Betriebsanleitung (DE)
Originalbetriebsanleitung

Labor-Vakuum-System *LVS*

Typen:

► LVS 105 T – 10 ef+

124184
Revision: 0 2020-02-13

Hersteller
Gardner Denver Thomas GmbH
Am Vogelherd 20
98693 Ilmenau
Germany

Tel.: +49 3677 604 0
Fax: +49 3677 604 131
E-Mail: welch.emea@gardnerdenver.com
Web: www.gardnerdenver.com/de-de/welch

Impressum
© 2020
Nachdruck oder Vervielfältigung, auch auszugsweise, sind ohne schriftliche Genehmigung der Fa. Gardner Denver Thomas GmbH nicht gestattet.

Alle Rechte nach dem Gesetz über das Urheberrecht bleiben der Fa. Gardner Denver Thomas GmbH ausdrücklich vorbehalten.

Änderungen vorbehalten.

Inhalt

1 Wichtige Informationen 6
1.1 Hinweis für den Anwender / Personal 6
1.2 Darstellung der Warnhinweise und Informationen 7
1.3 Erläuterungen Sicherheitssymbole 7
1.4 Legende der Abkürzungen 8
2 Sicherheit 10
2.1 Allgemein 10
2.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 10
2.1.2 Bestimmungswidrige Verwendung 10
2.1.3 Vorhersehbare Fehlanwendung 11
2.2 Zielgruppen 11
2.2.1 Personalqualifikation 11
2.2.2 Übersicht der Zuständigkeiten 11
2.3 Schutzmaßnahmen 12
2.4 Besondere Gefährdungen 12
2.4.1 Gefahrstoffe allgemein 13
2.4.2 Explosionsgefährliche Gase 14
2.4.3 Elektrizität 14
2.4.4 Mechanik 14
2.4.5 Vakuum 15
2.5 Gerätespezifische Gefährdungen 15
2.5.1 Verwendungssicherer Betrieb 15
2.5.2 Temperaturen 15
2.5.3 Betriebsmittel 16
2.5.4 Vakuumregler – Systemfunktionen 16
2.5.5 Netzwerksicherheit 17
3 Technische Daten 18
3.1 Dimensionen 18
3.2 Kennwerte 19
3.3 Versorgungs- und Steueranschlüsse 20
3.4 Anschlüsse Anwendung 20
3.5 Medienberührende Teile 21
4 Beschreibung 22
4.1 Anwendungsbereich 22
4.2 Funktion 22
4.3 Aufbau 22
4.3.1 Geräte-Vorderseite 22
4.3.2 Geräte-Rückseite 23
4.4 Anschlussschema Rotationsverdampfer 24
4.5 Anbauteile 25
4.6 Bedienelemente und Navigation des Vakuumreglers 26

Inhalt

4.6.1 Bedienelemente und Anzeige ... 26
4.6.2 Navigation ... 28
4.7 Schnittstellen ... 28
4.8 Zubehör (Optionen) ... 29
5 Aufstellen und Anschließen ... 30
5.1 Auspacken ... 30
5.2 Aufstellen ... 30
5.3 Anschließen ... 30
5.4 Elektrischer Anschluss ... 31
5.5 Lagerung ... 31
6 Betrieb ... 32
6.1 Inbetriebnahme ... 32
6.2 Betriebsmodi und Systemeinstellungen ... 32
6.2.1 Betriebsmodus 1 Manuell ... 32
6.2.2 Betriebsmodus 2 Automatik ... 33
6.2.3 Betriebsmodus 3 Programm ... 34
6.2.4 Betriebsmodus 4 Multipumpe ... 35
6.2.5 Betriebsmodus 5 Selbstreinigung ... 36
6.2.6 Systemeinstellungen ... 37
6.3 Vakuumregler konfigurieren ... 41
6.3.1 Zugriffskontrolle ... 41
6.3.2 Protokoll Dateien ... 41
6.3.3 Auf Werkseinstellungen zurücksetzen ... 42
6.4 PC-Software „PC-Control 601“ (Option) ... 42
6.4.1 Installation ... 42
6.4.2 Verbindungseinstellungen ... 43
6.4.3 Hauptbildschirm ... 44
6.4.4 File (Datei) ... 45
6.4.5 Log Files (Protokolldateien) ... 46
6.4.6 Settings (Einstellungen) ... 48
6.4.7 Calibrate (Kalibrierung) ... 49
6.4.8 Firmware update ... 50
6.5 Lösungsmitteltabelle ... 51
7 Beseitigung von Betriebsstörungen ... 52
8 Instandhaltung ... 54
8.1 Wartung und Inspektion ... 54
8.2 Instandsetzung durch den Betreiber ... 55
8.2.1 Öffnen des Geräts ... 55
8.2.2 Wechseln der Komponenten in der Pumpeneinheit ... 56
8.2.3 Montage der Pumpeneinheit ... 58
8.2.4 Schließen des Geräts ... 59
8.3 Instandsetzung durch den Hersteller ... 59
8.4 Schadensbericht ... 59

8.5 Entsorgung 59
9 Ersatzteilübersicht 60
9.1 Wartungssatz Membranpumpe 60
9.2 Bestellung und Servicekontakt 60
10 Anhang 61
10.1 EU-Konformitätserklärung 61
10.2 Notizen 62

1 Wichtige Informationen

	BEACHTEN
	► **Betriebsanleitung vor Gebrauch sorgfältig lesen.** ► **Betriebsanleitung aufbewahren für späteres Nachschlagen.**

1.1 Hinweis für den Anwender / Personal

Sicherheit

- Der Anwender / Personal muss die Betriebsanleitung vor Beginn der Arbeiten vollständig gelesen und verstanden haben.
- Die Betriebsanleitung muss ständig am Einsatzort aufbewahrt werden und dem Anwender / Personal zur Verfügung stehen.
- Die Weitergabe des Produkts ohne Betriebsanleitung ist nicht erlaubt.
- Der sichere Betrieb kann nur gewährleistet werden, durch einen sachgemäßen und einwandfreien Gebrauch des Produktes. Die Sicherheitshinweise müssen beachtet werden!

