

LasGAR Plus

Lasergas-Regelventil mit Piezo-Ansteuerung und Gasvorschaltventilen
Baureihen LGRP Analog und EtherCAT

Original-Betriebsanleitung

Version 01

Ident.-Nr.: PS09586A



Version: 01
Stand: 2019

Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zum Umgang mit der Betriebsanleitung.....	5
1.1	Zu dieser Anleitung.....	5
1.2	Verwendete Warnhinweise.....	5
1.3	Symbole.....	6
1.4	Abkürzungen.....	6
2	Grundlegende Sicherheitshinweise.....	7
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7
2.2	Personalqualifikation.....	8
2.3	Pflichten des Maschinenbauers.....	9
2.3.1	Technische Anforderungen.....	9
2.3.2	Verantwortung gegenüber dem Betreiber.....	9
2.4	Verantwortung des Betreibers.....	10
2.5	Pflichten des Personals.....	10
2.6	Verhalten im Notfall.....	10
2.7	Persönliche Schutzausrüstung.....	10
3	Produktbeschreibung.....	11
3.1	Beschreibung.....	11
3.2	Funktion.....	11
3.2.1	Schneidgasanwahl.....	12
3.2.2	Schneidgasregelung.....	12
3.2.3	Kommunikation.....	13
3.2.4	Eingangsfiltereinheit.....	13
3.3	Lieferumfang.....	13
3.4	Technische Daten.....	14
3.5	Typenschlüssel.....	18
3.6	Typenschild.....	19
4	Transport und Lagerung.....	20
5	Montage und Installation.....	21
5.1	Montage.....	21
5.2	Gasinstallation.....	24
5.2.1	Gasanschlüsse.....	24
5.2.2	Gase anschließen.....	26
5.3	Elektroinstallation.....	28
5.3.1	Gerätevariante Analog.....	28
5.3.2	Gerätevariante Digital.....	32
6	Inbetriebnahme.....	34
6.1	Inbetriebnahme.....	34
7	Betrieb.....	35
7.1	Einschalten.....	35
7.2	Ausschalten.....	35

7.3	Schneidgaseingang wählen	35
7.4	Sollwert ausgeben	36
7.5	Schneidgas wechseln	37
7.6	Kalibrierung und Funktionskontrolle.....	38
7.7	Zusatzfunktionen	39
7.8	Prozessdatenobjekte EtherCAT	39
8	Störungsbeseitigung	42
8.1	Energieversorgung wiederherstellen.....	44
9	Instandhaltung	46
9.1	Inspektions- und Wartungsplan.....	46
9.2	Filterwechsel in der Eingangsfiltereinheit	47
9.2.1	Gerät außer Betrieb nehmen	48
9.2.2	Gasfilter wechseln	48
9.2.3	Steuerluftfilter wechseln	49
10	Außerbetriebnahme und Entsorgung.....	50
10.1	Ausserbetriebnahme / Demontage.....	50
10.2	Entsorgung.....	50
11	Anhang.....	51
11.1	Produktbeobachtung	51
11.2	Sach- und Rechtsmängel	51
11.3	Konformitätserklärung	52

1 Hinweise zum Umgang mit der Betriebsanleitung

1.1 Zu dieser Anleitung

Diese Betriebsanleitung dient dazu, den LasGAR Plus bestimmungsgemäß transportieren, montieren und in Betrieb nehmen zu können, Personen- und Sachschäden zu vermeiden, einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten und die Umwelt nicht zu schädigen. Darüber hinaus enthält die Betriebsanleitung Informationen für den Betreiber der Maschine, in welche der LasGAR Plus eingebaut wird.

1. Die Betriebsanleitung ist Teil des Produkts. Betriebsanleitung sorgfältig aufbewahren.
2. Betriebsanleitung an jeden nachfolgenden Besitzer oder Benutzer weitergeben.

Weitere Informationen können unter folgender Adresse angefordert werden:

HOERBIGER Flow Control GmbH
Südliche Römerstraße 15
86972 Altenstadt
Deutschland

Informationen im Internet: www.hoerbiger.com

1.2 Verwendete Warnhinweise

Warnhinweise warnen vor Gefahren, die beim Umgang mit dem Produkt auftreten können. Es gibt sie in vier Gefahrenstufen mit den folgenden Signalwörtern:

Signalwort	Bedeutung
GEFAHR	Kennzeichnet eine Gefahr mit hohem Risiko, die zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann.
WARNUNG	Kennzeichnet eine Gefahr mit mittlerem Risiko, die zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann.
VORSICHT	Kennzeichnet eine Gefahr mit einem geringen Risiko, die zu leichter oder mittlerer Verletzung führen kann.
HINWEIS	Kennzeichnet eine Gefahr, die zu Sachschäden führt.

1.3 Symbole



Dieses Zeichen weist auf nützliche und wichtige Informationen hin.

- ✓ Dieses Zeichen steht für eine Voraussetzung, die vor der Durchführung einer Handlung erfüllt sein muss.
- ⇒ Dieses Zeichen steht für eine einzelne auszuführende Handlung.
- 1. Nummern kennzeichnen mehrere auszuführende Schritte in einer Handlungsanweisung: Schritt 1
- 2. Schritt 2
 - ↳ Dieses Zeichen steht für das Zwischenresultat einer Handlung.
 - ↳ Dieses Zeichen steht für das Resultat einer ganzen Handlungsanweisung.

1.4 Abkürzungen

Begriff / Abkürzung	Erklärung
PDO	Prozessdatenobjekt

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der LasGAR Plus dient zur Regelung des Schneidgasdrucks und zum Zu- und Abschalten der Schneidgase beim Laserschneiden. Das Gerät darf nur innerhalb der spezifizierten Leistungsgrenzen eingesetzt werden, Spezifikation siehe Kapitel *Technische Daten, Seite 14*.

- ✓ Alle Anforderungen an die Sicherheit des Geräts sind erfüllt, siehe Kapitel *Technische Anforderungen, Seite 9*.
 - ✓ Alle rechtlichen Anforderungen an die Maschine sind erfüllt, in welche das Gerät eingebaut wird.
 - ✓ Alle Schutzeinrichtungen sind ordnungsgemäß installiert und funktionstüchtig.
 - ✓ Das Betreiberpersonal hat eine Ersts Schulung durch den Maschinenbauer erhalten.
1. Sicherstellen, dass das Personal, das am Gerät arbeitet, die erforderliche Qualifikation besitzt.
 2. Das Gerät nur in Verbindung mit Laserschneideinrichtungen einsetzen.
 3. Das Gerät nur mit den definierten Medien betreiben, siehe Kapitel *Pneumatische Kenngrößen, Seite 15*.
 4. Das Gerät nur mit trockenen, staub- und partikelfreien, reinen Gasen betreiben, siehe Kapitel *Pneumatische Kenngrößen, Seite 15*.
 5. Das Gerät nicht umbauen oder in irgendeiner anderen Form verändern.

2.2 Personalqualifikation

Unqualifiziertes Personal kann Risiken nicht erkennen und ist deshalb höheren Gefahren ausgesetzt.

1. Nur qualifiziertes Personal mit den in dieser Anleitung beschriebenen Tätigkeiten beauftragen.
2. Sicherstellen, dass das Personal die lokal gültigen Vorschriften und Regeln für sicheres und gefahrenbewusstes Arbeiten einhält.

Folgende Zielgruppen werden in dieser Anleitung angesprochen:

Eingewiesene Person: Als eingewiesene Person gilt, wer vom Betreiber in seine Aufgaben in Verbindung mit dem sicheren Betrieb der Ventile umfassend eingewiesen wurde.

Die Einweisung erfolgt durch Fachkräfte.

Befähigte Person: Als befähigte Person gilt, wer aufgrund seiner technischen Vor- oder Ausbildung und/oder aufgrund seiner einschlägigen Erfahrung Risiken erkennen und Gefährdungen vermeiden kann, die während seiner Tätigkeit auftreten können.

Elektrofachkraft: Als Elektrofachkraft gilt, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und ausführen kann und mögliche Gefährdungen selbstständig erkennen kann.

Pneumatikfachkraft: Als Pneumatikfachkraft gilt, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen bezüglich pneumatischer Komponenten und Anlagen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und ausführen kann und mögliche Gefährdungen – insbesondere auch in Hinblick auf Wechselwirkungen zwischen Pneumatik, Mechanik, Elektrik und Steuerungstechnik – selbstständig erkennen kann.

Tätigkeit	Berechtigung
<ul style="list-style-type: none">■ Montage■ Inbetriebnahme	<ul style="list-style-type: none">■ eingewiesene Person■ befähigte Person
<ul style="list-style-type: none">■ Installation inkl. elektrischer Anschluss	<ul style="list-style-type: none">■ Elektrofachkraft
<ul style="list-style-type: none">■ Arbeiten an der Pneumatik	<ul style="list-style-type: none">■ Pneumatikfachkraft
<ul style="list-style-type: none">■ Bedienung	<ul style="list-style-type: none">■ eingewiesene Person
<ul style="list-style-type: none">■ Instandhaltung■ Störungssuche■ Störungsbehebung■ Außerbetriebnahme	<ul style="list-style-type: none">■ befähigte Person

2.3 Pflichten des Maschinenbauers

2.3.1 Technische Anforderungen



Schäden durch Kohlenstoffstaub

Durch Kohlenstoffstaub aus Druckluftkompressoren kann das Ventil beschädigt werden.

- Kohlenstoffstaub vermeiden.

-
1. Für die Einhaltung der im Kapitel *Technische Daten, Seite 15* vorgeschriebenen Medienqualität für Schneidgase und Steuerluft sind geeignete Filter, Drucklufttrockner und Ölabscheider vorzusehen, möglichst in der Nähe der Anschlüsse des Ventils.
 2. Verschraubungen mit O-Ringen zur Verbindung von Rohren verwenden. **HINWEIS! PT-FE-Dichtungen oder Flüssigdichtungen dürfen nicht verwendet werden, da sich Teile lösen und das Ventil verunreinigen können.**
 3. Druckluft- und Gasverbindungen zum Gerät vor der Installation spülen oder molchen, um sämtliche Partikel und Ablagerungen in der Leitung vollständig zu entfernen, siehe Kapitel *Gase anschließen, Seite 26*.
 4. Das Gerät nicht als Sicherheitsventil zur Druckbegrenzung verwenden.
 5. Sicherstellen, dass die das Gerät umgebende Konstruktion die statischen und im Betrieb entstehenden dynamischen Kräfte sicher aufnehmen kann.
 6. Nach der Montage des Geräts eine Schallmessung durchführen und ggf. geeignete Schallschutzmaßnahmen ergreifen.
 7. Hauptschalter und NOT-HALT-Funktion in der übergeordneten Steuerung der Maschine einrichten.
 8. Gasversorgung, Gasleitungen und Anschlüsse entsprechenden den Anforderungen des Geräts bereitstellen, siehe Kapitel *Gasinstallation, Seite 24*.
 9. Sicherstellen, dass die am Gerät anliegenden Mediendrucke zu keiner Gefährdung führen, siehe Kapitel *Pneumatische Kenngrößen, Seite 15*.
 10. Nur geeignete Druckleitungen einsetzen.
 11. Die vom Hersteller der Druckleitung angegebene Lager- und Betriebsdauer für die Leitung einhalten.

2.3.2 Verantwortung gegenüber dem Betreiber

1. Betriebsanleitung gemäß den Ergebnissen der Risikobeurteilung und den ergriffenen Schutzmaßnahmen ergänzen.
2. Die für den Betreiber relevanten Inhalte der Betriebsanleitung bestimmen und an den Betreiber der Maschine weitergeben.

2.4 Verantwortung des Betreibers

Als Pflichten des Betreibers werden vorausgesetzt:

1. Betriebssicherheitsverordnung einhalten.
2. Die gültigen nationalen Vorschriften zur Arbeitssicherheit einhalten.
3. Die bestimmungsgemäße Verwendung des Ventils beachten.

2.5 Pflichten des Personals

1. Betriebsanleitung vor der Montage und Inbetriebnahme des Geräts sorgfältig lesen und verstehen.
2. Alle Sicherheitshinweise, Hinweise, Anforderungen und Informationen beachten und befolgen.
3. Betriebsanleitung während des Einbaus und der Inbetriebnahme in unmittelbarer Nähe aufbewahren.

