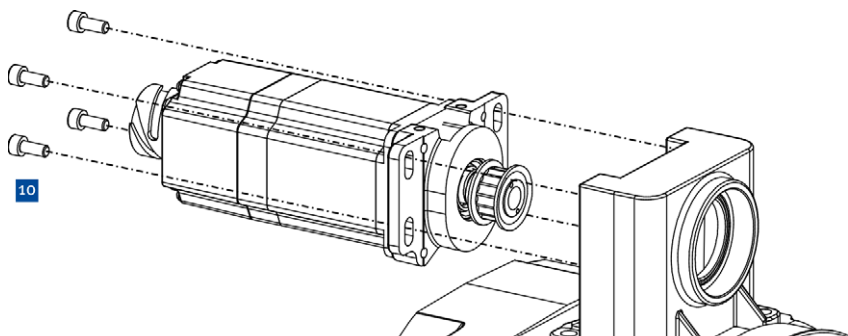


9. Befestigen Sie den Schrittmotor mit den Inbusschrauben M6x16 **10** der Adapterplatte am VariFuel3.



Schrauben nicht festziehen

Ziehen Sie die Inbusschrauben M6x16 **10** nicht fest. Der Schrittmotor muss noch beweglich sein, damit die richtige Riemenspannung eingestellt werden kann.

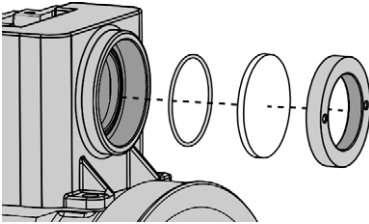


10. Spannen Sie den Zahnriemen mit dem VariFuel-Einstellwerkzeug für die Riemenspannung, wie in der beiliegenden Gebrauchsanweisung beschrieben.
- ▶ Der Schrittmotor ist montiert. Sie können mit dem Justieren des Brennstoffrings fortfahren (siehe *Brennstoffring justieren* auf Seite 39).

7.4 Brennstoffring justieren

Um den Brennstoffring zu justieren, muss der VariFuel₃ mit der VariStep₃-Schrittmotorsteuerung verbunden sein. Führen Sie die Justierung wie folgt durch:

1. Unterbrechen Sie die Gaszufuhr.
2. Entfernen Sie das Sichtfenster im Gehäuseoberteil und den dazugehörigen O-Ring mit dem VariFuel-Werkzeug für Sichtfenster. Gehen Sie dabei, wie in der Gebrauchsanweisung für das Sichtfenster-Werkzeug beschrieben, vor.



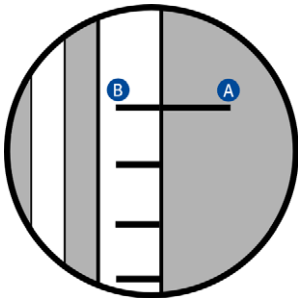
Explosionsgefahr!

Ein verschmutzter O-Ring kann zur Undichtigkeit des VariFuel₃ führen und es besteht Explosionsgefahr bei Wiederinbetriebnahme. Tauschen Sie einen verschmutzten O-Ring aus. Verwenden Sie ausschließlich O-Ringe von MOTORTECH (Bestandteil der MOTORTECH-Reparatursätze).

3. Lockern Sie im Gehäuseoberteil mit dem VariFuel-Konterwerkzeug für Zahnriemenrad und einem Inbusschlüssel SW₃ das Zahnriemenrad. Gehen Sie dabei, wie in der Gebrauchsanweisung für das Konterwerkzeug beschrieben, vor. Lassen Sie nach dem Lockern das Konterwerkzeug im Zahnriemenrad eingesetzt.
4. Verbinden Sie, sofern noch nicht erfolgt, den Schrittmotor mit der VariStep₃-Schrittmotorsteuerung. Lesen Sie dazu die VariStep₃-Betriebsanleitung.
5. Fahren Sie den Schrittmotor in die Geschlossen-Position.