Allgemein

- Vakuumapparatur / Vakuumsystem beschreibt im Allgemeinen eine Kombination von Komponenten für Vakuumanwendungen, wie z. B. Rotationsverdampfer mit Vakuumregelgerät und Vakuumpumpe.
- Der Betreiber ist verantwortlich für die ordnungsgemäße Nutzung von Vakuumapparaturen / Vakuumsystemen.

Über das Gerät

- Im weiteren Verlauf wird das Labor-Vakuum-System (LVS zur Vereinfachung) als „Gerät“ bezeichnet.
- „Gerät“ beschreibt die Gesamtheit bestehend aus integrierter Vakuumpumpe, Vakuumregler, Anbaukomponenten sowie diversen weiteren Teilen.
- Im Allgemeinen wird der pneumatische Eingang, der Anschluss zur Anwendung, als „Saugseite“ und der Ausgang, der Anschluss zur Abluft, als „Druckseite“ bezeichnet.
- Der integrierte Vakuum Controller „VCpro“ ist ein System zur Regulierung des Vakuumsystems und wird im weiteren Verlauf als „Vakuumregler“ bezeichnet.
  - **VCpro 601:** Vakuumdruckregelung über ein elektromag. Vakuum-Steuerventil
  - **VCpro 602:** Vakuumdruckregelung über eine drehzahlgesteuerte Vakuumpumpe

1.2 Darstellung der Warnhinweise und Informationen

Die Warnhinweise werden wie folgt dargestellt:

Ergänzende Symbole	⚠ GEFÄHRDUNGSGRADE
	► Warnung vor möglichen Gefahren. ► Folgen bei Nichtbeachtung. ► Hinweis zur Vermeidung beachten!

Gefährdungsgrade

⚠ GEFAHR	► Zeigt eine bedrohliche Gefahr an, die gefährliche Verletzungen oder tödliche Folgen nach sich zieht.
⚠ WARNUNG	► Zeigt eine möglicherweise gefährliche Situation an, die, wenn sie nicht vermieden wird, ernste Verletzungen oder lebensgefährliche Folgen nach sich ziehen kann.
⚠ VORSICHT	► Zeigt eine möglicherweise gefährliche Situation an. Wird diese nicht vermieden, kann sie ggf. zu leichten Verletzungen führen.

Informationsdarstellung

Ergänzendes Symbol	*SIGNALWORT*
	► Wichtige Informationen für den Anwender / Betreiber.

1.3 Erläuterungen Sicherheitssymbole

Symbol	Erläuterung
	► Allgemeines Warnzeichen
	► Warnung vor elektrischer Spannung
	► Warnung vor explosionsgefährlichen Stoffen
	► Warnung vor heißer Oberfläche
	► Warnung vor giftigen Stoffen
	► Warnung vor niedrigen Temperaturen

Symbol	Erläuterung
	► **Allgemeines Verbotszeichen**
	► **Allgemeines Gebotszeichen**
	► **Netzstecker ziehen**
	► **Schutzbekleidung – Handschuhe**
	► **Schutzbekleidung – Brille**
	► **Gebrauchsanweisung beachten**
	► **Elektrostatisch gefährdete Bauelemente (ESD) (engl. Electro-Static Discharge)**
	► **Information allgemein**

1.4 Legende der Abkürzungen

Abkürzung	Bezeichnung oder Bedeutung	Erläuterung
A	Ampere - Stromstärke	elektrische Einheit
abs	absolut	Wertangabe
AC	Wechselstrom (engl. Alternating Current)	elektrische Einheit
ATM	Atmosphäre	Druckangabe
DC	Gleichstrom (engl. Direct Current)	elektrische Einheit
DN	Nennweite – innerer Durchmesser (fran. diamètre nominal)	Dimensionsangabe
EPDM	Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk	Materialien
EX	Auslass-, Druckanschluss (engl. Exhaust)	Anschlussbezeichnung
FFKM	Perfluorkautschuk	Materialien
FKM	Fluorkautschuk	Materialien
FS	Full Scale	Skalenendwert
FSS	Füllstandssensor	Baugruppe
hh:mm:ss	Stunde / Minute / Sekunde	Zeitangabe

Abkürzung	Bezeichnung oder Bedeutung	Erläuterung
hPa	Hektopascal (1 hPa = 1 mbar = 0,75 Torr)	Druckeinheit
Hz	Hertz - Frequenz	elektrische Einheit
IN	Einlass-, Sauganschluss (engl. Intake)	Anschlussbezeichnung
LVS	Labor-Vakuum-System	Geräteausführung
max.	Maximal	Wertangabe
mbar	Millibar (1 mbar = 1 hPa = 0,75 Torr)	Druckeinheit
min.	Minimal	Wertangabe
mm	Millimeter	Dimensionsangabe
MPC	Membranpumpe chemisch beständig	Geräteausführung
pneum.	pneumatisch	Anschlussbezeichnung
PP	Polypropylen	Materialien
PTFE	Polytetrafluorethylen	Materialien
PVDF	Polyvinylidenfluorid	Materialien
r.F.	relative Feuchtigkeit in %	Umgebungsbedingung
Torr	Torr (1 Torr = 1,33 mbar = 1,33 hPa)	Druckeinheit
V	Volt - Spannung	elektrische Einheit
VCpro 601	Vakuum Controller - Vakuum-Steuerventil	Gerätevariante
VCpro 602	Vakuum Controller - Drehzahlregelung Motor	Gerätevariante
W	Watt – Leistung	elektrische Einheit
WV	Wasserventil	Baugruppe

2 Sicherheit

2.1 Allgemein

- Die folgenden Sicherheits- und Warnhinweise müssen von allen Anwendern des Geräts gelesen und verstanden werden.
- Alle Tätigkeiten dürfen nur durch geschultes Personal ausgeführt werden, welche die besonderen Gefahren kennen und beachten sowie die Funktionsweise und Betriebsanleitung des Geräts verstanden haben.
- Das Gerät darf nur im technisch einwandfreien Zustand verwendet werden.