2.6 Verhalten im Notfall

1. Hauptschalter der Maschine ausschalten, um die Maschine spannungsfrei zu schalten.
2. Gaszufuhr abschalten.
3. Maschine gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
4. Alle Personen auffordern, den Gefährdungsbereich zu verlassen.
5. Gefährdungsbereich sichern.
6. Zuständigen Vorgesetzten informieren.
7. Verletzte aus dem Gefährdungsbereich bergen, sofern dies ohne eigene Gefährdung möglich ist.

2.7 Persönliche Schutzausrüstung

Herumfliegende Teile, ausspritzende Flüssigkeiten und scharfe Kanten können schwere und lebensgefährliche Verletzungen verursachen.

1. Bei Arbeiten am Pneumatiksystem Augenschutz gemäß EN 166 tragen.
2. Arbeitshandschuhe gemäß EN 388 tragen.

3 Produktbeschreibung

3.1 Beschreibung

Der LasGAR Plus ist ein Steuer- und Regelgerät für Schneidgase beim Laserschneiden.

Der LasGAR Plus besteht aus folgenden Komponenten:

1. Regel- und Kommunikationselektronik für genaue, dynamische Schneidgasregelung und analoge oder digitale Kommunikation mit der Maschinensteuerung.
2. Eingangsfiltereinheit zum Schutz des Geräts vor groben Schmutzpartikeln aus der Zu-
leitung. Nur in der Ausführung LasGAR Plus Filter vorhanden.
3. Vorschaltventileinheit mit 2 bzw. 3 Vorschaltventilen zur Gasanwahl der Schneidgase.
4. Regelventil elektronisch gesteuert zur Regelung des Schneiddrucks während des
Schneidvorgangs.

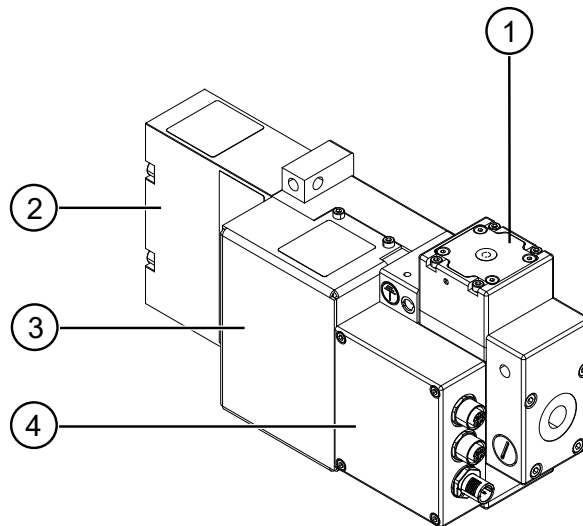


Abb. 1: Komponenten des LasGAR Plus

1	Regelventil	3	Vorschaltventileinheit
2	Eingangsfiltereinheit	4	Regel- und Kommunikationselektronik

Die kompakte funktionsfertige Einheit kann in Laserschneidmaschinen eingebaut und über Gas- und Elektroanschlüsse angeschlossen werden.

3.2 Funktion

Der LasGAR Plus schaltet die für den Schneidvorgang erforderlichen Schneidgase ein bzw. aus, z. B. Stickstoff, Sauerstoff, Druckluft oder Argon, und stellt das gewählte Gas geregelt über den Ausgang der Einheit dem Laserschneidkopf bereit.

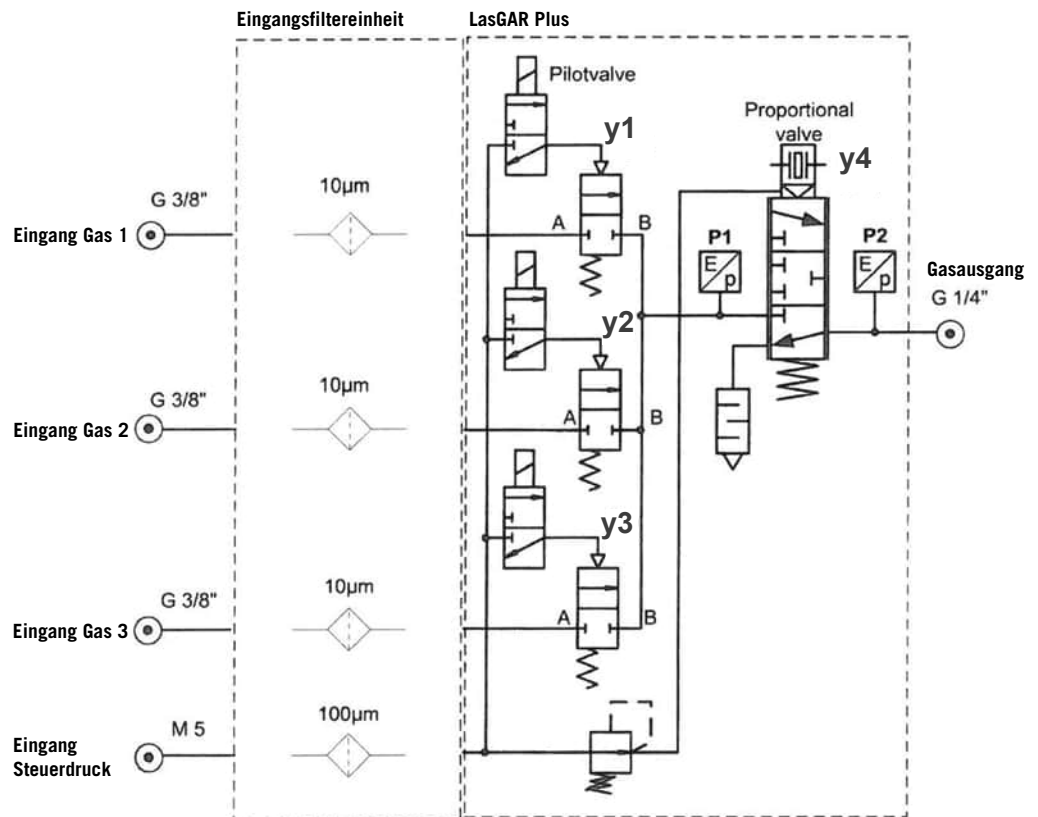


Abb. 2: Pneumatischer Schaltplan, 3-Gas-Version (Eingangsfiltereinheit nur bei Variante LGRPF)

3.2.1 Schneidgaswahl

Die am Eingang der Vorschaltventileinheit anliegenden Schneidgase werden beim Einschalten eines der integrierten 2/2-Wegeventile Y1, Y2 oder Y3 an den Eingang des Regelventils Y4 geleitet. Dabei kann immer nur ein Schneidgas gewählt werden, die anderen Ventile sind elektrisch verriegelt. Die Vorschaltventile sind rückdrucksicher ausgeführt, sodass eine Gasvermischung ausgeschlossen ist.

3.2.2 Schneidgasregelung

Das Regelventil Y4 regelt den Ausgangsdruck entsprechend dem von der Maschinensteuerung vorgegebenen Sollwert und stellt den Druck dem Laserschneidkopf zur Verfügung.

Der Drucksensor P1 misst den Eingangsdruck des Regelventils. Der aktuelle Wert wird als analoges Signal zur Verarbeitung durch die Maschinensteuerung ausgegeben.

Folgende Funktionen sind möglich:

- Überprüfung, ob der aktuelle Druck am Regelventileingang höher ist als der gewählte Drucksollwert.
- Absicherung gegen Gasdurchmischung bei Schneidgasumschaltung. Die Umschaltung erfolgt erst, wenn der Druck P1 kleiner als der Druck des neu gewählten Gases ist.

Zusätzlich werden bei der Ausführung „digitale Kommunikation“ Warnungen bei zu niedrigem Eingangsdruck ausgegeben.

Der Drucksensor P2 dient der elektronischen Regelung zur Erfassung des Istdrucks. Der Wert wird ebenfalls als elektrisches Signal ausgegeben.

Für den schnellen Druckabbau ist das Regelventil in der Lage über integrierte Entlüftungsbohrungen den Druck am Ausgang zu entlüften.

3.2.3 Kommunikation

Die Kommunikation mit der Maschinensteuerung erfolgt je nach Ausführung analog (0 – 10 V) oder digital (EtherCAT).

3.2.4 Eingangsfiltereinheit

Die optionale Eingangsfiltereinheit ist ein Partikelfilter mit 2 bzw. 3 Filterpatronen (je 10 µm) an den Schneidgaseingängen und einem Filtersieb (100 µm) am Steuerdruckeingang. Die Filterpatronen schützen die Vorschaltventile und das Regelventil vor großen Schmutzpartikeln und können ausgewechselt werden.

3.3 Lieferumfang

Der Lieferumfang umfasst:

- Lasergasventil: LasGAR Plus (Typ-Variante LGRP) oder
- Lasergasventil mit Eingangsfiltereinheit: LasGAR Plus Filter (Typ-Variante LGRPF)
 - Analog (Identnummer gemäß Typenschild) oder
 - EtherCAT (Identnummer gemäß Typenschild)
- Kurzbetriebsanleitung



Gasleitungen und Anschlüsse sind im Lieferumfang nicht enthalten.



Die ausführliche Betriebsanleitung kann über das Internet unter www.hoerbiger.com heruntergeladen werden.

3.4 Technische Daten

Allgemeine technische Daten

Bezeichnung	LasGAR Plus (Typen LGRP und LGRPF)
Ausführungen	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2 oder 3 Vorschaltventile ■ Analoge oder EtherCAT-Kommunikation ■ Mit und ohne Eingangsfiltereinheit
Funktionsart Druckregelventil	Piezelektrisch vorgesteuerter 3-Wege-Proportionaldruckregler elektronisch geregelt
Funktionsart Vorschaltventile	Magnetisch indirekt gesteuerte 2/2-Wege-Schaltventile, rückdrucksicher
Befestigungsart	Schrauben M6
Anschlussgrößen	
Gaseingänge	G $\frac{3}{8}$
Gasausgang	G $\frac{1}{4}$
Steuerlufteingang	M5
Gewichte	
Typ LGRP2V Ausführung 2-Gas	2,25 kg
Typ LGRP3V Ausführung 3-Gas	2,4 kg
Typ LGRPF2V Ausführung 2-Gas mit Eingangsfiltereinheit	3,05 kg
Typ LGRPF3V Ausführung 3-Gas mit Eingangsfiltereinheit	3,2 kg
Einbaulage	Vertikal
Lagertemperatur	-20 bis +70 °C
Umgebungstemperatur	-5 bis +45 °C
Mediumtemperatur	-10 bis +50 °C
Rel. Luftfeuchtigkeit	5 bis 95% (ohne Betauung)
Materialien	Aluminium, Messing, Federstahl, Kunststoff, Elastomer

Bezeichnung	LasGAR Plus (Typen LGRP und LGRPF)
Schutzart	IP 50 (DIN EN 60529 A1:2000) ¹⁾
Max. zulässige Beschleunigungen	
Positionierung	30 m/s ² (Summenvektor)
Schneiden (x/y-Achse)	20 m/s ² (Summenvektor)
Schock	30 m/s ²
Verhalten bei Stromausfall	Schneidgaseingänge werden geschlossen, Schneidgasausgang entlüftet
Eingangsfiltereinheit (nur bei Version LGRPF)	
Maschenweite Filterelemente Gaseingänge	10 µm
Maschenweite Filterelement Steuerdruckeingang	100 µm

¹⁾ Nur mit vorschriftsmäßig montierten Steckverbindern, Gas- und Druckluftanschlüssen

Pneumatische Kenngrößen

Schneidgasmedien mit Eingangsdruckbereichen ¹⁾	
Druckluft	0 bis 40 bar
Sauerstoff	0 bis 15 bar
Stickstoff	0 bis 40 bar
Argon	0 bis 40 bar
Mediumqualität	Entsprechend ISO 8573-1:2010 (3:2:2)
Ausgang Schneidgas	
Ausgangsdruck	0,4 bis 30 bar
Genauigkeit Ausgangsdruck Analogversion ²⁾	
Regelbereich 0,4 bis 10 bar	± 0,06 bar (bei Umgebungstemperatur 5 bis 45° C)
	± 0,1 bar (bei Umgebungstemperatur < 5 °C)
Regelbereich > 10 bar	± 0,5 bar (bei Umgebungstemperatur – 5 bis 45 °C)

Genauigkeit Ausgangsdruck Digitalversion ²⁾	
Regelbereich 0,4 bis 10 bar	± 0,03 bar (bei Umgebungstemperatur 5 bis 45 °C)
	± 0,1 bar (bei Umgebungstemperatur < 5 °C)
Regelbereich > 10 bar	± 0,5 bar (bei Umgebungstemperatur – 5 bis 45 °C)
Gasdurchsatz (Q) (bei p1 = 6 bar und p2 = 0 bar)	
Typ LRGP (ohne Eingangsfiltereinheit)	1.600 l/min
Typ LRGPF (mit Eingangsfiltereinheit)	1.450 l/min
Steuerluftmedien mit Eingangsdruckbereich	
Druckluft	4,5 bis 7 bar
Stickstoff	4,5 bis 7 bar
Mediumqualität	Entsprechend ISO 8573-1:2010 (6:3:3)

¹⁾ Die Zuordnung der Schneidgase zu den Eingängen 1, 2 und 3 ist beliebig.