7 Störungen

6. Drehen Sie die Referenzskala des Brennstoffrings in das seitliche Sichtfenster des VariFuel3, indem Sie den Brennstoffring über das in das Zahnriemenrad eingesetzte VariFuel-Konterwerkzeug aus Schritt 3 bewegen. Stellen Sie auf diesem Wege die Geschlossen-Position des Brennstoffrings so ein, dass die Referenzmarkierung **A** auf den obersten Teilstrich der Referenzskala **B** zeigt. Lassen Sie nach der Einstellung das Konterwerkzeug im Zahnriemenrad eingesetzt.



7. Befestigen Sie das Zahnriemenrad mit der Inbusschraube M4x16, einem Inbusschlüssel SW3 und dem VariFuel-Konterwerkzeug für Zahnriemenrad auf der Welle, wie in der Gebrauchsanweisung für das Konterwerkzeug beschrieben. Verwenden Sie ein Anzugsmoment von 2,5 Nm (1,9 lb-ft).



Verhalten bei Fehlermeldung

Falls Sie beim Festziehen der Schraube den Motor bewegen, erhalten Sie von der VariStep3-Schrittmotorsteuerung eine Fehlermeldung. Bestätigen Sie diese über das MICT.

8. Lösen Sie über die VariStep3-Schrittmotorsteuerung eine Referenzfahrt aus.
 - ▶ Der Brennstoffring ist justiert und der Schrittmotor fährt alle Positionen wieder korrekt an.
9. Setzen Sie den O-Ring und das Sichtfenster in das Gehäuseoberteil ein.
10. Schrauben Sie das Sichtfenster mit Hilfe des VariFuel-Werkzeugs für Sichtfenster fest ein. Gehen Sie dabei, wie in der Gebrauchsanweisung für das Sichtfenster-Werkzeug beschrieben, vor.

7 Störungen



7.5 Hinweis auf Service / Kundendienst

Sie erreichen uns zu unseren Geschäftszeiten unter:

Telefon: +49 5141 93 99 0

E-Mail: service@motortech.de (technischer Support)
sales@motortech.de (alle anderen Anliegen)

7.6 Rücksendung von Geräten zur Reparatur / Überprüfung

Für eine Rücksendung des Gerätes zur Reparatur und Prüfung wenden Sie sich vorab an Ihren MOTORTECH-Ansprechpartner (siehe *Hinweis auf Service / Kundendienst* auf Seite 41). Von ihm erhalten Sie alle Informationen zur schnellen und reibungslosen Bearbeitung Ihres Auftrages. Beachten Sie bei der Rücksendung auch die Anweisungen im Abschnitt *Hinweis zum Verpacken von Geräten* auf Seite 41.

7.7 Hinweis zum Verpacken von Geräten

Für Rücksendungen sollten Geräte wie folgt verpackt werden:

- Verpackungsmaterial, das Geräteoberflächen nicht beschädigt
- stabile Verpackung des Gerätes
- stabile Klebefolien zum Schließen der Verpackung

8 Wartung

8.1 Wartungsanweisungen



Explosionsgefahr!

Wenn das System nicht vollständig dicht ist, kann brennbares Gasgemisch austreten und es besteht Explosionsgefahr.

Die Dichtheit des Gerätes wird nach der Produktion bei MOTORTECH überprüft und gewährleistet.

Wenn das Gerät für Montage- oder Wartungszwecke vom Kunden geöffnet wird, trägt dieser die Verantwortung, die Dichtheit des Systems wiederherzustellen.

Kann dies vom Kunden nicht gewährleistet werden, darf das Gerät nicht geöffnet werden, sondern muss für das Beheben von Störungen ausgetauscht und an MOTORTECH zurückgesandt werden.