2.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Einsatz des Geräts ist ausschließlich für Innenräume vorgesehen. Die Umgebung darf nicht explosionsfähig sein.

Der Betrieb des Geräts ist nur unter den Bedingungen zulässig, die

- im Kapitel *3 Technische Daten*,
- auf dem Typenschild,
- sowie in der technischen Spezifikation für den jeweiligen Auftrag genannt sind.

Des Weiteren gelten als bestimmungsgemäße Verwendung:

- Beachtung der Betriebsanleitung
- Beachtung der Warn-/ Sicherheitsmaßnahmen dieser Betriebsanleitung sowie der angeschlossenen Geräte
- Einhaltung der Betriebsanleitungen für angeschlossene Vakuumpumpen bzw. Vakuumregelgeräte der Fa. Gardner Denver Thomas GmbH
- Verwendung zugelassener Ersatzteile und Zubehör der Fa. Gardner Denver Thomas GmbH

► **Eine abweichende Nutzung wird als nicht bestimmungsgemäß betrachtet!**

2.1.2 Bestimmungswidrige Verwendung

⚠ VORSICHT

► **Bei bestimmungswidriger Verwendung kann es zu Personen- oder Sachschäden kommen.**

► **Der Betreiber muss den bestimmungsgemäßen Betrieb sicherstellen!**

Als bestimmungswidrige Verwendung wird Folgendes betrachtet:

- Anwendung die nicht der bestimmungsgemäßen Verwendung entspricht
- Verwendung außerhalb der Angaben der technischen Daten, des Typenschilds oder den im Liefervertrag genannten Bedingungen
- Betrieb im nicht einwandfreien technischen Zustand
- Betrieb mit fehlenden oder defekten Schutzeinrichtungen
- Betrieb im Freien

BEACHTEN

► **Anwendungen die bestimmungswidrig sind, müssen durch den Betreiber verhindert werden oder es müssen Maßnahmen erfolgen, die den bestimmungsgemäßen Betrieb sicherstellen!**

2.1.3 Vorhersehbare Fehlanwendung

BEACHTEN

► **Fehlanwendungen sind generell VERBOTEN. Sie gelten ebenfalls als bestimmungswidrig!**

Als vorhersehbare Fehlanwendung wird Folgendes betrachtet:

- Betrieb bei explosionsfähigen Umgebungsbedingungen (siehe Kapitel *2.4.2 Explosionsgefährliche Gase*)
- Fördern von kritischen Medien (außerhalb der Angaben in Kapitel *6.5 Lösungsmitteltabelle*)
- Manipulation der Software und Hardware, wie unzulässige An- bzw. Umbauten
- Kritische Anwendungen unbeaufsichtigt lassen
- Bedienen des Geräts mit Werkzeugen oder anderen unzulässigen Gegenständen

2.2 Zielgruppen

BEACHTEN

► **Bei Benutzung durch ungeschultes Personal kann es zu Fehlanwendungen kommen.**

► **Der Betreiber muss sicherstellen, dass das Personal sachgemäß geschult ist und alle nötigen Sicherheitsmaßnahmen eingehalten werden!**

2.2.1 Personalqualifikation

Benutzer	Tätigkeitsbereich
Anwender	Laborpersonal, z. B. Chemiker
Fachkraft	Person mit beruflicher Qualifikation, z. B. Mechaniker, Elektriker, Laborleiter, usw.
Hersteller	Service und Wartung / Instandhaltung nur durch den Hersteller oder autorisierte Dienstleister

2.2.2 Übersicht der Zuständigkeiten

Tätigkeit	Anwender	Fachkraft	Hersteller
Aufstellen / Anschließen	x	x	x
Inbetriebnahme	x	x	x
Netzwerkintegration		x	x
Betrieb	x	x	x
Systemeinstellung	(1)	x	x
Sensor kalibrieren	x	x	x
Werkseinstellung	(1)	x	x
Fehlersuche	x	x	x
Firmware Update	x	x	x
Betriebsstörungen analysieren	x	x	x
Betriebsstörungen beseitigen	(2)	x	x
Wartung / Inspektion extern	x	x	x
Wartung / Inspektion intern	(2)	x	x
Selbstreinigung	x	x	

Tätigkeit	Anwender	Fachkraft	Hersteller
Instandsetzung Betreiber	**(2)**	**x**	
Schadensbericht	**x**	**x**	
Dekontamination			**(3)**
Entsorgung		**x**	**x**

(1) Zugriff kann für Anwender gesperrt werden (siehe Kapitel *6.3.1 Zugriffskontrolle*).
(2) Durchführung nur durch besonders geschulte Anwender
(3) Durchführung nur durch qualifizierte und autorisierte Dienstleister

2.3 Schutzmaßnahmen

Alle Schutzmaßnahmen müssen die höchste Priorität haben, um das Leben und die Gesundheit von Personen zu gewährleisten. Bei potenziellen Sicherheitsgefährdungen sind diese zu beurteilen und es müssen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr getroffen werden. Anwendungen mit einer Gefährdung von Gesundheit und Leben sind nicht erlaubt.

Geltende Betriebsanweisungen durch den Betreiber sowie die nationalen Bestimmungen für Unfallverhütung, Sicherheit und Arbeitsschutz müssen beachtet werden.