²⁾ Gilt nur bei Anwendung des Kalibriermodus gemäß Kapitel *Kalibrierung und Funktionskontrolle*, Seite 38.

Elektrische Kenngrößen

Allgemeine elektrische Kenngrößen	
Versorgung	
Nennspannung (U_N)	24 V DC \pm 10 %
Nennleistung (P_N)	8 W
Restwelligkeit (U_N)	\leq 10 %
Stromaufnahme (I_N)	300 mA
Ausführung analog (Typ LGRPxx-A00)	
Sollwerteingang	
Sollwert (W)	0 bis 10 V
Auflösung	0,333 V/bar
Eingangswiderstand (R_E)	\geq 80 k Ω
Istwertausgang Überwachung Eingangsdruck p1	
Ausgangsspannung (U_X)	0 bis 10 V
Auflösung	0,333 V/bar
max. Ausgangsstrom (I_X)	1 mA (kurzschlussfest)
Istwertausgang Ausgangsdruck p2	
Ausgangsspannung (U_X)	0 bis 10 V
Auflösung	0,333 V/bar
max. Ausgangsstrom (I_X)	1 mA (kurzschlussfest)
Eingänge Anwahl Vorschaltventile Gas 1, 2 und 3	
Schaltspannung „AUS“ (U_{OFF})	0 V
Schaltspannung „EIN“ (U_{ON})	24 V \pm 10 %
Eingangswiderstand (R_E)	\geq 1 k Ω
Ausführung EtherCAT (Typ LGRPxx-DE)	
Kommunikation	EtherCAT
Elektromagnetische Verträglichkeit ¹⁾	
Störfestigkeit	EN 61000-6-2
Störaussendung	EN 61000-6-4

¹⁾ Verwendung abgeschirmter Anschlusskabel erforderlich

3.5 Typenschlüssel

Felder des Typenschlüssels:

Feld		1	2	3	4	5
ID-Nr.	LGR	xx	xx	xx	xx	xx
Beispiel	LGR	PF	3V	A00	30	00

Tab. 1: Typenschlüsselfelder

Mögliche Werte für die Felder des Typenschlüssels:

Feld		Ausführung	Bemerkung
1	Gerätevariante	<ul style="list-style-type: none"> ■ P = Plus ■ PF = Plus + Filter 	
2	Anzahl Vorschaltventile	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2V = 2 Vorschaltventile ■ 3V = 3 Vorschaltventile 	
3	Elektrische Ansteuerung	<ul style="list-style-type: none"> ■ A00 = Analog ■ DE = Digital EtherCAT 	
4	Druckbereich	<ul style="list-style-type: none"> ■ 30 = max. Ausgangsdruck 	
5	Geräteausführung	<ul style="list-style-type: none"> ■ 00 = Standardausführung ■ Sxxx = kundenspezifische Sonderausführung 	Für Geräte mit Bestellcode Sxx ist diese Betriebsanleitung nicht gültig. Die Betriebsanleitung muss unter Angabe des Typenschlüssels und der Ident-Nr. beim Hersteller angefordert werden.

Tab. 2: Typenschlüsselwerte

3.6 Typenschild

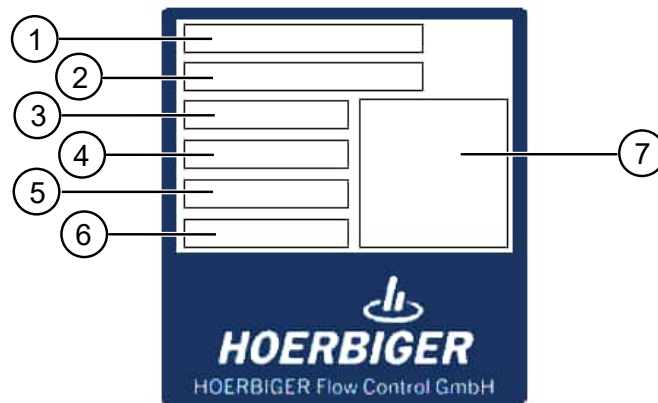


Abb. 3: Typenschild

1	Produktname	5	Herstelldatum (ww/jj)
2	Typenbezeichnung	6	Software-Versionsnummer
3	Identnummer	7	Data-Matrix-Code Der Data-Matrix-Code enthält den Inhalt des Typenschildes.
4	Seriennummer		

4 Transport und Lagerung



Schäden durch fehlende Verpackung!

Durch fehlende Verpackung bei Transport und Lagerung kann das Gerät beschädigt werden.

- Das Gerät nur in Originalverpackung transportieren und lagern.
-

Der LasGAR Plus ist in einem Karton verpackt. Das Gerät kann von Hand bewegt werden.

1. Das Gerät an den Montageort transportieren und unmittelbar vor der Montage auspacken.
2. Verpackungsmaterialien dem Recycling zuführen.
3. Die pneumatischen Anschlüsse sind durch eine Schutzfolie gegen Eindringen von Schmutz gesichert. Diese Schutzfolie erst unmittelbar vor Anschluss der pneumatischen Leitungen entfernen.

5 Montage und Installation

5.1 Montage



⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch herumfliegende Teile!

Nicht ordnungsgemäß befestigte Teile können herumfliegen und lebensgefährliche Verletzungen verursachen.

- Sicherstellen, dass die das Gerät umgebende Konstruktion die statischen und im Betrieb entstehenden dynamischen Kräfte sicher aufnehmen kann.
- Gerät wie vorgegeben über 2 Befestigungsbohrungen hinten oder über 3 Befestigungsbohrungen seitlich befestigen.
- Schraubensicherung zur Befestigung des Geräts verwenden.
- Anzugsmomente einhalten.



⚠ VORSICHT

Personen- oder Sachschäden durch falsche Einbaulage!

Eine falsche Einbaulage kann zu Störeinflüssen in der Ventilfunktion führen. Personen- und Sachschäden können die Folge sein.

- Einbaulage vertikal entsprechend den nachfolgenden Abbildungen unbedingt einhalten.



⚠ VORSICHT

Personen- oder Sachschäden durch abgedeckte Entlüftungsöffnungen!

Abgedeckte Entlüftungsöffnungen können Verletzungen und Schäden am Ventil verursachen.

- Sicherstellen, dass der Abstand zwischen den Entlüftungsöffnungen (gekennzeichnet als „y“ in Abb. *Entlüftungsöffnungen*, Seite 23) und den umliegenden Teilen mindestens dem Öffnungsdurchmesser entspricht.

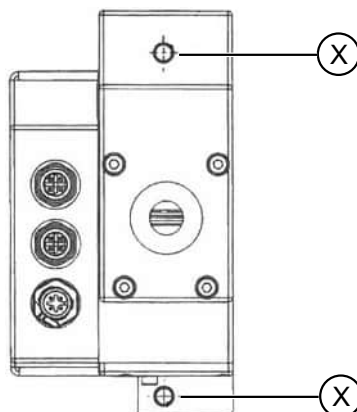


Abb. 4: LGRP Befestigung hinten

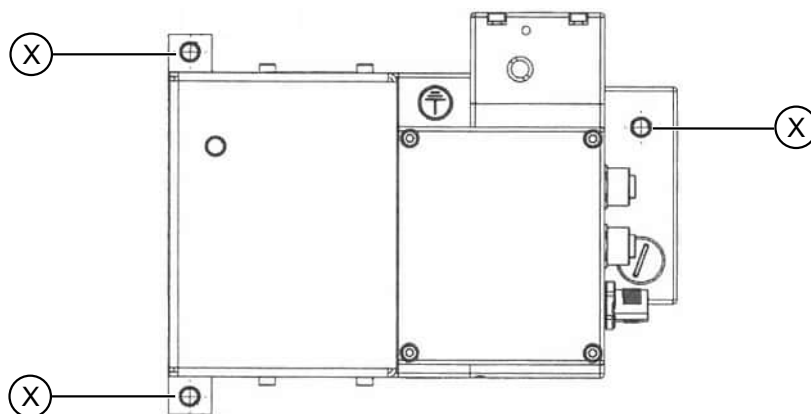


Abb. 5: LGRP Befestigung seitlich

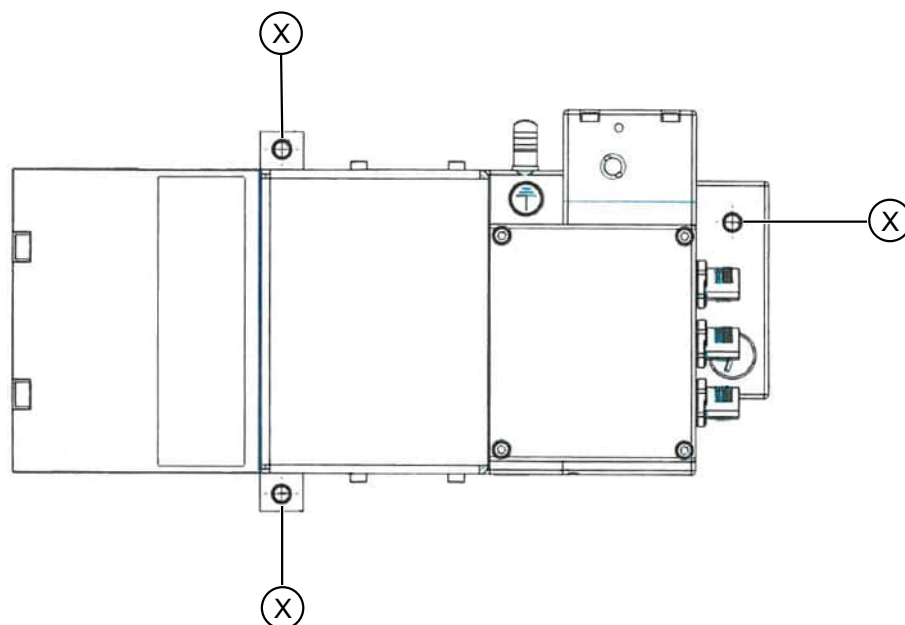


Abb. 6: LGRP PF Befestigung seitlich

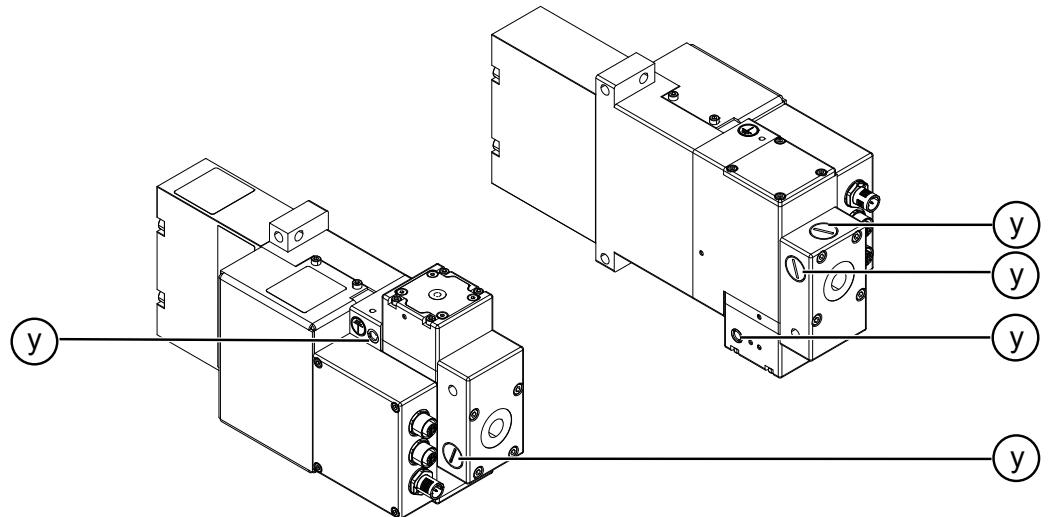


Abb. 7: Entlüftungsöffnungen

1. Gerät mit Schrauben M6 an eine Trägerplatte schrauben. Hierbei eine der folgenden Befestigungsarten wählen:
 - ↳ Gerät über 2 Befestigungsbohrungen (X) hinten befestigen (siehe Abb. *LGRP Befestigung hinten*, Seite 22) oder
 - ↳ Gerät über 3 Befestigungsbohrungen (X) seitlich befestigen (siehe Abb. *LGRP Befestigung seitlich*, Seite 22 und Abb. *LGRPF Befestigung seitlich*, Seite 22).
2. Schraubensicherungen verwenden.
3. Anzugsdrehmoment von $9,5 \pm 0,5$ Nm beachten.
4. Sicherstellen, dass der Abstand zwischen den Entlüftungsöffnungen (y) und den umliegenden Teilen mindestens dem Öffnungsdurchmesser entspricht (siehe Abb. *Entlüftungsöffnungen*, Seite 23).