Beachten Sie die folgenden Hinweise zur Wartung:

- Bei jeder Motorwartung im Rahmen der für Ihr System üblichen Wartungsintervalle ist eine Sichtprüfung auf den Gasmischer durchzuführen. Die Sichtprüfung umfasst:
 - Überprüfung des Brennstoffrings auf Verschmutzungen. Für eine Reinigung des VariFuel3 wenden Sie sich an Ihren MOTORTECH-Ansprechpartner (siehe *Hinweis auf Service / Kundendienst* auf Seite 41).
 - Überprüfung des Antriebsriemens auf Anzeichen einer Materialermüdung (z. B. Risse)
- MOTORTECH bietet eine Reinigung an, senden Sie dazu ihren Gasmischer ein (siehe *Rücksendung von Geräten zur Reparatur / Überprüfung* auf Seite 41).
- Alle Wartungsarbeiten, die ein Öffnen des VariFuel3 erfordern (z. B. Fixieren der Welle), dürfen nur durch von MOTORTECH ausgebildetem Personal durchgeführt werden.
- Verschmutzte Dichtungen (z. B. Flachdichtungen, O-Ringe) können zur Undichtigkeit des VariFuel3 führen. Verwenden Sie beim Austausch von Dichtungen ausschließlich saubere Dichtungen von MOTORTECH (Bestandteil der MOTORTECH-Reparatursätze).
- Ersatzteile (z. B. Antriebsriemen, Brennstoffring) sind bei MOTORTECH als Reparatursätze erhältlich. Verwenden Sie ausschließlich diese Reparatursätze, nur dann kann eine einwandfreie Funktionalität gewährleistet werden.
- Kann eine sichere Reparatur nicht durchgeführt werden, da beispielsweise die Gasdichtheit nicht geprüft werden kann, muss das Gerät an MOTORTECH zurückgeschickt werden (siehe *Rücksendung von Geräten zur Reparatur / Überprüfung* auf Seite 41). Bei Bedarf kann ein Ersatz- oder Austauschgerät zur Verfügung gestellt werden. Wenden Sie sich hierfür an Ihren MOTORTECH-Ansprechpartner (siehe *Hinweis auf Service / Kundendienst* auf Seite 41).

8.2 Ersatzteile und Zubehör

Ersatzteile und Zubehör entnehmen Sie unserem aktuellen Produktkatalog, der im Internet unter www.motortech.de für Sie zum Herunterladen bereitsteht.

9 Index

A	
Abkürzung	6
Abmessungen	18
Anwendungsbereich	13
Artikelnummer	17
Aufbau	18
B	
Brennstoffing	
justieren	39
E	
Einbauerklärung	15
Encoder	21, 22
Entsorgung	10
F	
Fehler	32
Funktion	11
G	
Gleichdruckregler	
anschießen	27
Inbetriebnahme	30
H	
Heizwert	13
I	
Inbetriebnahme	30
K	
Konformitätserklärung	15
L	
Lieferumfang	23
M	
Mechanische Daten	15
Montage	24
MOTORTECH	
Kontakt	41
N	
Nulldruckregler	
anschießen	27
Inbetriebnahme	30
Nullpunktкалибrierung	39
R	
Reparatur	41
Rücksendung	41
S	
Schrittmotor	
anschießen	29
Anschlussstecker	21
elektrische Daten	22
Seriennummer	17
Startverhalten	30
Störungen	32
Strömungskörper	
einbauen	24
Systemeinstellungen	30
W	
Werkzeuge	32
Z	
Zertifizierung	15
Zubehör	32, 43
Zusammenbau	24

MOTORTECH GmbH

Hogrevestr. 21–23
29223 Celle
Deutschland

Tel.: +49 (5141) 93 99 0
Fax: +49 (5141) 93 99 99
E-Mail: sales@motortech.de
Web: www.motortech.de

MOTORTECH Americas, LLC

1400 Dealers Avenue, Suite A
New Orleans, LA 70123
USA

Tel.: +1 (504) 355 4212
Fax: +1 (504) 355 4217
E-Mail: info@motortechamericas.com
Web: www.motortechamericas.com

MOTORTECH Shanghai Co. Ltd.

Room 1018 Enterprise Square,
No. 228 Meiyuan Road,
Jing'An District, 200070 Shanghai
China

Tel.: +86 (21) 6380 7338
E-Mail: info@motortechshanghai.com
Web: www.motortechshanghai.com

GAS ENGINE TECHNOLOGY

Zündsysteme	
Zündkerzen und Zubehör	
Gasmotorensteuerungssysteme	
Sensorsysteme	
Gemischregelungssysteme	
Abgasnachbehandlung	
Gasmotorenzubehör	