



VariFuel2/2+ – Gas-/Luftmischer

Montageanleitung



Originalmontageanleitung

© Copyright 2025 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	11
2.5 Fachgerechte Lagerung	11
2.6 Fachgerechte Entsorgung	11
3 Bestimmungsgemäße Verwendung	12
3.1 Funktionsbeschreibung	12
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	16
4.1.5 Übersichtszeichnungen	17
4.1.6 Anschlussstecker Schrittmotor / Encoder	23
4.1.7 Direkte Ansteuerung des Schrittmotors	23
5 Montageanweisung	25
5.1 Auspacken	25
5.2 Montage	26
5.2.1 Strömungskörper einbauen	27
5.2.2 VariFuel2/2+ in den Ansaugtrakt einbauen	28
5.2.3 Schrittmotorsteuerung anschließen	30
6 Betrieb	31
6.1 Inbetriebnahme	31
7 Störungen	33
7.1 Spezialwerkzeuge für die Störungsbeseitigung	33
7.2 Mögliche Störungen	33
7.3 Welle fixieren	35
7.4 Brennstoffring justieren	39
7.5 Hinweis auf Service/Kundendienst	40
7.6 Rücksendung von Geräten zur Reparatur/Überprüfung	40
7.7 Hinweis zum Verpacken von Geräten	40

Inhaltsverzeichnis

8 Wartung..... 41
8.1 Wartungsanweisungen..... 41
8.2 Ersatzteile und Zubehör42
9 Index..... 43

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?

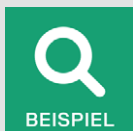
Diese Montageanleitung dient als Hilfe bei Installation und Betrieb des Produktes und unterstützt das Fachpersonal bei allen durchzuführenden Bedienungs- und Wartungsarbeiten. Des Weiteren ist diese Anleitung dazu bestimmt, Gefahren für Leben und Gesundheit des Benutzers und Dritter abzuwenden.

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:



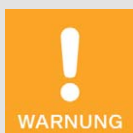
Beispiel

Das Symbol kennzeichnet Beispiele, die Ihnen notwendige Handlungsschritte und Techniken verdeutlichen. Darüber hinaus erhalten Sie über die Beispiele zusätzlich 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-Rechtsvorschriften	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 der 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 elektromechanischen 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 Dichtheit 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.
- 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 Sicherheitshinweise

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.



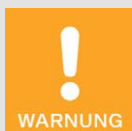
Verletzungsgefahr!

Die Schrittmotorsteuerung VariStep3 ist für den Betrieb in Stromkreisen mit **Funktionskleinspannung mit sicherer elektrischer Trennung (PELV)** vorgesehen. Die Spannungen in diesen Stromkreisen dürfen 50 V AC oder 75 V DC nicht überschreiten.

Die Schrittmotorsteuerung VariStep3 darf nicht mit Stromkreisen elektrisch verbunden werden, die gefährlich hohe Spannungen führen oder bei Auftreten eines Einzelfehlers führen könnten.

Daher müssen unter anderem folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die Spannungsversorgung darf nur aus Netzteilen mit elektrischer sicherer Trennung oder aus Batterien erfolgen.
- Es müssen Relais mit sicherer Trennung zur Kopplung mit Stromkreisen verwendet werden, die gefährliche Spannungen führen oder im Fehlerfall führen könnten.
- Alle aktuell geltenden Normen und Vorschriften müssen berücksichtigt werden.



Betriebssicherheit!

Lose Stecker können sich im Betrieb durch Vibrationen lösen, so dass die Steuerung ausfällt. Stellen Sie für einen ordnungsgemäßen Betrieb des Gasmischers sicher, dass die Schrauben am Schrittmotorstecker ausreichend fest angezogen sind.



Gefahr der Zerstörung! Betriebssicherheit!

Es kann zu Schäden am Gasmotor und zu hohen Abgaswerten kommen, wenn die Schrittmotorsteuerung nicht korrekt parametrier ist. Prüfen Sie im Rahmen der Inbetriebnahme die Parametrierung der Schrittmotorsteuerung und die korrekte Funktion des Gasmischers.



Betriebssicherheit!

Verschmutztes Gas kann zum Blockieren des Brennstoffrings führen und damit ein Stoppen des Gasmotors auslösen. Überprüfen Sie den VariFuel2/2+ regelmäßig auf Verschmutzung im Rahmen der für Ihr System üblichen Wartungsintervalle. Verwenden Sie möglichst sauberes Gas.

2 Sicherheitshinweise



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 Gewährleistung übernommen.



Verbrennungsgefahr!

An der Oberfläche des Systems können hohe Temperaturen auftreten.



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.



Betriebssicherheit!

Der Schrittmotor des Gasmischers kann überhitzen, wenn der Gasmischer lackiert ist. Um einen ordnungsgemäßen Betrieb des Gasmischers zu gewährleisten, darf der Gasmischer nicht lackiert werden.

2.4 Fachgerechter Transport

Transportieren Sie den VariFuel2/2+ unausgepackt im Originalkarton zum Montageort.

2.5 Fachgerechte Lagerung

Reinigen Sie den VariFuel2/2+-Gasmischer vor der Lagerung. Lagern Sie den VariFuel2/2+-Gasmischer im Originalkarton an einem trockenen und sauberen Ort auf ebenem Untergrund.

2.6 Fachgerechte Entsorgung

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

3 Bestimmungsgemäße Verwendung

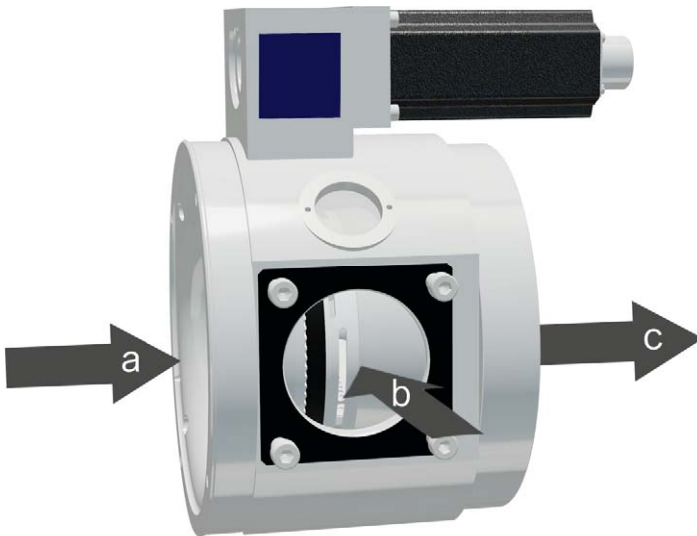
3.1 Funktionsbeschreibung

Alle in diesem Abschnitt verwendeten Grafiken stellen exemplarisch einen VariFuel2/2+ 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 VariFuel2/2+ werden Gas und Luft nach dem Venturi-Prinzip gemischt. Durch den Sogdruck 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.