Montage um 180° gedreht ist möglich.

5.2 Gasinstallation

5.2.1 Gasanschlüsse

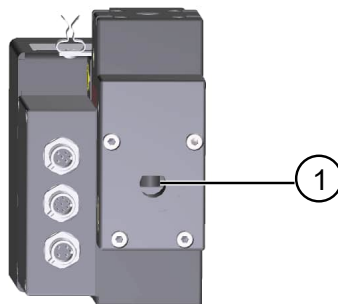


Abb. 8: Gasanschlüsse Vorderseite

1	Schneidgasausgang G $\frac{1}{4}$		
---	-----------------------------------	--	--

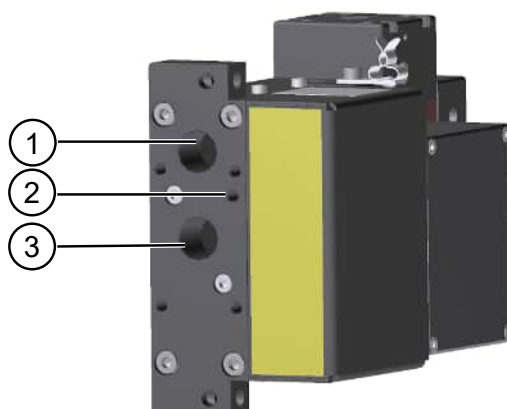


Abb. 9: LGRP2V Gasanschlüsse Rückseite

1	Eingang Schneidgas 2 G $\frac{3}{8}$	3	Eingang Schneidgas 1 G $\frac{3}{8}$
2	Eingang Steuerluft M5		

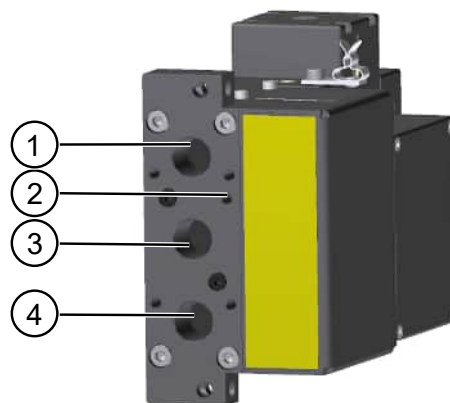


Abb. 10: LGRP3V Gasanschlüsse Rückseite

1	Eingang Schneidgas 3 G $\frac{3}{8}$	3	Eingang Schneidgas 2 G $\frac{3}{8}$
2	Eingang Steuerluft M5	4	Eingang Schneidgas 1 G $\frac{3}{8}$

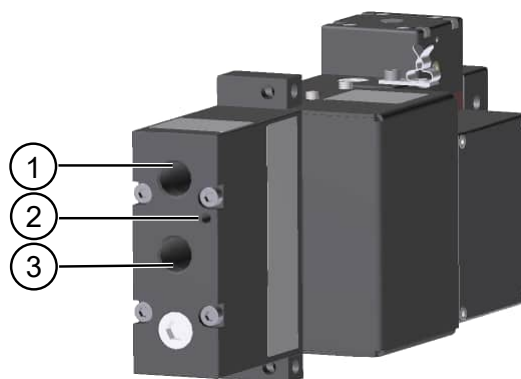


Abb. 11: LGRPF2V Gasanschlüsse Rückseite

1	Eingang Schneidgas 2 G $\frac{3}{8}$	3	Eingang Schneidgas 1 G $\frac{3}{8}$
2	Eingang Steuerluft M5		

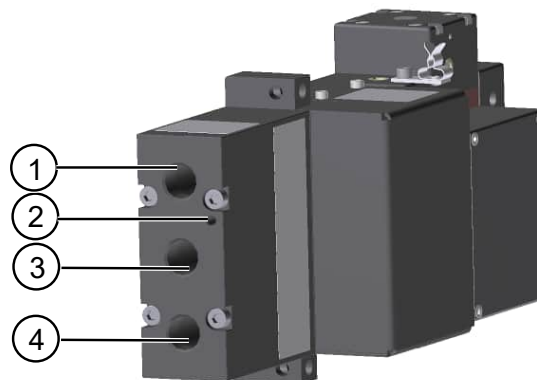


Abb. 12: LGRPFF3V Gasanschlüsse Rückseite

1	Eingang Schneidgas 3 G $\frac{3}{8}$	3	Eingang Schneidgas 2 G $\frac{3}{8}$
2	Eingang Steuerluft M5	4	Eingang Schneidgas 1 G $\frac{3}{8}$

5.2.2 Gase anschließen



⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch unsachgemäß angeschlossene Druckleitungen!

Die Druckleitungen stehen unter einem hohen Druck. Unsachgemäß angeschlossene Leitungen können sich unter Druck lösen, herumschlagen und lebensgefährliche Verletzungen verursachen.

- Das Gerät nur von ausgebildetem Fachpersonal in Betrieb nehmen lassen.
- Störungen am Gerät nur von ausgebildetem Fachpersonal beseitigen lassen.
- Vor der Inbetriebnahme und Störungsbeseitigung die Anschlüsse prüfen.
- Druckluftversorgung und Schneidgase nur durch ausgebildetes Fachpersonal anschließen lassen.
- Vor der Installation sämtliche Leitungen drucklos schalten und gegen Wiedereinschalten sperren.
- Das Gerät nur innerhalb der vorgeschriebenen Leistungsgrenzen betreiben, siehe *Technische Daten, Seite 14*.
- Beim Montieren der Leitungen (z. B. Gewindeanschlüsse) kein Fett verwenden.



⚠ GEFAHR

Lebensgefahr bei Verwendung von Sauerstoff als Schneidgas!

Die Verwendung von Sauerstoff als Schneidgas kann lebensgefährliche Verletzungen und Schäden am Gerät verursachen.

- Maximalen Betriebsdruck beachten, siehe *Technische Daten, Seite 14*.
- Beim Filterpatronenwechsel in der Eingangsfiltereinheit ausschließlich sauerstoffgeeignete Fette verwenden.



⚠️ WARNUNG

Personen- oder Sachschäden durch undefinierte Maschinenzustände!

Undefinierte Maschinenzustände können schwere Verletzungen und Schäden am Ventil verursachen.

- Vorgeschriebene Schutzausrüstung tragen.



⚠️ VORSICHT

Personen- oder Sachschäden durch verschmutzte Druckluft- oder Gasleitungen!

Verschmutzte Druckluft- oder Gasleitungen können Verletzungen und Schäden am Ventil verursachen.

- Nur trockene und reine Druckluft und Gase verwenden. Dabei die Medienqualität einhalten, siehe Kapitel *Pneumatische Kenngrößen*, Seite 15.
- Vor jedem Gasanschluss einen Filter mit max. Maschenweite von 5 µm vorschalten. Dabei keine auf Sintermaterial basierenden Filter verwenden.
- Druckluft und Gase nur in sauberen, partikel- und staubfreien Leitungen zuführen.
- Druckluft- und Gasleitungen vor Anschluss am Ventil spülen oder mit einer Bürste (Reinigungsmolch) reinigen, um Partikel und Ablagerungen zu entfernen (siehe nachstehende Abb. *Reinigung Gasleitung mit Reinigungsmolch*, Seite 27).
- Für Druckluft- und Gasanschlüsse ausschließlich O-Ring-Dichtungen verwenden (siehe nachstehende Abb. *Verschraubung mit O-Ring-Dichtung*, Seite 27), keine PTFE-Dichtbänder, Pasten, adhesive Gewindedichtungen oder Hanf.

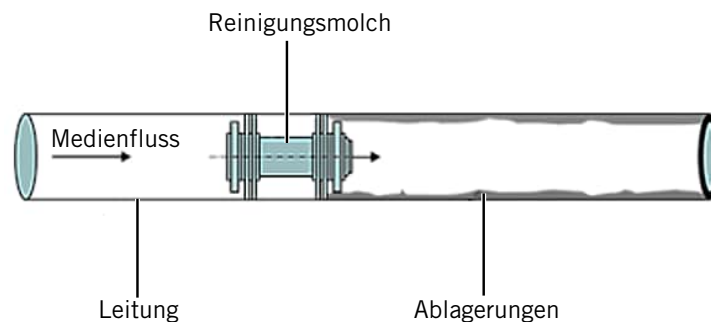


Abb. 13: Reinigung Gasleitung mit Reinigungsmolch



Abb. 14: Verschraubung mit O-Ring-Dichtung

1. Schutzfolien von den Anschlüssen entfernen.
2. Gasleitungen gemäß Zeichnungen in Kapitel *Gasanschlüsse, Seite 24* anschließen.
3. Steuerluftzufuhr an den Steuerluftanschluss anschließen.
4. Argon-, Druckluft-, Sauerstoff- oder Stickstoffzufuhr an die frei wählbaren Anschlüsse Gas 1, Gas 2 bzw. Gas 3 anschließen.
5. Anschlüsse auf korrekten Sitz und Dichtheit prüfen.

5.3 Elektroinstallation

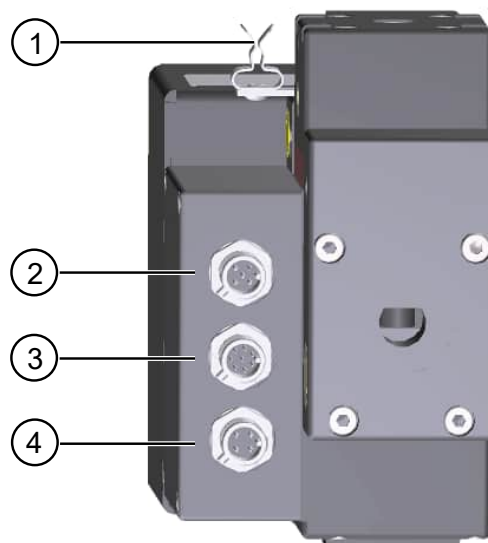


Abb. 15: Elektrische Anschlüsse

1	Schirmklammer (nur bei Gerätevariante analog) und PE-Anschluss	3	Steckverbindung X2
2	Steckverbindung X3	4	Steckverbindung X1



Die Schirmklammer ist bei Bedarf auf die gegenüberliegende Gehäusesseite umrüstbar.

5.3.1 Gerätevariante Analog

1. An X1 die 24 V Spannungsversorgung anschließen. **HINWEIS! Pin 2 und 4 nicht beschalten!**
2. An X2 das Kabel für die Kontrollsignale anschließen.
3. An X3 das Kabel für die Gasselektion anschließen.
4. Steckverbindung auf korrekten Sitz prüfen.
5. Schirm der Anschlussleitungen (X1 – X3) mit Maschinenmasse verbinden.