SCHUTZBEKLEIDUNG

- **Bei Anwendungen die Schutzbekleidung erfordern, ist diese zur persönlichen Sicherheit zu tragen.**
- **Der Betreiber muss die Art und Weise der Schutzbekleidung vorgeben!**

2.4 Besondere Gefährdungen

NOT-ABSCHALTUNG

- **Bei Gefahrensituationen das Gerät - durch Betätigen des Netzschalters bzw. durch Ziehen des Netzsteckers - spannungsfrei schalten.**

SPANNUNGSFREIHEIT

- **Bei Spannungsfreiheit werden alle Ventile geschlossen und der Motor stoppt.**

2.4.1 Gefahrstoffe allgemein

⚠ WARNUNG

- **Gefahrstoffe im zu fördernden Medium können Personen- und Sachschäden bewirken.**
- **Beachten Sie die Warn- und Sicherheitshinweise für den Umgang mit Gefahrstoffen!**

GEFAHRSTOFFE

- **Bei Anwendungen mit Stoffen die gekennzeichnet sind durch H- und P-Sätze, müssen Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit von Personen und Umwelt erfolgen.**
- **Der Betreiber muss – unter Beachtung der geltenden Vorschriften – die möglichen Gefahren beurteilen, um Personen-, Umwelt- und Sachschäden zu verhindern.**
  Dafür trägt der Betreiber die Verantwortung!

Bei Anwendungen mit Gefahrstoffen muss Folgendes beachtet werden:

- Halten Sie die Forderungen der Sicherheitsdatenblätter der Hersteller von Gefahrstoffen ein.
- Verhindern Sie das Entweichen von giftigen und umweltschädigenden Stoffen aus der Apparatur.
- Zum Schutz der Umgebung und der Apparatur verwenden Sie einen Abscheider (z. B. Kondensator)
- Prüfen Sie Festigkeit und Dichtheit der Verbindungsleitungen.
- Prüfen Sie den dichten Sitz des Messsensors in der Vakuumapparatur.

MATERIALIENBESTÄNDIGKEIT

- **Bei Anwendungen mit aggressiven Medien muss die Beständigkeit der medienberührenden Teile des Geräts durch den Anwender beurteilt werden (siehe Kapitel *3.5 Medienberührende Teile*).**

SERVICE / REPARATUR

- **Service und Reparatur beim Hersteller oder in autorisierten Werkstätten erfolgen nur bei Übergabe des vollständig ausgefüllten Schadensberichtes mit Dekontaminierungserklärung.**

Das Formular des Schadensberichtes finden Sie zum Download auf unserer Webseite www.gardnerdenver.com/de-de/welch im Menü „Service“ → „Schadensberichte“.

2.4.2 Explosionsgefährliche Gase

Das Gerät ist nicht geeignet für das Betreiben in explosionsgefährdeten Bereichen oder das Fördern von Medien die explosionsfähige Gemische bilden können.

Das Gerät ist nicht zertifiziert nach ATEX Richtlinie 2014/34/EU.
Beim Einsatz des Geräts in explosionsgefährdeten Bereichen ist der Anlagenbetreiber zur Einhaltung der ATEX 137 Richtlinie 1999/92/EG verpflichtet.

⚠ GEFAHR

- **Achtung, Explosionsgefahr durch kritische Anwendungen.**
- **Bei der Verwendung des Gerätes in explosionsfähiger Atmosphäre oder in Anwendungen bei denen sich explosionsfähige Gemische bilden können, besteht Lebensgefahr.**
- **Der Betreiber muss sicherstellen, dass die Anwendung und der Bereich nicht explosionsgefährlich sind!**

2.4.3 Elektrizität

⚠ GEFAHR

- **Durch das Öffnen des Gerätes besteht Lebensgefahr. Das Berühren freiliegender elektrischer Leiter kann zum sofortigen Tod führen.**
- **Das Öffnen des Gerätes ist generell untersagt, ausschließlich darf dies nur durch Fachkräfte durchgeführt werden.**
- **Bevor das Gerät geöffnet wird, Netzstecker ziehen!**

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Das Betreiben des Gerätes ohne Geräteverkleidung ist untersagt.
- Das Wechseln des Netzteils, Displays oder der Steuerplatine ist nur durch den Hersteller, autorisierte Werkstätten oder geschultes Fachpersonal durchzuführen.
- Bei defektem Gerät, schalten Sie dieses aus und ziehen Sie den Netzstecker.
- Verwenden Sie ausschließlich den mitgelieferten standardisierten Netzstecker.
- Der Netzstecker und das Kabel müssen in einem einwandfreien Zustand sein.
- Das elektrische Netz muss mit Schutzleiter nach IEC 60364-4-41 ausgeführt sein. Der Schutzleiter darf keine Unterbrechung aufweisen.
- Beachten Sie, dass das Gerät als ortsveränderliches Betriebsmittel betrachtet werden muss.

2.4.4 Mechanik

HINWEIS

- **Bei unsachgemäßem Einsatz oder Manipulation des Geräts können Sachschäden an der angeschlossenen Vakuumpumpe oder Vakuumapparatur eintreten!**

Betreiben Sie das Gerät nur entsprechend der vorliegenden Betriebsanleitung und den Hinweisen in den Betriebsanleitungen der angeschlossenen Geräte!

Ein Betrieb mit Überdruck ist mit dem Gerät nicht erlaubt.

Feste und flüssige Stoffe in dem zu fördernden Gas können die Funktion des Sensors und der Ventile beeinträchtigen. Verhindern Sie das Eindringen von Feststoffpartikeln in die Vakuumapparatur.

2.4.5 Vakuum

⚠ WARNUNG

- **Gefährdung durch schlagartiges Belüften der Vakuumapparatur.**
- **Durch schlagartiges Belüften kann die Vakuumapparatur explodieren.**
- **Verhindern Sie ein schlagartiges Belüften. Prüfen Sie den Druck in der Vakuumapparatur, bevor Sie die pneumatischen Verbindungen trennen.**
  Die Vakuumapparatur kann sich auch bei ausgeschaltetem Gerät unter Vakuum befinden.