Gemischregelung

Der Brennstoff (Gas) wird über die verstellbaren rechteckigen, beim VariFuel2+ 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 VariFuel2/2+ durch eine Schrittmotorsteuerung angesteuert. Diese kann die Signale einer übergeordneten Steuerung verarbeiten.



Anschlüsse

Alle VariFuel2/2+-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

Alle VariFuel2/2+-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 VariFuel2/2+ ist grundsätzlich bei gleichem Druck vorgesehen, daher ist der Einsatz eines Gleich- oder Nulldruckreglers in der Gasregelstrecke erforderlich.

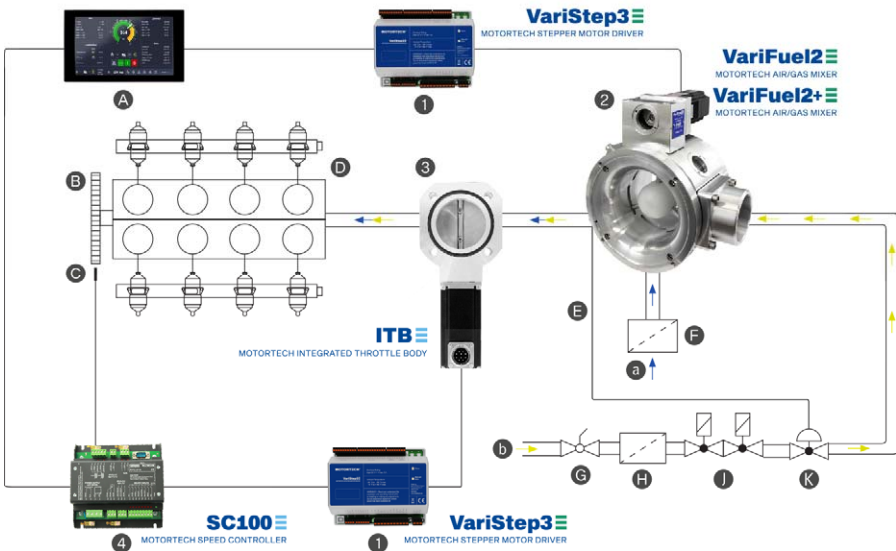
3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der VariFuel2/2+ kann bis zu zwei Gase mit Luft mischen. Bei Schwachgas-Anwendungen (z. B. Holz- oder Deponiegas) an einem V-Motor können zwei VariFuel2/2+ zusammengeschaltet werden, um das gewünschte Mischungsverhältnis zu erreichen.

Wenn zwei VariFuel2/2+-Gasmischer eingesetzt werden, sind zwei VariStep3-Schrittmotorsteuerungen erforderlich. Ein zusätzlicher Splitter wird nicht benötigt.

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

Systemüberblick (Beispiel)



- | | |
|---|--------------------------------|
| ① VariStep3-Schrittmotorsteuerung | Ⓐ Übergeordnete Steuerung |
| ② VariFuel2/2+-Gasmischer | Ⓑ Schwungrad |
| ③ ITB-Drosselklappe mit integriertem Schrittmotor | Ⓒ Magnetischer Impulsaufnehmer |
| ④ SC100-Drehzahlregler | Ⓓ Motor |
| | Ⓔ Impulsleitung |
| Ⓐ Luft | Ⓕ Luftfilter |
| Ⓑ Gas | Ⓖ Kugelhahn |
| | Ⓗ Gasfilter |
| | Ⓙ Doppel-Sicherheitsventil |
| | Ⓚ Gleich-/Nulldruckregler |

4.1 Technische Daten

4.1.1 Zertifizierungen

Maschinenrichtlinie

- Der VariFuel2/2+-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 VariFuel2/2+-Gas-/Luftmischer ist außerdem wie folgt zertifiziert: CE

Die Zertifikate liegen Ihrem Produkt bei.

4.1.2 Mechanische Daten

Die Geräte der VariFuel2/2+-Serien haben die folgenden mechanischen Eigenschaften:

Eigenschaft	Wert
Abmessungen	siehe Kapitel <i>Übersichtszeichnungen</i> auf Seite 17
Gewicht	Serie 100-60: 4,7 kg (10,4 lbs) Serie 140-80: 7,4 kg (16,3 lbs) Serie 200-120: 9,4 kg (20,8 lbs) Serie 250-150: 22,8 kg (50,3 lbs) Serie 300-190: 29,5 kg (65 lbs)
Form des Gerätes	siehe Kapitel <i>Übersichtszeichnungen</i> auf Seite 17
Klimatische Umgebungsbedingungen	VariFuel2: –10 °C bis +80 °C (+14 °F bis +176 °F) VariFuel2+: –20 °C bis +80 °C (–4 °F bis +176 °F) Max. Luftfeuchtigkeit ohne Betauung bis 2.000 m (6.561') über dem Meeresspiegel: – 85 % bei +80 °C (+176 °F) – 60 % bei –20 °C (–4 °F)
Luftbedarf min./max.	Serie 100-60: 100 m³/h bis 650 m³/h Serie 140-80: 200 m³/h bis 1.300 m³/h Serie 200-120: 500 m³/h bis 3.200 m³/h Serie 250-150: 1.800 m³/h bis 5.200 m³/h Serie 300-190: 3.400 m³/h bis 8.500 m³/h
Geeignet für Strömungskörper mit min./max. Durchmesser	Serie 100-60: 23 mm bis 45 mm Serie 140-80: 23 mm bis 72,5 mm Serie 200-120: 23 mm bis 105 mm Serie 250-150: 23 mm bis 110 mm Serie 300-190: 35 mm bis 140 mm

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.