6. Um die EMV-Störsicherheit zu verbessern, Kabel zu Steckverbindung X2 ca. 150 mm vom Stecker entfernt auf ca. 20 mm abmanteln und in der Schirmklammer (1) fixieren.
7. Um die EMV-Störsicherheit zu verbessern, Ventil über einen der beiden Erdungsanschlüsse am Gehäuse mit möglichst großem Leitungsquerschnitt mit der Maschinenmasse (2) verbinden.

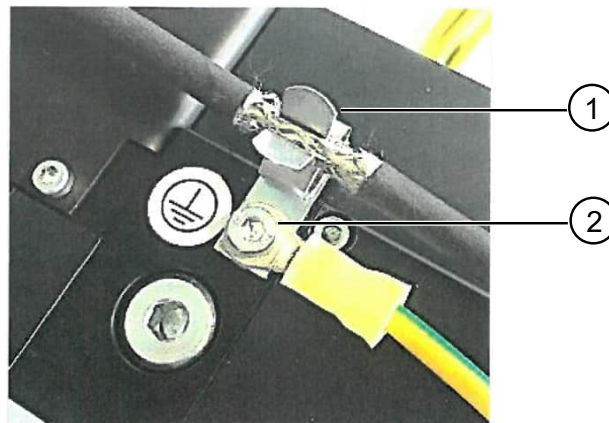
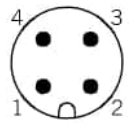
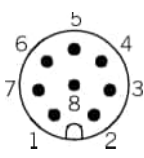
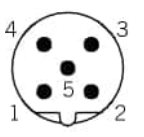


Abb. 16: Anschluss Kabelschirm

1	Schirmleitung zu Anschluss X2 (nur bei Ausführung analog)	2	Anschluss Maschinenmasse
---	---	---	--------------------------

Steckverbindung	Anschluss	Pin-Belegung
X1	Stromversorgung M12x1 A-kodiert 4-Pin Stecker 	1: 24V 2: Nicht beschalten! 3: GND (verbunden mit Gehäuse) 4: Nicht beschalten!

Steckverbindung	Anschluss	Pin-Belegung
X2	<p>Kontrollsignale M12x1 A-kodiert 8-Pin Stecker</p> 	<p>1: +Sollwert (0 bis 10 V / Eingang)</p> <p>2: –Sollwert (GND/Eingang)</p> <p>3: GND</p> <p>4: Eingangsdruck P1 (0 bis 10 V = 0 bis 30 bar / Ausgang)</p> <p>5: Ausgangsdruck P2 (0 bis 10 V = 0 bis 30 bar Ausgang)</p> <p>6: Digital_IO1 (Ready [0/24V Ausgang])</p> <p>7: Digital_IO2 (Druck erreicht [0/24V Ausgang])</p> <p>8: Digital_IO3 (Calibration [0/24 V Eingang])</p>
X3	<p>Gasselektion M12x1 B-kodiert 5-Pin Stecker</p> 	<p>1: Gas 1 (0/24 V Eingang) ¹⁾</p> <p>2: Gas 2 (0/24 V Eingang) ¹⁾</p> <p>3: GND</p> <p>4: Gas 3 (0/24 V Eingang) ¹⁾; nur bei Variante 3 Vorschaltventile</p> <p>5: n.c.</p>

Tab. 3: Analoge Anschlüsse

¹⁾ Nicht verwendete Eingänge auf GND legen.

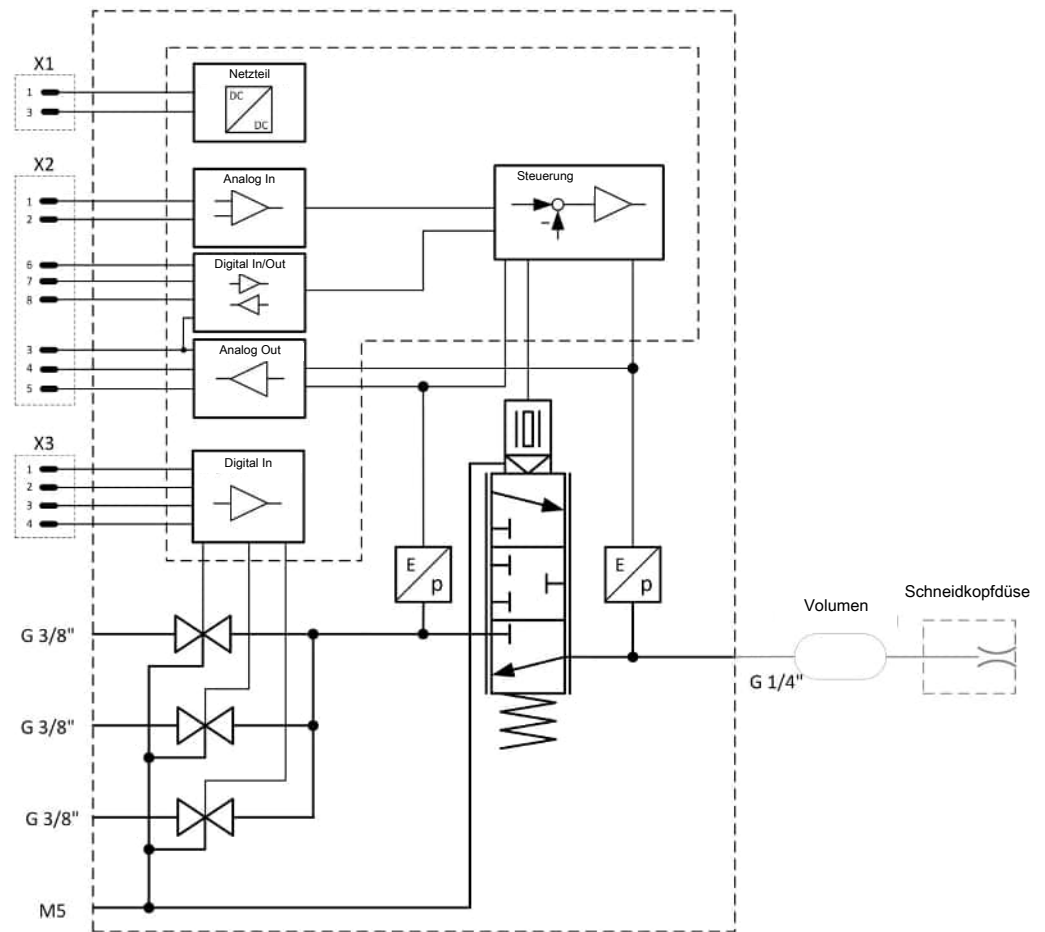
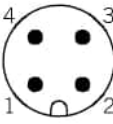
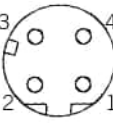
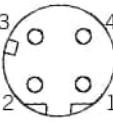


Abb. 17: Blockschaltbild, Analog – Varianten

5.3.2 Gerätevariante Digital

1. An X1 24 V Spannungsversorgung anschließen. **HINWEIS! Pin 2 und 4 nicht beschalten!**
2. An X2 EtherCAT-Eingangskabel anschließen.
3. An X3 EtherCAT-Ausgangskabel anschließen.
4. Steckverbindung auf korrekten Sitz prüfen.
5. Schirm der Anschlussleitungen (X1 – X3) mit Maschinenmasse verbinden.
6. Um die EMV-Störsicherheit zu verbessern, Kabel an Steckerseite abmanteln und Kabelschirm mit Erdungsschelle auf Maschinenmasse fixieren.

Steckverbindung	Anschluss	Pin-Belegung
X1	<p>Stromversorgung M12x1 A-kodiert 4-Pin Stecker</p> 	<p>1: 24V 2: Nicht beschalten! 3: GND (verbunden mit Gehäuse) 4: Nicht beschalten!</p>
X2	<p>EtherCAT-Eingang M12x1 D-kodiert 4-Pin Buchse</p> 	<p>1: Tx + 2: Rx + 3: Tx - 4: Rx -</p>
X3	<p>EtherCAT-Ausgang M12x1 D-kodiert 4-Pin Buchse</p> 	<p>1: Tx + 2: Rx + 3: Tx - 4: Rx -</p>

Tab. 4: EtherCAT Anschlüsse

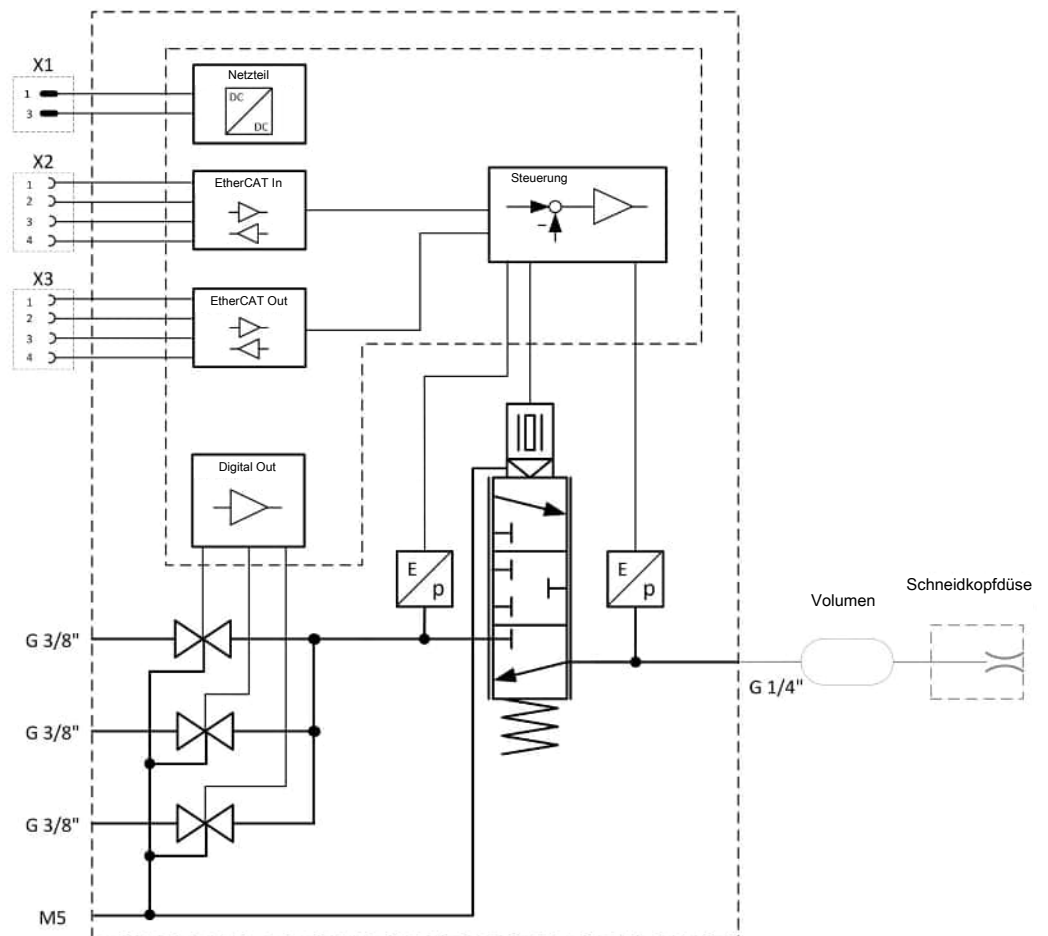


Abb. 18: Blockschaltbild, EtherCAT

6 Inbetriebnahme

6.1 Inbetriebnahme



⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch unsachgemäß angeschlossene Druckleitungen!

Die Druckleitungen stehen unter einem Druck von bis zu 30 bar. Unsachgemäß angeschlossene Leitungen können sich unter Druck lösen, herumschlagen und lebensgefährliche Verletzungen verursachen.