GLASAPPARATUREN

- **Glasapparaturen sind besonders gefährdet.**
  Achten Sie darauf, dass die Glasapparaturen vakuumfest und bruchsicher sind!

2.5 Gerätespezifische Gefährdungen

2.5.1 Verwendungssicherer Betrieb

FÖRDERN VON DÄMPFEN

- **Beim Fördern von Dämpfen kann es zu Kondensatbildung innerhalb der Vakuumpumpe kommen. Dies kann die Lebensdauer der Komponenten (stark) verringern.**
- **Das Gerät muss einen betriebswarmen Zustand haben, bevor Anwendungen gestartet werden. Dadurch wird die Kondensatbildung in der Vakuumpumpe reduziert!**

Betreiben Sie das Gerät nicht ohne Abscheider und Emissionskondensator. Das Leeren der Abscheider kann nur nach dem Belüften des Vakuumsystems erfolgen. Das Kondensat muss nach den gesetzlichen Vorgaben entsorgt werden.

Beachten Sie mögliche Gefährdungen durch geförderte Stoffe (siehe Kapitel *2.4.1 Gefahrstoffe allgemein)!*

Beachten Sie des Weiteren Folgendes:

- Fördern von flüssigen Medien mit dem Gerät ist nicht zulässig
- Die Abluftleitung muss frei und ausreichend dimensioniert sein
- Die Verlegung der Abluft muss Kondensat abfließen lassen
- Prüfen Sie die Glasapparaturen auf Beschädigung bevor Sie die Anwendung starten.

2.5.2 Temperaturen

MEDIEN-/ BETRIEBSTEMPERATUR

- **Das Überschreiten der zulässigen Medientemperatur ist verboten!**
- **Achten Sie darauf, dass die maximale Umgebungstemperatur nicht überschritten wird. Eine ausreichende Belüftung um das Gerät muss sichergestellt werden.**
- **Werte für den zulässigen Betrieb: siehe Kapitel *3.2 Kennwerte*.**

2.5.3 Betriebsmittel

⚠ VORSICHT

- **Verletzungsgefahr durch Berührungen an kalten Oberflächen!**
- **Beim Einsatz mit sehr kaltem Kühlmittel können Oberflächen, z. B. am Emissionskondensator, gefährlich niedrige Temperaturen haben.**
- **Der Betreiber muss den sicheren Betrieb gewährleisten und ggf. Maßnahmen zu Schutz des Anwenders ergreifen (siehe Kapitel *2.3 Schutzmaßnahmen* und *6.3.1 Zugriffskontrolle*).**

2.5.4 Vakuumregler – Systemfunktionen

Folgende Einstellungen der „Regelsysteme“ müssen für bestimmte Vakuumanwendungen gesondert beurteilt werden (siehe Kapitel *6.2.6 Systemeinstellungen*).

„Belüften zulassen“

- Durch aktivierter Funktion kann die Anwendung manuell (siehe Kapitel *4.6.1 Bedienelemente und Anzeige*) oder automatisch über die Druckregelung belüftet werden.
- Die Aktivierung der Funktion können Medien, ggf. gesundheitsschädliche, aus der Anwendung in die Umgebung gelangen!

BEACHTEN

- **Bei aktivierter Funktion besteht die Möglichkeit, dass die Umgebungsluft in die Anwendungen gelangt.**
  Dadurch kann es zu unkontrollierten Reaktionen in der Anwendung kommen.
- **Beachten Sie, dass ggf. ein Inertgas am Belüftungsventil angeschlossen werden muss (siehe Kapitel *3.4 Anschlüsse Anwendung* und *4.3.2 Geräte-Rückseite*)!**

„Auto Start“

- Wenn die „Auto Start" - Funktion aktiviert ist, startet das Gerät automatisch nach einem Stromausfall oder bei Betätigen des Netzschalters. Dabei kann es zu ungewollten Folgeerscheinungen in Ihrer Anwendung kommen.
- Ein automatischer Start erfolgt nur, wenn vorher ein Betriebsmodus gestartet wurde.
- Stellen Sie sicher, dass kritische Anwendungen nicht unbeaufsichtigt sind!

⚠ WARNUNG

- **Durch das Aktivieren des Parameters „Auto-Start“ in der System-einstellung, kann es zu einer Gefährdung für den Anwender und dessen Umgebung kommen.**
- **Überprüfen Sie Systemeinstellungen mit automatischer Anlauffunktion und beurteilen Sie mögliche Gefahren für Ihre Anwendung!**

Beide Systemeinstellungen sind in der Werkseinstellung nicht aktiviert. Bevor Sie die Funktionen aktivieren, vergewissern Sie sich, dass es zu keiner Gefährdung mit Ihrer Anwendung kommt. Mögliche Gefahren sind vom Betreiber zu beurteilen, um die Sicherheit der Anwender zu gewährleisten!

Eine unberechtigte Aktivierung der Funktionen kann mittels eines ADMIN-Passworts geschützt werden (siehe Kapitel *6.3.1 Zugriffskontrolle)*.

2.5.5 Netzwerksicherheit

HINWEIS

► **Der Vakuumregler des Geräts ist über die LAN-Verbindung netzwerkfähig. Dadurch besteht die Möglichkeit des externen Zugriffs auf den Vakuumregler (oder das Gerät). Durch einen nicht berechtigten Zugriff kann es zur Manipulation der Anwendungen kommen.**
Der Betreiber muss die Netzwerksicherheit gewährleisten, um ein ungewolltes Zugreifen auf den Vakuumregler (oder das Gerät) zu verhindern.