4.1.4 Produktidentifikation – Schilder am Gerät

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

Typenschild Gas-/Luftmischer am Gehäuseoberteil



Abbildungsbeispiel

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

Das Feld *Flow Body Size* ist reserviert für den Aufkleber, der dem Strömungskörper beiliegt.
Weitere Informationen hierzu erhalten Sie im Abschnitt *Strömungskörper einbauen* auf Seite 27.

Typenschild Schrittmotor



Abbildungsbeispiel

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

4.1.5 Übersichtszeichnungen

Bauteile

Die folgende Grafik stellt exemplarisch einen VariFuel2 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*.

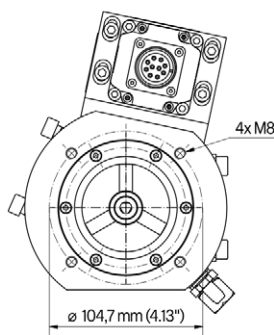
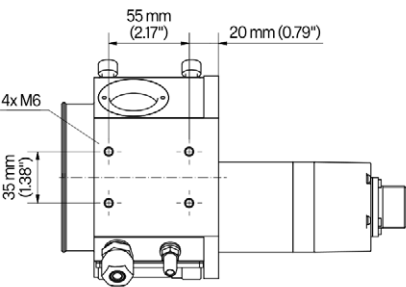
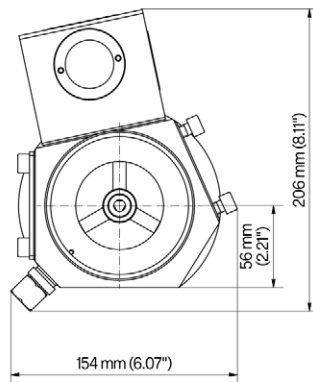
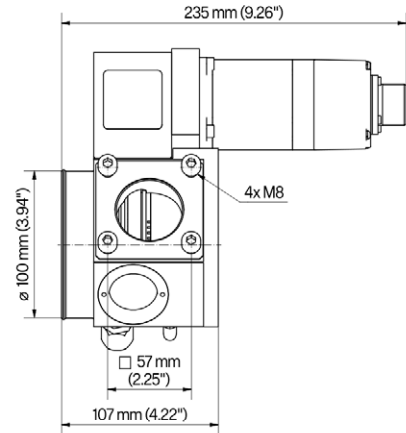


Pos.	Beschreibung
1	Schrittmotor
2	Gasanschluss (hier mit einer Abdeckung verschlossen)
3	Messanschluss G1/8 zur Gasdruckmessung am Gaseinlass durch ein Druckmessgerät
4	Impulsleitungsanschluss (Schneidringanschluss) G1/4 zur Verbindung des Luft-einlasses mit einem Gleich- oder Nulldruckregler
5	Strömungskörper
6	Sichtfenster auf den Antriebsriemen
7	Sichtfenster auf den Brennstoffing
8	Gasanschluss

4 Produktbeschreibung

Abmessungen

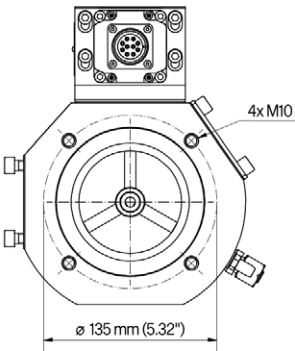
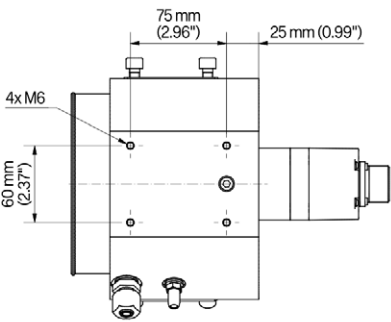
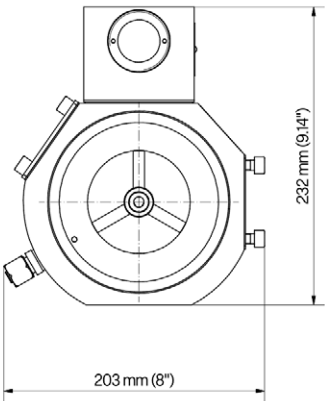
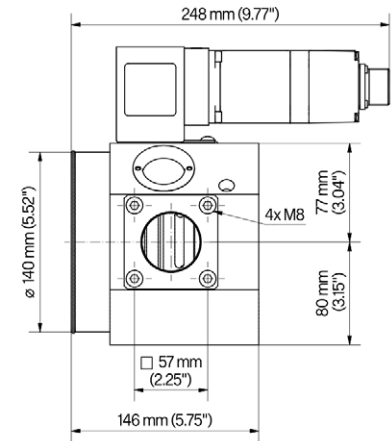
Serie 100-60
VariFuel2, VariFuel2+



4 Produktbeschreibung

MOTORTECH®

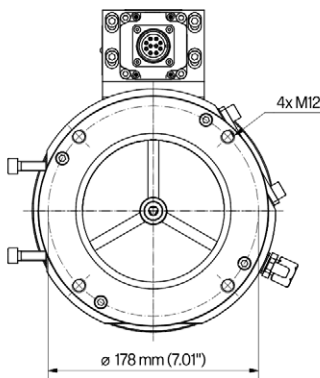
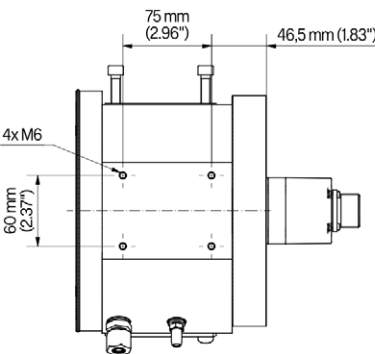
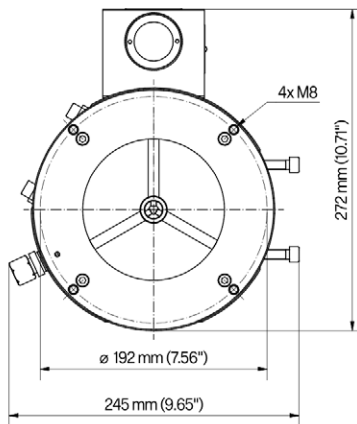
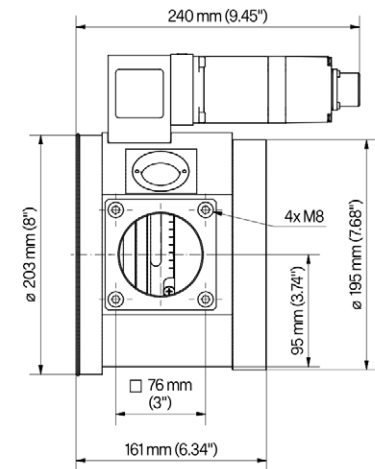
Serie 140-80
VariFuel2, VariFuel2+