- Das Gerät nur von ausgebildetem Fachpersonal in Betrieb nehmen lassen.
- Störungen am Gerät nur von ausgebildetem Fachpersonal beseitigen lassen.
- Vor der Inbetriebnahme und Störungsbeseitigung die Anschlüsse prüfen.
- Druckluftversorgung und Schneidgase nur durch ausgebildetes Fachpersonal anschließen lassen.
- Vor der Installation sämtliche Leitungen drucklos schalten und gegen Wiedereinschalten sperren.
- Das Gerät nur innerhalb der vorgeschriebenen Leistungsgrenzen betreiben, siehe *Technische Daten, Seite 14*.
- Beim Montieren der Leitungen (z.B. Gewindeanschlüsse) kein Fett verwenden.



⚠ WARNUNG

Personen- oder Sachschäden durch undefinierte Maschinenzustände!

Undefinierte Maschinenzustände können schwere Verletzungen und Schäden am Ventil verursachen.

- Vorgeschriebene Schutzausrüstung tragen.
1. Prüfen, ob elektrische Kabel- und Gasleitungen korrekt angeschlossen sind, siehe Kapitel *Gasinstallation, Seite 24* und *Elektroinstallation, Seite 28*.
 2. Druckluftversorgung, Steuerluft und Schneidgase an übergeordneter Luft- und Gasversorgung einschalten.
 3. 24 V Spannungsversorgung einschalten.

7 Betrieb

7.1 Einschalten

- ⇒ 24 V Spannungsversorgung für das Gerät einschalten.
 - ↳ Die Selbstkalibrierung startet.
 - ↳ Nach ca. 15 Sekunden meldet das Gerät Betriebsbereitschaft und geht in den Betriebszustand, der durch die Eingangssignale vorgegeben wird:
 - Gerätevariante Analog: Anschluss X2, Digitalausgang „Ready“
 - Gerätevariante EtherCAT: über PDO `GAS_STA` Bit 1

7.2 Ausschalten

- ⇒ 24 V Spannungsversorgung für das Gerät ausschalten.
 - ↳ Der Schneidgasausgang des Geräts wird entlüftet.

7.3 Schneidgaseingang wählen

Der Gaseingang wird über das Vorschaltventil Gas 1 / Gas 2 / Gas 3 gewählt. Das Vorschaltventil wird elektropneumatisch über ein Pilotventil betätigt.

1. Gerätevariante Analog: An Anschluss X3 über Digitaleingang das gewünschte Vorschaltventil einschalten, siehe Kapitel *Gerätevariante Analog, Seite 28*.
2. Gerätevariante EtherCAT: Mit PDO `GAS_SEL` entsprechendes Bit für das gewünschte Vorschaltventil setzen, siehe Kapitel *Gerätevariante Digital, Seite 32*.

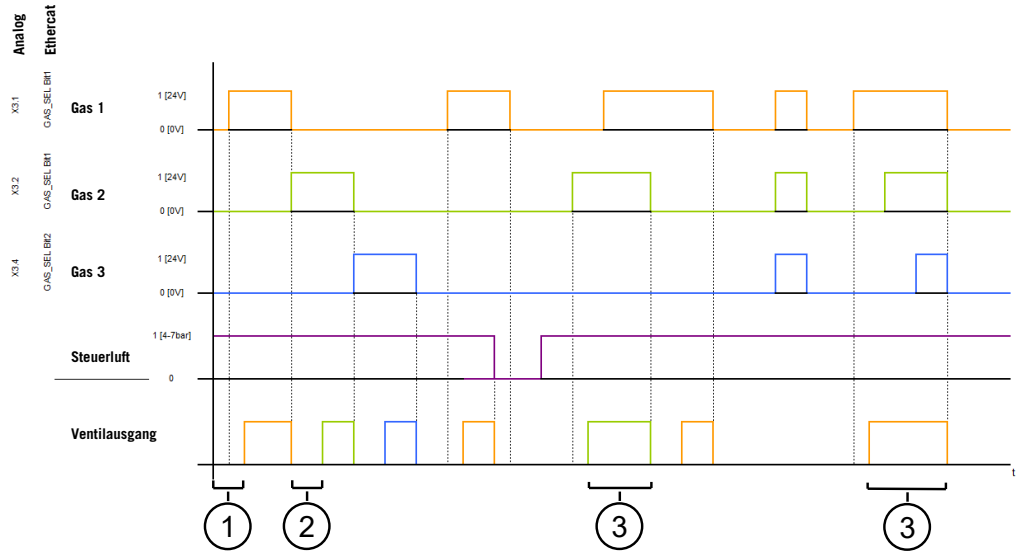


Abb. 19: Ansteuerlogik Vorschaltventile – Ventilausgang

1	Einschaltzeit Schneidgase t_{ON} : ca. 80 ms ¹⁾	3	Elektrische Steuereingänge gegenseitige Verriegelung ³⁾
2	Umschaltzeit Schneidgase bei Gas- wechsel t_{CHANGE} : ca. 230 ms ^{1) 2)}		

- 1) Die Zeit vom Einschalten des Vorsteuerventils bis Gas am Eingang des Regelventils zur Verfügung steht.
- 2) Nach dem Abschalten eines Gases sind alle Steuereingänge für die Gasanwahl für 150 ms (t_{LOCK}) gesperrt. Sobald die Zeit abgelaufen ist, sind die Eingänge wieder aktiv, d. h. bei verzögerungsfreiem Umschalten der Gase steht das gewählte Gas nach 230 ms am Ausgang an.
- 3) Zum Schutz gegen die gleichzeitige Anwahl mehrerer Gase sind die elektrischen Steuereingänge für die Gasanwahl gegenseitig verriegelt.

7.4 Sollwert ausgeben

Das Proportionalventil wird über ein piezoelektrisches Pilotventil durch die Regelelektronik angesteuert. Der Istwert des Drucks wird über einen Drucksensor laufend mit dem Drucksollwert verglichen.

Die Regelelektronik steuert das Piezopilotventil so an, dass die Differenz zwischen Sollwert und Istwert 0 beträgt. In diesem Zustand ist der Ausgangsdruck korrekt geregelt.

- ⇒ Gerätevariante Analog: Sollwert an Anschluss X2 über Analogeingang als Spannung ausgeben.
- ⇒ Gerätevariante EtherCAT: Sollwert mit PDO P_SOLL ausgeben.

7.5 Schneidgas wechseln

Die Art der Installation hinter dem Schneidgasausgang des Ventils ist entscheidend für die Auswahl einer zeitoptimalen Prozedur des Schneidgaswechsels.

Ggf. muss die optimale Prozedur über Versuche ermittelt werden.

Die Nutzung der Drucksensoren für Eingangs- und Ausgangsdruck ermöglicht schnelle Gaswechselzeiten.

Bei Verwendung einer großen Schneiddüse bzw. eines kleinen Schlauch- und Schneidkopfvolumens:

Variante 1

Von kleinem Ausgangsdruck zu höherem Ausgangsdruck (z. B. Gas 1: 0,6 bar auf Gas 2: 10 bar).

1. Aktives Vorschaltventil durch Steuersignale der Maschine abschalten.
2. Sollwert auf P2max (Analogversion: 10 V DC, EtherCAT-Version: 30000) einstellen.
↳ Der Eingangsdruck am Proportionalventil wird über den noch anstehenden Sollwert abgebaut.
3. Vorschaltventil für das gewünschte Schneidgas einschalten, siehe Kapitel *Schneidgasseingang wählen, Seite 35*.

Variante 2

Von großem Ausgangsdruck zu geringeren Ausgangsdruck (z. B. Gas 1: 10 bar auf Gas 2: 0,6 bar).

1. Aktives Vorschaltventil durch Steuersignale der Maschine abschalten.
2. Sollwert auf P2max (Analogversion: 10 V DC, EtherCAT-Version: 30000) einstellen.
↳ Der Eingangsdruck am Proportionalventil wird über den noch anstehenden Sollwert abgebaut
3. Warten, bis der Wert des Eingangsdrucksensors am Gerät kleiner ist als der Flaschen-
druck des neu gewünschten Gases.
4. Vorschaltventil für das gewünschte Schneidgas einschalten, siehe Kapitel *Schneidgasseingang wählen, Seite 35*.
5. Neuen Sollwert durch Steuersignale der Maschine festlegen.

Schneidgas wechseln bei Verwendung einer kleinen Schneiddüse bzw. eines großen Schlauch- / Schneidkopfvolumens

Variante 1

Von kleinem Ausgangsdruck zu höherem Ausgangsdruck (z. B. Gas 1: 0,6 bar auf Gas 2: 10 bar).

1. Aktives Vorschaltventil durch Steuersignale der Maschine abschalten.
2. Sollwert auf 0 bar (Analogversion: 0 V DC, EtherCAT-Version: 00000) einstellen.
↳ Der Eingangsdruck am Proportionalventil wird über den Entlüftungsanschluss des Ventils abgebaut.
3. Vorschaltventil für das gewünschte Schneidgas einschalten, siehe Kapitel *Schneidgasseingang wählen, Seite 35*.

Variante 2

Von großem Ausgangsdruck zu geringeren Ausgangsdruck (z. B. Gas 1: 10 bar auf Gas 2: 0,6 bar).

1. Aktives Vorschaltventil durch Steuersignale der Maschine abschalten.
2. Sollwert auf 0 bar (Analogversion: 0 V DC, EtherCAT-Version: 00000) einstellen.
↳ Der Eingangsdruck am Proportionalventil wird über den noch anstehenden Sollwert abgebaut.
3. Warten, bis der Wert des Eingangsdrucksensors am Gerät kleiner ist als der Flaschen-
druck des neu gewünschten Gases.
4. Vorschaltventil für das gewünschte Schneidgas einschalten, siehe Kapitel *Schneidgas-
seingang wählen, Seite 35*.
5. Neuen Sollwert durch Steuersignale der Maschine festlegen.

7.6 Kalibrierung und Funktionskontrolle

Das Ventil verfügt über einen elektrischen Eingang „Calibration“, über den folgende Funktionen ausgelöst werden können:

- Selbstkalibrierung des Ausgangsdrucks (kompensiert durch Temperatureinflüsse verursachte Regelungenauigkeiten).
- Funktionskontrolle des Ventils (Das Regelventil wird auf Funktionsfähigkeit überprüft).

Es wird empfohlen die Funktion „Calibration“ nach jedem Palettenwechsel zu aktivieren, um eine maximale Genauigkeit des Schneidgasdrucks zu erzielen bzw. die Betriebsbereitschaft des Ventils zu gewährleisten.

Die Selbstkalibrierung des Ausgangsdrucks kann während des Betriebs (Offset Ausgangsdruck) ausgelöst werden.

1. Alle Vorschaltventile durch Steuersignal der Maschine ausschalten.
2. Sollwert Ausgangsdruck „0 bar“ ausgeben.
3. Kalibriersignal ausgeben:
 - Gerätevariante Analog: Anschluss X2, Digitaleingang „Calibration“ setzen. Sobald das Signal „Ready“ den Wert „0“ zeigt, Digitaleingang „Calibration“ zurücksetzen.
 - Gerätevariante EtherCAT: PDO GAS_SEL Bit 3 setzen. Sobald PDO GAS_STA Bit 1 den Wert „0“ oder Bit 4 den Wert „1“ zeigt, PDO GAS_SEL Bit 3 zurücksetzen.

Nach ca. 15 Sekunden ist die Selbstkalibrierung abgeschlossen. Der LasGAR Plus meldet Betriebsbereitschaft „Ready“. Falls das Signal „Ready“ nicht kommt, liegt eine Störung vor, siehe Kapitel *Störungsbeseitigung, Seite 42*.