3 Technische Daten

3.1 Dimensionen

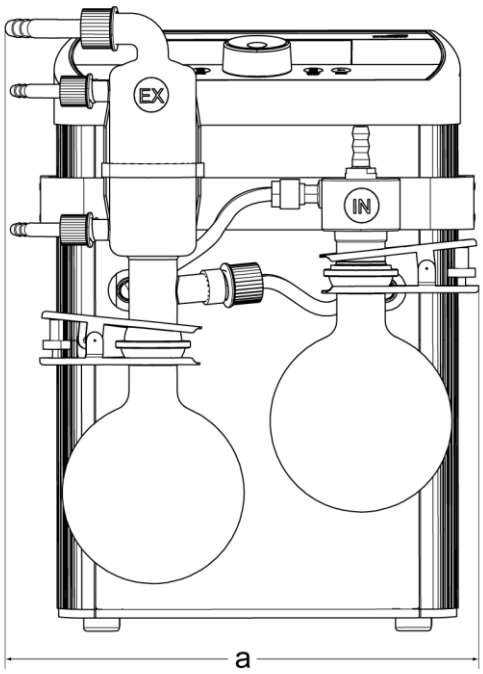


Abb. 3.1 – Geräteansicht vorne

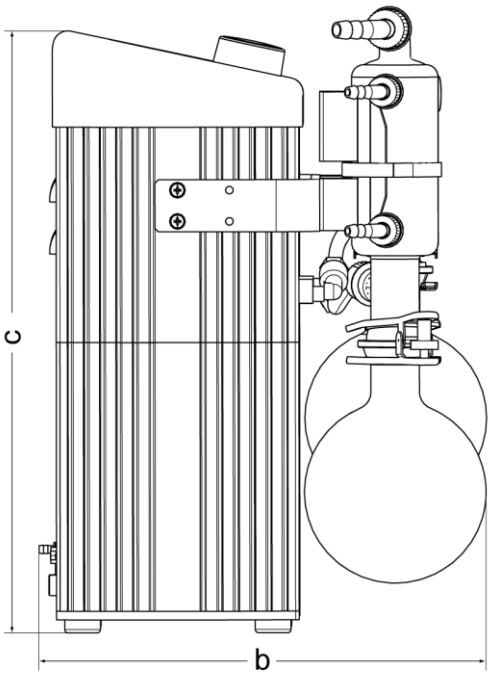


Abb. 3.2 – Geräteansicht links

Pos.	Dimension: Maß
a	Breite: 250 mm
b	Tiefe: 260 mm
c	Höhe: 435 mm

3.2 Kennwerte

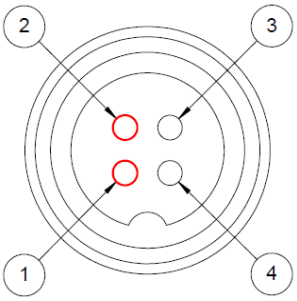
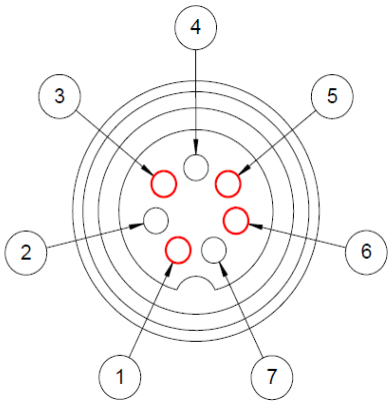
Parameter	Daten	Einheit
Bezeichnung	LVS 105 T – 10 ef +	
Artikelnummer	124184	

Gesamtgerät		
Saugvermögen ISO 21360-1	1,1	mbar
	18	l / min
Enddruck (Basisdruck) ISO 21360-1	≤ 2	mbar
max. Eingangs-/ Ausgangsdruck	1	bar
Schutzart	IP 20	-
Bemessungsspannung	115 … 240	V AC
Bemessungsleistung	130	W
Bemessungsfrequenz	50 / 60	Hz
Gerätesicherung	T 6,3	A
Schalldruckpegel	≤ 44	dB (A)
Abmessung (B/T/H)	250 / 260 / 435	mm
Gewicht	9,5	kg
Betriebstemperatur	+ 15 … + 40	°C
Medientemperatur	max. + 40	°C
Lager-Temperatur	+ 10 … + 40	°C
Lager-Luftfeuchtigkeit	max. 90 %	r.F.

Vakuumregler (intern)		
Schalt- / Regelgenauigkeit	± 1	digit
- Frequenzwandler Spannung / Auflösung	0 – 10 / 8	V / Bit
- Drucksensor Spannung / Auflösung	5 / 12	V / Bit
- Belüftungsventil Spannung / Leistung / Auflösung	24 / 2 / 1	V / W / Bit
- Wasserventil Spannung / Leistung / Auflösung	24 / max. 4 / 1	V / W / Bit
- Füllstandssensor Spannung / Auflösung	24 / 1	V / Bit

Parameter	Daten	Einheit
Drucksensor (intern)		
Sensortyp	kapazitiv	-
Messbereich	1 - 1100	mbar
Genauigkeit in Summe Linearität, Hysterese und Reproduzierbarkeit	< ± 0,3 % FS	-

3.3 Versorgungs- und Steueranschlüsse

Anschlusstyp			Ausführung	Pinbelegung
IN	Netzanschluss		IEC 60320 C14	-
IN/OUT:	Seriell		RS 232, Stecker 9-polig D-Sub	
IN/OUT:	LAN		RJ 45, min. CAT 6	
OUT:	Wasser-ventil	Binder-Steck-dose 4-polig		**1** +24 V **2** GND **3** N/A **4** n/A
OUT:	Füll-stands-sensor	Binder-Steck-dose 7-polig		**1** Signal Sensor **2** N/A **3** GND (L-) **4** N/A **5** +24 V (L+) **6** Teach **7** N/A