4 Produktbeschreibung

Serie 200-120

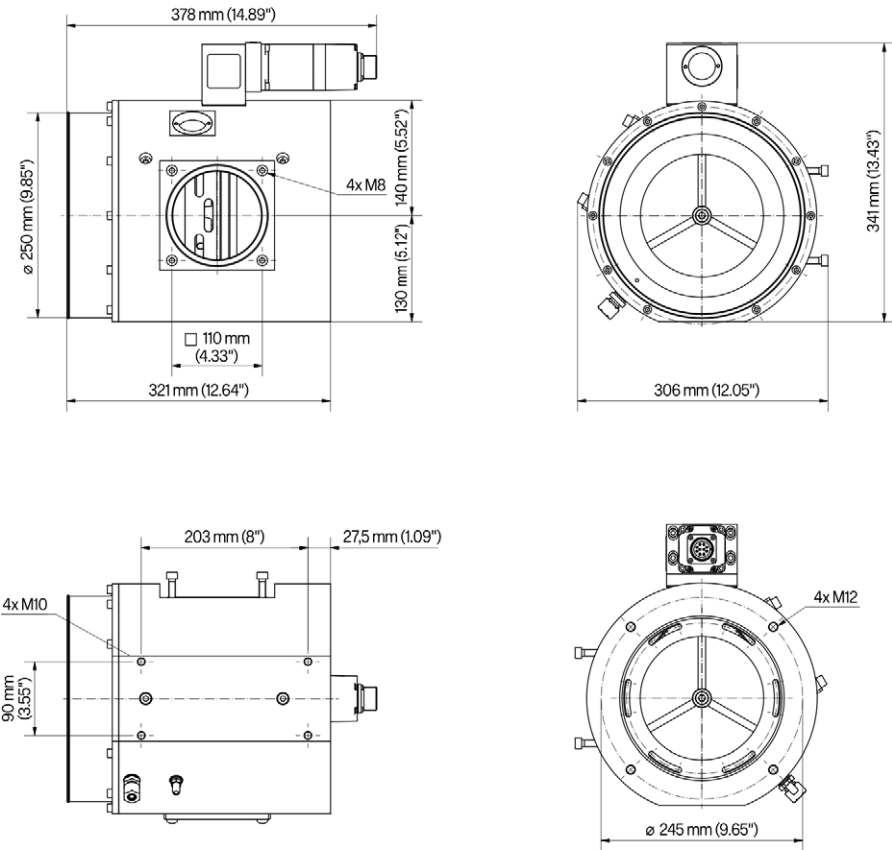
VariFuel2, VariFuel2+



4 Produktbeschreibung

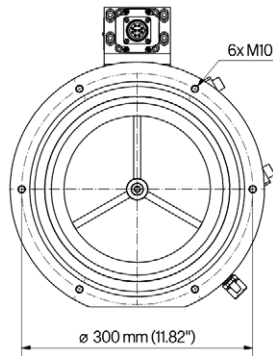
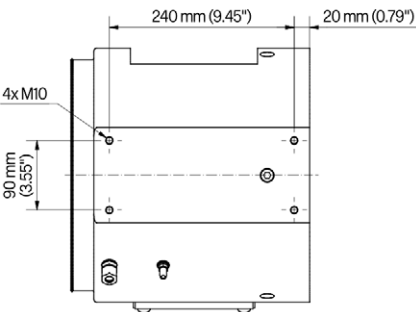
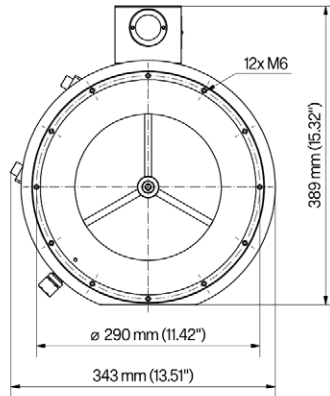
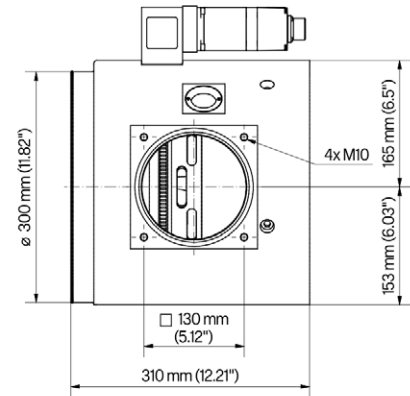
MOTORTECH®

Serie 250-150
VariFuel2, VariFuel2+



4 Produktbeschreibung

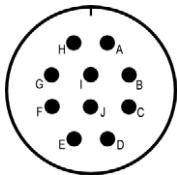
Serie 300-190
VariFuel2, VariFuel2+



*für Ringschraube DIN 580

4.1.6 Anschlussstecker Schrittmotor / Encoder

Der Anschlussstecker am Schrittmotor des VariFuel2/2+-Gasmischers ist wie folgt belegt:



Pin	Beschreibung
A	Schrittmotor Phase A1
B	Schrittmotor Phase A2
C	Schrittmotor Phase B1
D	Schrittmotor Phase B2
E	Encoder A

Pin	Beschreibung
F	Encoder B
G	Encoder I (Index)
H	Encoder Schirm
I	Encoder 5 V Versorgungsspannung
J	Encoder GND (Masse)

4.1.7 Direkte Ansteuerung des Schrittmotors

In der Standard-Anwendung wird der Schrittmotor des VariFuel2/2+-Gasmischers von der VariStep3-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. Beachten Sie bei dieser Anwendung unbedingt die Vorgaben der jeweiligen Schrittmotorsteuerung bezüglich der EMV-Konformität.