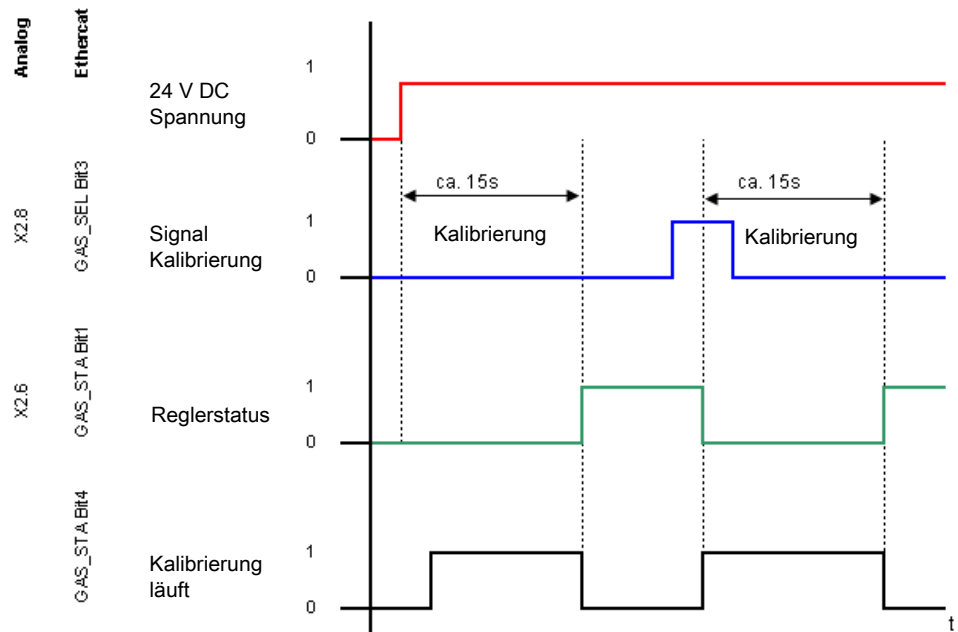


Abb. 20: Timing Kalibrierung Offset Drucksensor P2

7.7 Zusatzfunktionen

Für die Prozessprotokollierung bzw. Überwachung durch eine übergeordnete Steuerung stehen folgende Rückmeldungen über die Ausgänge des Ventils zur Verfügung:

- Eingangsdruck p1 des aktuell angewählten Schneidgases, gemessen mit Drucksensor P1
- Ausgangsdruck p2 des Schneidgases, gemessen mit Drucksensor P2
- Ausgangsdruck erreicht, Digitalsignal, Schaltbedingung für „ON“ = Druck erreicht:
(Istdruck-Solldruck) < 4% vom Drucksollwert + 0,21 bar

Je nach Version stehen diese Informationen direkt oder über die digitale Schnittstelle zur Verfügung, siehe Kapitel *Elektroinstallation, Seite 28*.

Folgende Informationen stehen nur bei der Variante EtherCAT zur Verfügung:

- Geringer Eingangsdruck < 1,1 * Sollwert
- Geringer Eingangsdruck < 1,05 * Sollwert
- Rückmeldung Kalibrierung
- Parametrieren Fenster „Druck erreicht“

7.8 Prozessdatenobjekte EtherCAT

Objekte	E/A	Größe		Beschreibung
P_Soll: Sollwert	E	1 Word	Sollwert	Auswahl Sollwert 0 bis 30000 [mbar]

Objekte	E/A	Größe		Beschreibung
P_Ist: Istwert	A	1 Word	Istwert	Rückmeldung Istdruck 0 bis 30000 [mbar]
PV_IST: Vordruck	A	1 Word	Vordruck	Rückmeldung Vordruck 0 bis 40000 [mbar]
REG_ST: Stellwert D-Regler	A	1 Word	Reglerausgang Druckregelkreis	Stellwert Druckregelkreis 0 bis 10000
SER_NR	A	1 Word	Seriennummer	Seriennummer Gerät Format: dezimal 1 bis 9999
SW_VER	A	1 Word	Software Version	Software Version Format: hexa- dezimal Bsp.: SW Ver. (dez.): 01.00.00.01 entspricht: 0x1001
DATA_1	A	1 Word	Reserve	Kein Dateninhalt
DATA_2	A	1 Word	Reserve	Kein Dateninhalt
DATA_3	A	1 Word	Reserve	Kein Dateninhalt
PR_RE: Druck Erreicht [%]	A	1 Word	Sollwert	Messfenster Druck Erreicht Format: 0x0000
GAS_SEL: Gasauswahl	E	1 Word	Bit 0: Gasauswahl Gas 2	Ein-/Ausschalten Gas 2 0/1
			Bit 1: Gasauswahl Gas 1	Ein-/Ausschalten Gas 1 0/1
			Bit 2: Gasauswahl Gas 3	Ein-/Ausschalten Gas 3 0/1
			Bit 3: Calibration request	Anforderung Selbstkalibrierung Offset Ausgangsdruck

Objekte	E/A	Größe		Beschreibung
GAS_STA: Gasstatus	A	1 Word	Bit 0: Druck Erreicht	Rückmeldung Druck Erreicht 0/1
			Bit 1: Reglerstatus	Rückmeldung Regler bereit 0/1
			Bit 2: Gaswarnung	Rückmeldung Versorgungsgas < 110 % * Soll 0/1
			Bit 3: Gaserror	Rückmeldung Versorgungsgas < 105 % * Soll 0/1
			Bit 4: Calibration running	Selbstkalibrierung (Offset Aus- gangsdruck) wird ausgeführt
PR_RE: Druck Erreicht [%]	E	1 Word	Higher Byte (bzw. 0xFF00)	0 ... 17,0 % von Sollwert Druck erreicht oberhalb 0 bis 170 (bzw. 0xAA)
			Lower Byte (bzw. 0x00FF)	0 ... 17,0 % von Sollwert Druck erreicht unterhalb 0 bis 170 (bzw. 0xAA)

Tab. 5: Prozessdatenobjekte EtherCAT

8 Störungsbeseitigung



⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch unsachgemäß angeschlossene Druckleitungen!

Die Druckleitungen stehen unter einem Druck von bis zu 30 bar. Unsachgemäß angeschlossene Leitungen können sich unter Druck lösen, herumschlagen und lebensgefährliche Verletzungen verursachen.

- Das Gerät nur von ausgebildetem Fachpersonal in Betrieb nehmen lassen.
- Störungen am Gerät nur von ausgebildetem Fachpersonal beseitigen lassen.
- Vor der Inbetriebnahme und Störungsbeseitigung die Anschlüsse prüfen.
- Druckluftversorgung und Schneidgase nur durch ausgebildetes Fachpersonal anschließen lassen.
- Vor der Installation sämtliche Leitungen drucklos schalten und gegen Wiedereinschalten sperren.
- Das Gerät nur innerhalb der vorgeschriebenen Leistungsgrenzen betreiben, siehe *Technische Daten, Seite 14*.
- Beim Montieren der Leitungen (z.B. Gewindeanschlüsse) kein Fett verwenden.



⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch unsachgemäße Störungsbeseitigung!

Die unsachgemäße Beseitigung von Störungen kann lebensgefährliche Verletzungen verursachen.

- Nur Störungen beseitigen, die im Kapitel *Störungsbeseitigung, Seite 42* beschrieben sind.
- Bei allen anderen Störungen HOERBIGER kontaktieren.

Störung/Meldung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Kein Schneidgasdruck	Ausfall der elektrischen oder pneumatischen Energieversorgung	⇒ Siehe Kapitel <i>Energieversorgung wiederherstellen, Seite 44</i> .
	Verschmutzung im Ventil	1. Nur trockene und reine Gase in sauberen, partikel- und staubfreien Leitungen zuführen. 2. Gerät ggf. austauschen.
	Verschmutzung der Eingangsfiltereinheit (nur Ausführung LGRPF)	⇒ Filterpatronen wechseln, siehe Kapitel <i>Filterwechsel in der Eingangsfiltereinheit, Seite 47</i> .

Störung/Meldung	Mögliche Ursache	Abhilfe
„Ready“-Signal kommt nach Einschalten der 24 V Stromversorgung nicht	Unzureichende Spannungsversorgung	⇒ Spannungsversorgung prüfen.
	Fehler Drucksensor	⇒ Gerät austauschen.
„Ready“-Signal kommt nach Start der Selbstkalibrierung nicht	Kein oder zu niedriger pneumatischer Steuerluftdruck	⇒ Steuerluft Versorgung prüfen. HINWEIS! Die Selbstkalibrierung wurde nicht abgeschlossen.
	Fehler Drucksensor	⇒ Gerät austauschen.
„Ready“-Signal erlischt im Betrieb	Ausfall der elektrischen Spannungsversorgung bzw. zu hohe oder zu niedrige Spannungsversorgung	⇒ Spannungsversorgung prüfen.
	Kalibrierung aktiviert und läuft	⇒ Warten, bis Kalibrierung beendet ist.
	Kalibrierung nicht erfolgreich abgeschlossen	1. Kalibrierung erneut starten. 2. Steuerluftdruck überprüfen. 3. Gerät austauschen.
Ausgangsdruck niedriger als durch Sollwert vorgewählt oder „Druck erreicht“-Signal kommt nicht	Steuerluftdruck oder Schneidgasdruck zu niedrig	⇒ Siehe Kapitel <i>Energieversorgung wiederherstellen, Seite 44.</i>
	Verschmutzung im Ventil	1. Nur trockene und reine Gase in sauberen, partikel- und staubfreien Leitungen zuführen. 2. Gerät ggf. austauschen.
	Toleranzfenster für "Druck erreicht"-Signal zu klein eingestellt	⇒ Toleranzfenster überprüfen und ggf. größer einstellen (nur für Version "Digital"), siehe Kapitel <i>Prozessdatenobjekte EtherCAT, Seite 39.</i>
	Verschmutzung der Eingangsfiltereinheit (nur Ausführung LGRPF)	⇒ Filterpatronen wechseln, siehe Kapitel <i>Filterwechsel in der Eingangsfiltereinheit, Seite 47.</i>

Störung/Meldung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Ausgangsdruck höher als durch Sollwert vorgewählt	Verschmutzung im Ventil	⇒ Gerät ggf. austauschen.
Fehlermeldung "Gaswarnung" oder Gaserror (nur bei Version "Digital")	Steuerluftdruck oder Schneidgasdruck zu niedrig	⇒ Siehe Kapitel <i>Energieversorgung wiederherstellen</i> , Seite 44.
	Verschmutzung im Ventil	1. Nur trockene und reine Gase in sauberen, partikel- und staubfreien Leitungen zuführen. 2. Gerät ggf. austauschen.
	Verschmutzung der Eingangsfiltereinheit (nur Ausführung LGRPF)	⇒ Filterpatronen wechseln, siehe Kapitel <i>Filterwechsel in der Eingangsfiltereinheit</i> , Seite 47.
Gasvermischung nach Gaswechsel	Gaswechselzeiten zu gering	⇒ Gaswechselzeiten neu einstellen, siehe Kapitel <i>Schneidgaseingang wählen</i> , Seite 35.
Gasvermischung ohne Gaswechsel	Vorschaltventil verschmutzt oder defekt	⇒ Gerät ggf. austauschen.
Schneiddruck instabil	Sollwertschwankungen	⇒ Sollwertsignal überprüfen.
	Verschmutzung im Ventil	⇒ Gerät ggf. austauschen.

Tab. 6: Störungen

8.1 Energieversorgung wiederherstellen

Bei Ausfall der elektrischen oder pneumatischen Energieversorgung wird der Ausgang des Geräts innerhalb von 200 ms entlüftet, um ein Austreten der Prozessgase zu vermeiden. Das Gerät ist am Ausgang drucklos und weiterer Gasaustritt am Ausgang ist unterbunden.

1. Steuersignale der Vorschaltventile und den Sollwert des Gasausgangs auf „OFF“ schalten.
 - ↳ Nach Wiederkehr der pneumatischen Steuerluftversorgung geht das Gerät in den Betriebszustand, der durch die Eingangssignale vorgegeben ist.
2. Sobald die pneumatische Steuerluftversorgung wieder vorhanden ist, Steuersignale der Vorschaltventile und den Sollwert des Gasausgangs aktivieren.
 - ↳ Nach Wiederkehr der elektrischen Energieversorgung startet das Gerät automatisch eine Initialisierung, welche 15 s dauert. Währenddessen bleibt der Gasausgang drucklos. Danach geht das Gerät in den Betriebszustand, der durch die Eingangssignale vorgegeben ist.

3. Sobald das Ready-Signal „ON“ anzeigt, Steuersignale der Vorschaltventile und den Sollwert des Gasausgangs aktivieren.

9 Instandhaltung



⚠️ WARNUNG

Personen- oder Sachschäden durch unsachgemäße Instandsetzung

Fehlfunktionen können die Folge sein.

- Im Störfall das Gerät NICHT instandsetzen.
- Im Störfall das Gerät sofort stilllegen.
- Das komplette Ventil ausbauen und zur Gebietsvertretung des Herstellers zur Instandsetzung einsenden.