3.4 Anschlüsse Anwendung

Anschlusstyp		Ausführung
pneumatisch	Inertgas (Belüftungsventil)	Schlauchwelle DN 4
pneumatisch	Vakuumapparatur	Schlauchwelle DN 8
pneumatisch	Abluft	Schlauchwelle GL 18
Betriebsmittel	Kühlmittel Zugang	Schlauchwelle GL 14

3.5 Medienberührende Teile

Komponenten	Material
Vakuumpumpe - Anschlussköpfe - Membranen - Ventile - Dichtungen	 - PTFE - PTFE Beschichtung auf Elastomer - PEEK - EPDM
Pneumatische Verbindungen - Verschlauchung - Einverschraubungen - Anschlussstücken - Dichtungen O-Ring	 - PTFE - PVDF - PP - EPDM
Belüftungsventil (intern) - Gehäuse, Blindstopfen - Schlauchwelle Inertgas - Pneum. Verbindung	FKM - PP - Edelstahl - Silikonschlauch
Drucksensor inkl. Dichtung (intern)	Aluminiumoxidkeramik, EPDM
Abscheider / Emissionskondensator - Schlauchwelle - Anschlussblock inkl. Schlauchwelle	Glas (vakuumisoliert) - PFTE - PP

	BEACHTEN
	► **Der Anwender muss sicherstellen, dass die Anwendung mit den verbauten Materialien unkritisch ist.** **Beachten Sie die Sicherheitshinweise (siehe Kapitel *2.4.1 Gefahrstoffe allgemein*)!**

4 Beschreibung

4.1 Anwendungsbereich

Das Gerät ist konzipiert für Vakuumdruckregelung im Grobvakuumbereich in Laboratorien und Industrie beim Fördern von gasförmigen Medien. Im speziellen ist das Gerät geeignet für Rotationsverdampfer aller Art.

4.2 Funktion

Das Gerät besteht aus **Vakuumregler** (Mess-/ Regelgerät) und **integrierter Membran-Vakuumpumpe** für Vakuumprozesse. Die Regelung erfolgt durch Eingabe von Parametern für „Soll-Werte“ und die Abfrage der „Ist-Werte". Dadurch lassen sich in unterschiedlichen Betriebsmodi die Vakuumprozesse regulieren und überwachen:

- Vakuumdruckregelung für den Grobvakuumbereich - Druckbereich von **1100 mbar bis 2 mbar**
- Vakuumdruckerzeugung über die drehzahlgeregelte Vakuumpumpe
- Anpassung des Saugvermögens über die Drehzahlregelung des Antriebs der Vakuumpumpe
- Belüften der Anlage über das integrierte **Belüftungsventil**, wenn erforderlich auch mit Inertgas (siehe Kapitel *3.4 Anschlüsse Anwendung*)
- Schutz gegen einziehende Flüssigkeiten durch saugseitigen Eingangsabscheider
- Filtern und Auffangen von Restgasen mit dem druckseitigen Emissionskondensator

4.3 Aufbau

Der Vakuumregler mit den Bedien- und Anzeigeelemente befinden sich oben am Gerät (siehe Kapitel *4.6.1 Bedienelemente und Anzeige*).

4.3.1 Geräte-Vorderseite

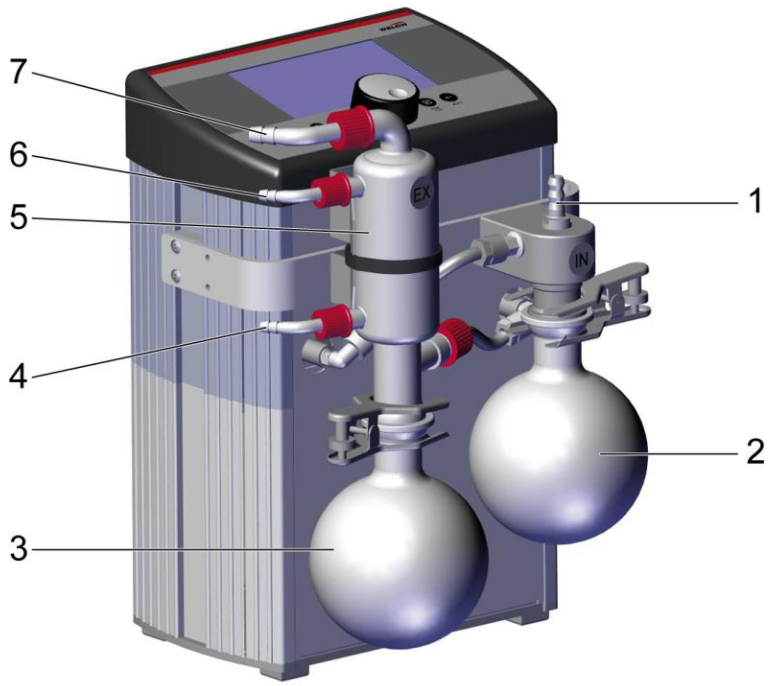


Abb. 4.1 – Geräte-Vorderseite: Glasapparaturen und Anschlüsse für die Pneumatik und Betriebsmittel

Pos.	Beschreibung
1	Pneumatischer Eingang „Saugseite“ IN
2	Abscheider „Saugseite“
3	Abscheider „Druckseite“
4	Ausgang Kühlmittel
5	Emissionskondensator
6	Eingang Kühlmittel
7	Pneumatischer Ausgang „Druckseite“ EX