Technische Daten des Schrittmotors

Eigenschaft	Wert
Bauart	2 Phasen, bipolar
maximaler Phasenstrom	2,8 A
empfohlener Strom	1,6 A (Vollschrittbetrieb) 2,2 A (Mikroschrittbetrieb)
Schrittweite	0,9°
empfohlene Ansteuerung	1/16 Mikroschrittbetrieb
Haltemoment bei maximalem Phasenstrom	1,75 Nm (15,5 lb-in)
Drehwinkel	Serie 100-60: 192° Serie 140-80: 250° Serie 200-120: 330° Serie 250-150: 230° Serie 300-190: 278°

4 Produktbeschreibung

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

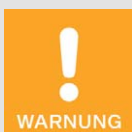
Die Belegung des Steckers an Schrittmotor und Encoder finden Sie im Abschnitt *Anschlussstecker Schrittmotor / Encoder* auf Seite 23.

5.1 Auspacken

**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 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 Gewährleistung übernommen.

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.

Lieferumfang

Der Lieferumfang des VariFuel2/2+-Gas-/Luftmischers besteht aus den folgenden Komponenten:

- VariFuel2/2+-Gas-/Luftmischer
- Dichtung für Gemischanschlussflansch
- Montageanleitung
- Einbauerklärung
- EU-Konformitätserklärung

Zubehör

- Strömungskörper
- optional: Anschlussflansche für Gaseinlass und Gemischauslass
- Anschlusskabel für die Verbindung zwischen VariFuel2/2+ 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.

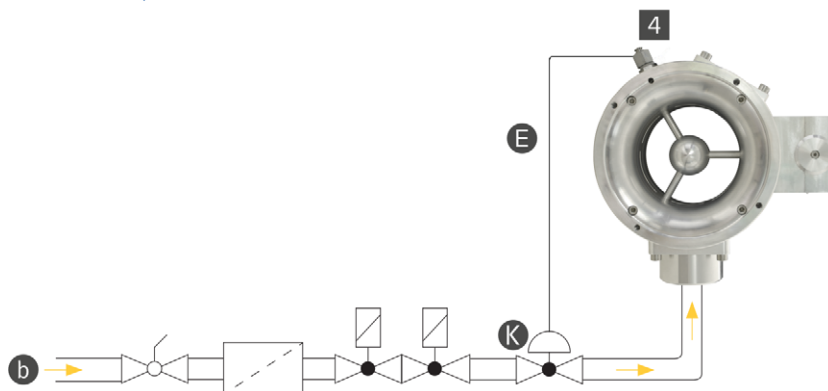
Tragen oder heben Sie den Gasmischer immer über das äußere Gehäuse des Gasmischers.

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

- Strömungskörper einbauen
- VariFuel2/2+ 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 VariFuel2/2+ bei gleichem Druck gemischt werden. Betreiben Sie den VariFuel2/2+-Gasmischer daher ausschließlich mit einem Gleich- oder Nulldruckregler. Der Gleich- oder Nulldruckregler muss am Impulsleitungsanschluss des VariFuel2/2+ angeschlossen sein und er muss in der Gasregelstrecke an einer geeigneten Stelle vor dem Gaseinlass des VariFuel2/2+ eingebaut sein.

Anschlussbeispiel



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

5.2.1 Strömungskörper einbauen



Explosionsgefahr! Gefahr der Zerstörung!

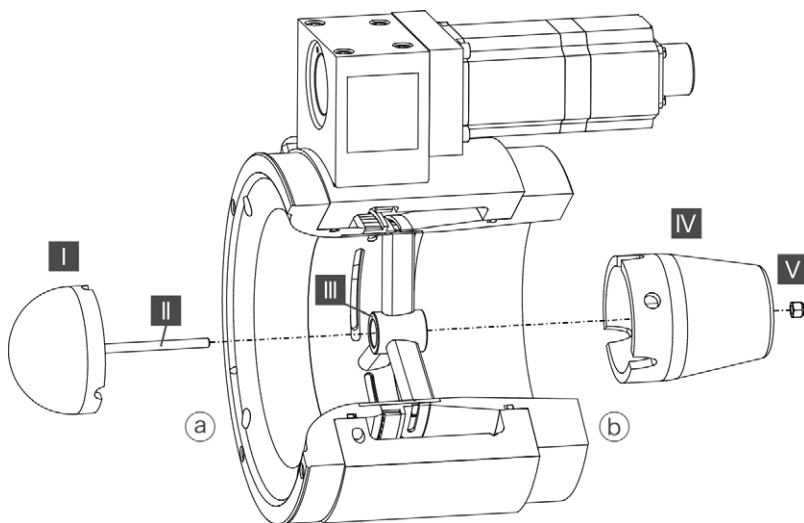
Die selbstsichernde Mutter des Strömungskörpers sichert sich gegen ein Lösen, indem sich ein Kunststoffring in der Nut der Mutter beim Einschrauben kraftschlüssig verformt. Wird die selbstsichernde Mutter gelöst, verformt sich der Kunststoffring erneut, so dass die Mutter nicht mehr sicher eingeschraubt werden kann. Sollte der Strömungskörper wegen einer nicht sicheren Mutter auseinanderfallen, werden Teile des Systems zerstört und es besteht Explosionsgefahr.

Beachten Sie für einen sicheren Betrieb des VariFuel2/2+ unbedingt die folgenden Hinweise:

- Bei unbenutzten MOTORTECH-Strömungskörpern ist die selbstsichernde Mutter vormontiert. Für den Einbau darf die selbstsichernde Mutter einmalig entfernt und danach nur einmalig zum Fixieren verwendet werden.
- Bei einem Wechsel des Strömungskörpers darf die benutzte selbstsichernde Mutter unter keinen Umständen nochmals verwendet werden.

Um den Strömungskörper einzubauen oder zu wechseln, muss der VariFuel2/2+ sowohl am Luft-einlass als auch am Gemischauslass frei zugänglich sein.

Gehen Sie wie folgt vor:



Abbildungsbeispiel

5 Montageanweisung

1. Dem Strömungskörper liegt ein Aufkleber bei. Kleben Sie diesen Aufkleber auf das Feld *Flow Body Size* des VariFuel2/2+-Typenschilds. So kann auch bei eingebautem Gasmischer nachvollzogen werden, welche Strömungskörpergröße verwendet wird.