9.1 Inspektions- und Wartungsplan

Auszuführende Tätigkeiten	nB	t	w	¼ j	J	BS
<ul style="list-style-type: none"> ■ Druckluft- und Gasanschlüsse auf Dichtheit prüfen. 				X		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Elektrische Kabel auf Risse, Knicke und Schäden an der Kabelisolierung prüfen. ■ Beschädigte Kabel tauschen. 				X		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Elektrische Steckverbinder und Überwurfmuttern auf festen Sitz prüfen. ■ Überwurfmuttern ggf. nachziehen. 				X		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Feste Klemmung des Schirms an Schirmklammer prüfen. ■ Klemme ggf. fixieren oder tauschen. 				X		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Masseverbindung zwischen LGR und Maschinenmasse prüfen. ■ Schrauben ggf. nachziehen. 				X		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Schrauben auf festen Sitz prüfen und ggf. nachziehen. 				X		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Typenschilder auf Vorhandensein, Sichtbarkeit, Lesbarkeit, Vollständigkeit prüfen und ggf. ersetzen. 					1	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Filterpatronen in Eingangsfiltereinheit auf Verschmutzung prüfen und ggf. tauschen. (Nur bei Ausführung LGRPF) 	nB				1	
Legende: nB = nach Bedarf, t = täglich, w = wöchentlich, ¼ = vierteljährlich, J = Jahre, BS = Betriebsstunden						

9.2 Filterwechsel in der Eingangsfiltereinheit



⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch ungeeignete Bauteile!

Durch die Verwendung ungeeigneter Bauteile können lebensgefährliche Verletzungen verursacht werden.

- Ausschließlich Filter-Sets des Herstellers verwenden, da diese für Sauerstoffanwendung geeignet sind.



⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch falsche Fette!

Die O-Ringe der Filterelemente sind mit sauerstoffgeeignetem Fett vorgefettet. Durch die Verwendung von anderen Fetten können lebensgefährliche Verletzungen verursacht werden.

- O-Ringe niemals nachfetten.



Ein Filterwechsel kann für den LasGAR Plus nur in der Ausführung LGRPF und für den LASFIL Compact durchgeführt werden.

Die Eingangsfiltereinheit ist mit je einem Filter pro Gaseingang und einem Filter für den Steuerluftanschluss ausgerüstet. Verschmutzte Filterelemente können ausgewechselt werden.

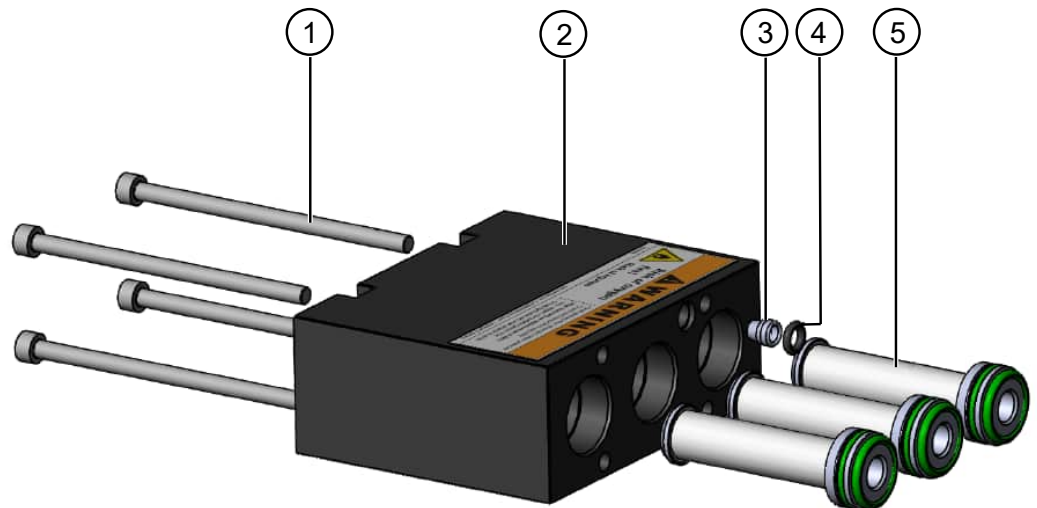


Abb. 21: Filtereinheit mit Ersatzfiltern

1	Befestigungsschrauben	4	O-Ring
2	Filtergehäuse	5	Filterpatrone Schneidgase
3	Filtereinsatz Steuerluft		

Ersatzfilter können unter folgenden Bestellnummern bestellt werden:

Filter	Bestellnummer	Lieferumfang
Filterset für Schneidgasein- gänge	PS12739A	1 Filterpatrone mit O-Rin- gen montiert und vorgefet- tet mit Sauerstofffett
Filterset für Steuerluftein- gang	PS12740A	1 Filterelement 1 O-Ring

Tab. 7: Ersatzfilter

9.2.1 Gerät außer Betrieb nehmen



⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Restenergien!

Nach dem Ausschalten befinden sich elektrische und pneumatische Restenergien im Gerät, die langsam abgebaut werden und bei Berührung lebensgefährliche Verletzungen verursachen können.

- Das Gerät vor der Demontage von der elektrischen und pneumatischen Energieversorgung trennen.
- 10 Sekunden warten, bis Restenergien im System vollständig abgebaut sind.



⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Druck

- Keine Arbeiten am Ventil durchführen, wenn Druck anliegt.

1. Das Gerät strom- und drucklos schalten.
2. Gas- und Druckluftzufuhr absperren und entlüften.
3. 10 Sekunden warten, bis Restenergien im Gerät vollständig abgebaut sind.
4. Prüfen, ob die Gas- und Druckzufuhr drucklos sind.

9.2.2 Gasfilter wechseln

1. Die 4 Befestigungsschrauben (1) lösen, um die Filtereinheit vom LasGAR Plus bzw. von der Anschlussplatte zu lösen.
2. Filterpatrone (5) mit Hilfe einer Schraube M8 aus dem Filtergehäuse (2) ziehen.
3. Im Filtergehäuse (2) den Einbauraum der Filterpatrone (5) auf Verschmutzung kontrollieren und ggf. reinigen.
4. Neue Filterpatrone in das Filtergehäuse (2) schieben und von Hand auf Anschlag einpressen. Dabei die richtige Lage der beiden vormontierten O-Ringe beachten.
5. Filtereinheit mit den 4 Befestigungsschrauben (1) an den LasGAR Plus oder die Anschlussplatte schrauben, Anzugsmoment $6 \text{ Nm} \pm 0,5 \text{ Nm}$.

9.2.3 Steuerluftfilter wechseln

1. Die 4 Befestigungsschrauben (1) lösen, um die Filtereinheit vom LasGAR Plus bzw. von der Anschlussplatte zu lösen.
2. O-Ring (4) vom Steuerluftanschluss entfernen.
3. Filtereinsatz (3) aus dem Filtergehäuse (2) nehmen.
4. Im Filtergehäuse (2) den Einbauraum des Filtereinsatzes (3) auf Verschmutzung kontrollieren und ggf. reinigen.
5. Neuen Filtereinsatz (3) in das Filtergehäuse (2) schieben.
6. O-Ring (4) einlegen.
7. Filtereinheit mit den 4 Befestigungsschrauben (1) an den LasGAR Plus oder die Anschlussplatte schrauben, Anzugsmoment $6 \text{ Nm} \pm 0,5 \text{ Nm}$.

10 Außerbetriebnahme und Entsorgung

10.1 Ausserbetriebnahme / Demontage



⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Druck

- Keine Arbeiten am Ventil durchführen, wenn Druck anliegt.



⚠️ GEFAHR

Lebensgefahr durch Restenergien!

Nach dem Ausschalten befinden sich elektrische und pneumatische Restenergien im Gerät, die langsam abgebaut werden und bei Berührung lebensgefährliche Verletzungen verursachen können.

- Das Gerät vor der Demontage von der elektrischen und pneumatischen Energieversorgung trennen.
- 10 Sekunden warten, bis Restenergien im System vollständig abgebaut sind.

1. Das Gerät strom- und drucklos schalten.
2. Gas- und Druckluftzufuhr absperren und entlüften.
3. 10 Sekunden warten, bis Restenergien im Gerät vollständig abgebaut sind.
4. Prüfen, ob die Gas- und Druckzufuhr drucklos sind.
5. Elektrische Verkabelung lösen.
6. Gasleitungen lösen.
7. Gerät in einzelne Bestandteile zerlegen.
8. Bestandteile entsorgen, siehe Kapitel *Entsorgung*, Seite 50.

10.2 Entsorgung

Die Entsorgung der Verpackung und der verbrauchten Teile ist Aufgabe des Kunden.

- ⇒ Das Produkt gemäß den örtlichen Bestimmungen bei zugelassenen Sammelstellen oder zugelassenen Entsorgungsunternehmen entsorgen.

11 Anhang

11.1 Produktbeobachtung

Unser Ziel ist eine kontinuierliche Weiterentwicklung unserer Produkte und eine enge Zusammenarbeit mit dem Kunden. Bitte informieren Sie uns über Störungen oder Probleme mit dem Ventil.

11.2 Sach- und Rechtsmängel

Änderungen an dieser Betriebsanleitung sowie Änderungen von technischen Details gegenüber den Angaben und Abbildungen in dieser Betriebsanleitung werden vorbehalten.

Die Firma HOERBIGER Flow Control GmbH erteilt keine Beschaffenheits- und Haltbarkeitsgarantien, ebenso keine Garantien auf die Eignung für einen bestimmten Zweck. Diese müssen ausdrücklich schriftlich vereinbart sein. Öffentliche Äußerungen, Anpreisungen oder Werbung stellen keine Beschaffenheitsangabe der Produkte dar.

Die Sach- und Rechtsmängelansprüche des Betreibers setzen voraus, dass dieser den Mangel unverzüglich, jedoch spätestens innerhalb von zwei Werktagen, schriftlich geltend macht. HOERBIGER Flow Control GmbH ist in keinem Fall für Schäden am Produkt selbst oder durch das Produkt verursachte Folgeschäden verantwortlich, die durch unsachgemäße Handhabung des Produktes hervorgerufen werden.

Soweit ein Mangel von HOERBIGER Flow Control GmbH zu vertreten ist, ist HOERBIGER Flow Control GmbH nach ihrer Wahl zur Nachbesserung oder Ersatzlieferung berechtigt.

Eine Haftung der Firma HOERBIGER Flow Control GmbH – gleich aus welchem Rechtsgrund – besteht nur bei Vorsatz oder bei grober Fahrlässigkeit, bei schuldhafter Verletzung von Leben, Körper, Gesundheit, bei Mängeln, die arglistig verschwiegen oder deren Abwesenheit ausdrücklich schriftlich garantiert wurde. Des Weiteren soweit nach dem Produkthaftungsgesetz für Person- oder Sachschäden an privat genutzten Gegenständen gehaftet wird.

Bei schuldhafter Verletzung wesentlicher Vertragspflichten haftet HOERBIGER Flow Control GmbH auch bei leichter Fahrlässigkeit, jedoch begrenzt auf den vertragstypischen, vorhersehbaren Schaden. Weitere Ansprüche sind ausgeschlossen.

Sach- und Rechtsmängelansprüche erlöschen bei Nichtbeachtung einzelner Regelungen dieser Betriebsanleitung, der einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen sowie weiterer Hinweise der HOERBIGER Flow Control GmbH.

Insbesondere ist die HOERBIGER Flow Control GmbH nicht für Ausfälle oder Fehler verantwortlich, die durch Modifikationen des Kunden oder anderer Personen hervorgerufen wurden. In solchen Fällen werden die anfallenden Reparaturkosten berechnet. Diese werden ebenfalls für die Überprüfung des Gerätes berechnet, wenn kein Fehler am Gerät festgestellt werden konnte.

Es bestehen keine Ansprüche auf Lieferbarkeit von Vorgängerversionen und auf die Nachrüstbarkeit ausgelieferter Geräte auf den jeweils aktuellen Serienstand.

11.3 Konformitätserklärung

Die aktuelle Konformitätserklärung ist im Lieferumfang enthalten bzw. kann dem Download-Bereich auf der Firmenwebsite entnommen werden:

<http://www.hoerbiger.com/>