2. Zerlegen Sie den Strömungskörper zunächst in seine Bestandteile, indem Sie die selbstsichernde Mutter **V** abschrauben und die beiden Hälften des Körpers **I** **IV** auseinandernehmen.
3. Um den Strömungskörper einzubauen, schieben Sie zunächst die runde Hälfte **II** über den Düsenmittelring **III** an der Lufteinlassseite **(a)**. Beachten Sie dabei, dass der kleinste Strömungskörper ($\varnothing 23 \text{ mm}/0,9''$) nicht über den Düsenmittelring fasst, sondern davorgesetzt werden muss.
4. Führen Sie nun die zweite Hälfte des Strömungskörpers **IV** auf der Gemischaustrittsseite **(b)** über die Gewindestange **III** der ersten Hälfte und den Düsenmittelring **III**.
5. Fixieren Sie die Gewindestange **III** mit der selbstsichernden Mutter **V**. Verwenden Sie das passende Anzugsmoment:
 - Strömungskörper aus Aluminium: 5 Nm (3,7 lb-ft)
 - Strömungskörper aus Kunststoff: 3 Nm (2,2 lb-ft)

5.2.2 VariFuel2/2+ in den Ansaugtrakt einbauen

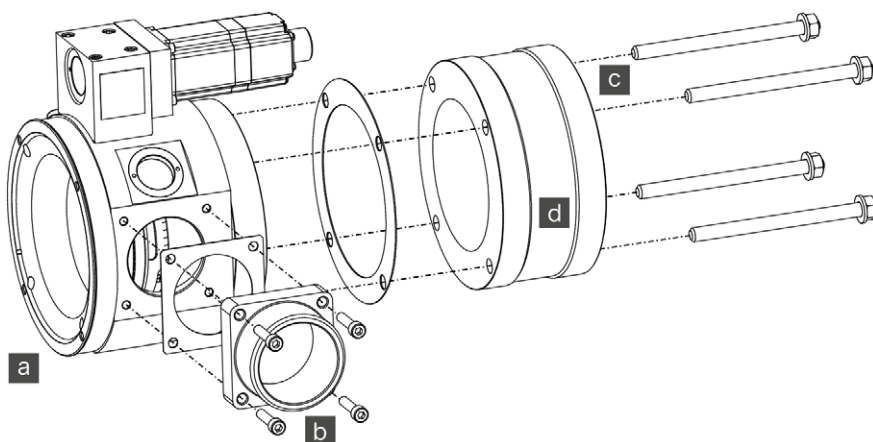
Die Einbaulage des VariFuel2/2+-Gasmischers ist frei wählbar. Für die Montage können Sie die vier Gewindebohrungen und die plane Auflagefläche an der Unterseite des Gerätes benutzen.

Folgendes ist jedoch beim Einbau zu beachten:

- Der VariFuel2/2+ muss spannungsfrei montiert werden, d. h. alle Bohrungen der Flansche müssen zur Gehäusebohrung fluchten.
- Bedenken Sie am Gemischauslass die zusätzliche Tiefe des motorspezifischen Anschlussflansches.
- Bei der Serie 300 können Sie bei Bedarf Ringösen zum Heben des VariFuel2/2+ in die dafür vorgesehenen Gewindebohrungen montieren.
- 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.
- Stellen Sie beim Einbau sicher, dass der VariFuel2/2+ elektrisch leitfähig mit dem Motorblock verbunden und auf diese Weise geerdet ist.
- Achten Sie beim Einbau darauf, dass keine losen Teile in den VariFuel2/2+ gelangen.

Generell sind folgende Anschlüsse vorzunehmen:

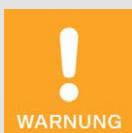


Abbildungsbeispiel



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 Gasmischers gefasst werden.

5 Montageanweisung

- **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.
- **Gemischsauslass ^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 VariFuel2/2+ (Schneidringanschluss). Für eine optimale Leistung gemäß seiner Auslegung muss der VariFuel2/2+ zwingend mit einem Gleich- oder Nulldruckregler betrieben werden (siehe Abschnitt *Montage* auf Seite 26). 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 Gaseinlass des VariFuel2/2+. 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 VariFuel2/2+ 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 VariFuel2/2+-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 VariFuel2/2+-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 VariFuel2/2+ anzuschließen, lesen Sie die Betriebsanleitung der VariStep3-Schrittmotorsteuerung.

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 VariFuel2/2+ nach der Verwendung wieder schließen.



Gefahr der Zerstörung! Betriebssicherheit!

Es kann zu Schäden am Gasmotor und zu hohen Abgaswerten kommen, wenn die Schrittmotorsteuerung nicht korrekt parametrier ist. Prüfen Sie im Rahmen der Inbetriebnahme die Parametrierung der Schrittmotorsteuerung und die korrekte Funktion des Gasmischers.



Betriebssicherheit!

Verschmutztes Gas kann zum Blockieren des Brennstoffrings führen und damit ein Stoppen des Gasmotors auslösen. Überprüfen Sie den VariFuel2/2+ 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 VariFuel2/2+-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 VariFuel2/2+-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 VariFuel2/2+-Gasmischer daher ausschließlich mit einem Gleich- oder Nulldruckregler, der über den Impulsleitungsanschluss des VariFuel2/2+ mit dem Lufteinlass des VariFuel2/2+ 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 Gaseinlass. Das kann zur Folge haben, dass nicht ausreichend Gas in den Motor gesaugt wird, um das Gemisch zum Zünden zu bringen.

6 Betrieb

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 Nenndrehzahl 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 VariFuel2/2+-Gasmischers ausreichend dimensioniert ist. Bitte wenden Sie sich bei Fragen an MOTORTECH (siehe *Hinweis auf Service/Kundendienst* auf Seite 40).

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 VariFuel2/2+ 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 40).

Szenario 2:

- Die Öffnung des Brennstoffrings ist > 95 %.
- Auch durch Anfeuchten des Gemischs wird die Nennleistung nicht erreicht.
- Am Messanschluss des VariFuel2/2+ 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 40).

7.1 Spezialwerkzeuge für die Störungsbeseitigung

Für die Wartung und Reparatur von VariFuel2/2+-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 VariFuel2/2+-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 VariFuel2/2+-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 VariFuel2/2+-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.

7 Störungen

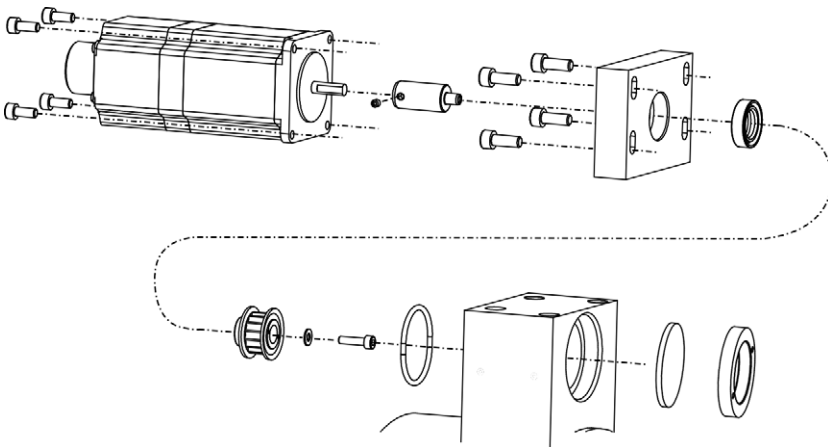
Problem	Mögliche Ursache	Lösung
Brennstoffring bewegt sich nicht.	Brennstoffring ist verunreinigt.	Zerlegen und reinigen Sie den VariFuel2/2+ und tauschen Sie Verschleißteile aus. Sie benötigen dafür spezielle Reparatursätze von MOTORTECH.
	Einwirkung durch übergeordnete Steuerung	Prüfen Sie die übergeordnete 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.
	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).
Verfahrbereich des Brennstoffrings hat Größe einer Öffnung im Brennstoffring. Die Position des Verfahrbereichs ist aber falsch.	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).
	Brennstoffring ist falsch justiert.	siehe <i>Brennstoffring justieren</i> auf Seite 39

Problem	Mögliche Ursache	Lösung
Brennstoffring hat zu großen/zu kleinen Verfahrbereich.	In der Schrittmotorsteuerung ist ein falscher VariFuel2/2+ 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 VariFuel2/2+ der Serie 200-120 dar.

Um die Welle zwischen Schrittmotor und VariFuel2/2+ zu fixieren, muss der Schrittmotor komplett demontiert werden. Die Explosionszeichnung informiert darüber, wie der Schrittmotor montiert ist.



7 Störungen

Demontage



Explosionsgefahr!

Ein verschmutzter O-Ring kann zur Undichtigkeit des VariFuel2/2+ 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).

1. Entfernen Sie das Sichtfenster im Gehäuseoberteil mit dem VariFuel-Werkzeug für Sichtfenster. Gehen Sie dabei, wie in der Gebrauchsanweisung für das Sichtfenster-Werkzeug beschrieben, vor.
2. Entfernen Sie die Adapterplatte mit dem Schrittmotor und den dazugehörigen O-Ring vom Gehäuse des VariFuel2/2+.
3. Trennen Sie das Zahnriemenrad von der Welle des Schrittmotors. Verwenden Sie zum Lösen der Inbusschraube, mit der das Zahnriemenrad auf der Welle befestigt ist, das VariFuel-Konterwerkzeug für Zahnriemenrad und einen Inbusschlüssel SW3. Gehen Sie dabei, wie in der Gebrauchsanweisung für das Konterwerkzeug beschrieben, vor.
4. Trennen Sie die Adapterplatte vom Schrittmotor.
5. Lösen Sie die Madenschraube von der Welle.

Montage

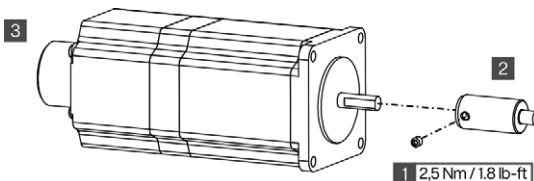
1. Benetzen Sie die Madenschraube **1** mit mittelfestem Schraubensicherungslack.
2. Setzen Sie die Welle **2** wieder auf die Achse des Schrittmotors **3** und ziehen Sie die Madenschraube mit dem in der folgenden Zeichnung angegebenen Anzugsmoment fest.



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.



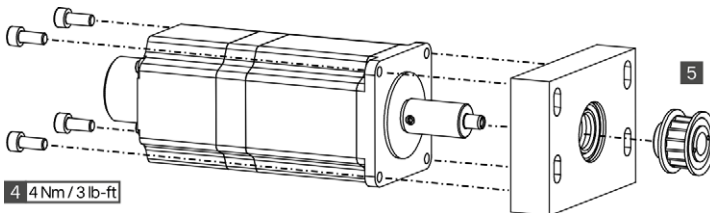
3. Benetzen Sie die Inbusschrauben M5x12 **4** mit mittelfestem Schraubensicherungslack.
4. Verschrauben Sie die Adapterplatte mit dem Schrittmotor und setzen Sie das Zahnriemenrad **5** auf die Welle.



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.

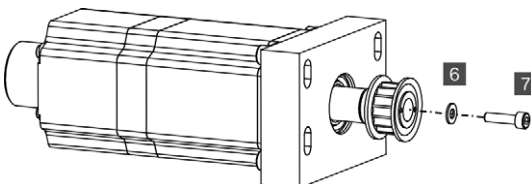


5. Befestigen Sie das Zahnriemenrad mit der Unterlegscheibe **6** und der Inbusschraube M4x16 **7** auf der Welle des Schrittmotors. Verwenden Sie zum Festziehen der Inbusschraube das VariFuel-Konterwerkzeug für Zahnriemenrad und einen Inbusschlüssel SW3. Gehen Sie dabei, wie in der Gebrauchsanweisung für das Konterwerkzeug beschrieben, vor.



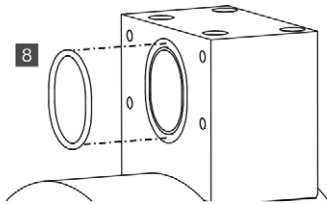
Schraube nicht festziehen

Ziehen Sie die Inbusschraube M4x16 **7** nicht fest. Das Zahnriemenrad muss drehbar auf der Welle gelagert sein, damit sich der Brennstoffring justieren lässt.



7 Störungen

6. Setzen Sie den O-Ring **8** in das Gehäuse des VariFuel2/2+ ein.

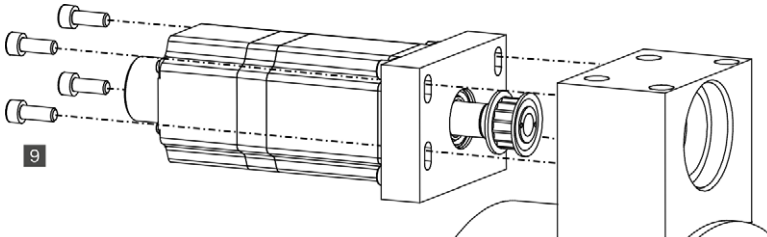


7. Setzen Sie den Schrittmotor so in das Gehäuse des VariFuel2/2+ ein, dass der Zahnriemen auf dem Zahnriemenrad liegt, und befestigen Sie dann den Schrittmotor mit den Inbusschrauben M6x16 **9** der Adapterplatte am VariFuel2/2+.



Schrauben nicht festziehen

Ziehen Sie die Inbusschrauben M6x16 **9** nicht fest. Der Schrittmotor muss noch beweglich sein, damit die richtige Riemenspannung eingestellt werden kann.

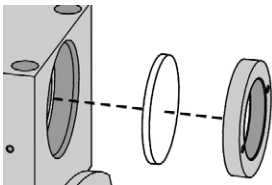


8. Spannen Sie den Zahnriemen mit dem VariFuel-Einstellwerkzeug für die Riemenspannung, wie in der beiliegenden Gebrauchsanweisung beschrieben.
- ▶ Der Schrittmotor ist montiert. Sie können mit dem Justieren des Brennstoffrings fortfahren (siehe *Brennstoffring justieren* auf Seite 39).

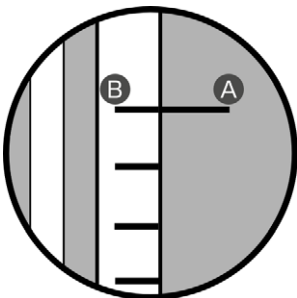
7.4 Brennstoffring justieren

Um den Brennstoffring zu justieren, muss der VariFuel2/2+ 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 mit dem VariFuel-Werkzeug für Sichtfenster. Gehen Sie dabei, wie in der Gebrauchsanweisung für das Sichtfenster-Werkzeug beschrieben, vor.



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.
6. Drehen Sie die Referenzskala des Brennstoffrings in das seitliche Sichtfenster des VariFuel2/2+, 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).

7 Störungen



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 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.

7.5 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 40). 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 40.

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

8.1 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.



Verletzungsgefahr!

Sie können sich verletzen oder die Finger einklemmen, wenn Sie bei laufender Schrittmotorsteuerung mechanisch bewegte Teile des Gasmischers (z. B. Teile des Antriebsriemens) freilegen.

Schalten Sie im Rahmen von Wartungsarbeiten immer die Schrittmotorsteuerung aus und sichern Sie den Schrittmotor gegen selbsttätiges Anlaufen.

Beachten Sie die folgenden Hinweise zur Wartung:

- Alle Wartungsarbeiten, die ein Öffnen des VariFuel2/2+ erfordern (z. B. Fixieren der Welle), dürfen nur durch von MOTORTECH ausgebildetem Personal durchgeführt werden. MOTORTECH bietet eine innere Reinigung des Gasmischers an. Wenden Sie sich hierfür an Ihren MOTORTECH-Ansprechpartner (siehe *Hinweis auf Service/Kundendienst* auf Seite 40).
- 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
 - Überprüfung des Antriebsriemens auf Anzeichen einer Materialermüdung (z. B. Risse)
 - Reinigen Sie bei Bedarf die Oberflächen von mechanischen Komponenten mit einer weichen Bürste.
 - Wischen Sie bei Bedarf den Schrittmotor mit einem weichen Tuch ab.
- Verschmutzte Dichtungen (z. B. Flachdichtungen, O-Ringe) können zur Undichtigkeit des VariFuel2/2+ 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. Verschleißteile dürfen nicht wiederverwendet werden.

8 Wartung

- 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 40). 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 40).

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.

A

Abkürzung	6
Abmessungen	17
Anwendungsbereich	13
Aufbau	17

B

Brennstoffring	
justieren	39

E

Einbauerklärung	15
Encoder	23
Entsorgung	11

F

Fehler	33
Funktion	12

G

Gleichdruckregler	
anschließen	28
Inbetriebnahme	31

H

Heizwert	13
----------------	----

I

Inbetriebnahme	31
----------------------	----

K

Konformitätserklärung	15
-----------------------------	----

L

Lieferumfang	25
--------------------	----

M

Mechanische Daten	15
Montage	26
MOTORTECH	
Kontakt	40

N

Nulldruckregler	
anschließen	28
Inbetriebnahme	31
Nullpunktkalibrierung	39

R

Reparatur	40
Rücksendung	40

S

Schrittmotor	
anschließen	30
Anschlusstecker	23
elektrische Daten	23
Seriennummer	16
Sicherheitshinweise	7
Startverhalten	31
Störungen	33
Strömungskörper	
einbauen	26
Systemeinstellungen	31

T

Teilenummer	16
-------------------	----

W

Warnhinweise am Gerät	16
Wartung	41
Werkzeuge	33

Z

Zertifizierung	15
Zubehör	33, 42
Zusammenbau	26



MOTORTECH GmbH

Hunaeusstrasse 5

29227 Celle

Deutschland

☎ +49 5141 93 99 0
✉ sales@motortech.de
🌐 www.motortech.de

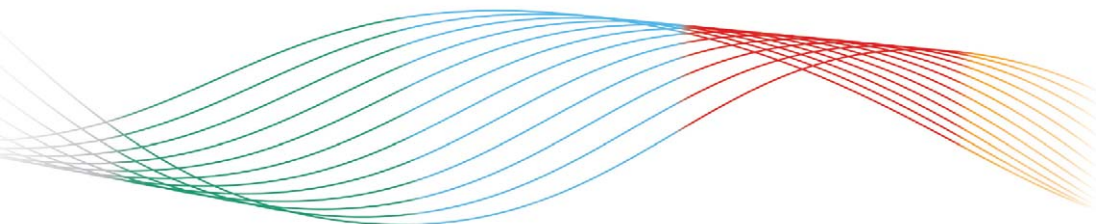
MOTORTECH Americas, LLC

1400 Dealers Avenue, Suite A

New Orleans, LA 70123

USA

☎ +1 504 355 4212
✉ info@motortechamericas.com
🌐 www.motortechamericas.com



GAS ENGINE TECHNOLOGY