4.3.2 Geräte-Rückseite

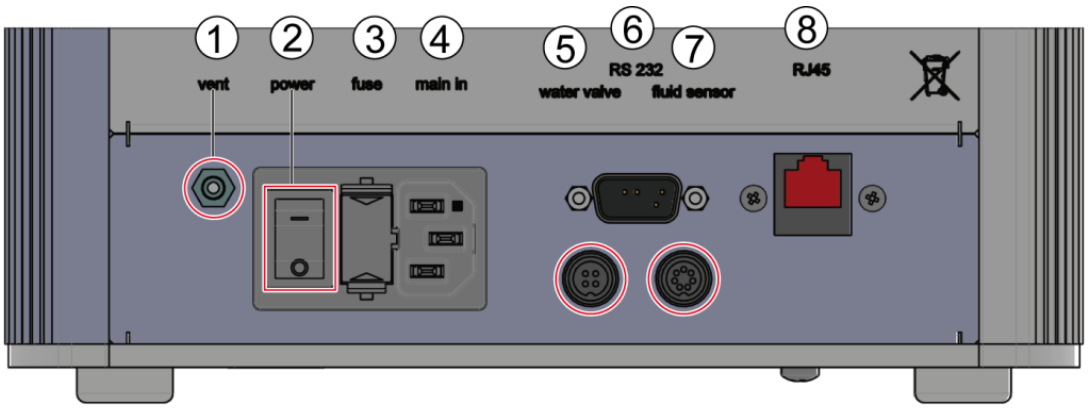


Abb. 4.2 – Geräte-Rückseite: Anschlüsse

Pos.	Symbol	Beschreibung
1	vent	Belüftungsventil (Inertgas-Anschluss)
2	power	Gerätehauptschalter I/0 (Ein/Aus)
3	fuse	Sicherung
4	main in	Anschluss Stromversorgung/Netzleitung
5	water valve	Anschluss Wasserventil
6	RS 232	Serieller Anschluss (PC-Anschluss)
7	fluid sensor	Füllstandssensor
8	RJ45	LAN Anschluss

Detaillierte Beschreibungen finden Sie in folgenden Kapiteln:

Kapitel *3.4 Anschlüsse Anwendung*
Kapitel *3.3 Versorgungs- und Steueranschlüsse*
Kapitel *4.8 Zubehör (Optionen)*

- Wasserventile WV
- Füllstandssensor FSS

4.4 Anschlussschema Rotationsverdampfer

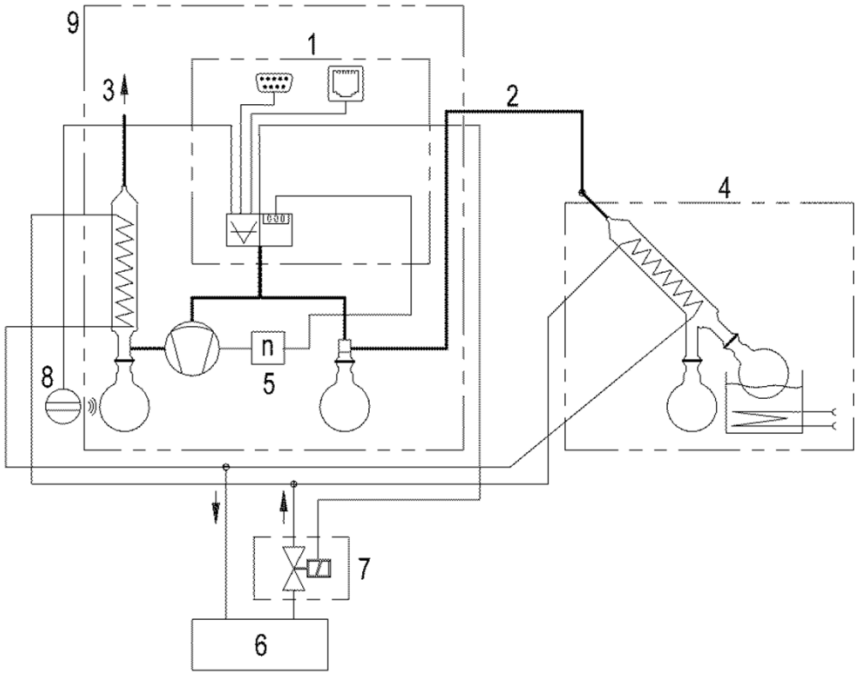


Abb. 4.3 – Anschlussschema für Rotationsverdampfer

Pos.	Beschreibung
1	Vakuumregler mit Kommunikationsschnittstellen
2	Saugleitung [1)]
3	Abluft
4	Rotationsverdampfer [1)]
5	Drehzahlgeregelte Vakuumpumpe
6	Kühlmittelanlage, Rücklauf drucklos [1)]
7	Wasserventil WV [1) 2)]
8	Füllstandssensor FFS [1) 2)]
9	Lieferumfang Gerät

[1)] nicht im Lieferumfang enthalten

[2)] siehe Kapitel *4.8 Zubehör (Optionen)*

4.5 Anbauteile

Glasapparaturen - Abscheider

	ABSCHEIDER
	► **Der Füllstand der Abscheider ist zu überwachen.** ► **Die Abscheider müssen regelmäßig entleert werden (siehe Kapitel *2.5.1 Verwendungssicherer Betrieb*).**

Eingangsseitiger Abscheider

Der saugseitig vorgeschaltete Abscheider dient dem Schutz der Membranpumpe. Kondensat und flüssige Medien werden in dem Behälter aufgefangen.

	ABSCHEIDER
	► **Für einen sicheren Betrieb muss der Abscheider immer verwendet werden!**

Emissionskondensator

Mit dem Emissionskondensator werden Restdämpfe aus dem geförderten Medium gefiltert und aufgefangen.

	BEACHTEN
	► **Bei Anschluss verschiedenen Vakuumanwendungen an das Gerät können die aufgefangenen Medien sich vermischen. Die Medien-Gemische dürfen Personen, Umwelt und/oder Geräte nicht gefährden!** ► **Am Gaseinlass befindet sich ein Sicherheitsventil. Die Ventildichtungen in regelmäßigen Abständen überprüfen und ggf. auswechseln.** ► **Der Abluftanschluss darf nicht mehr als Atmosphärendruck haben.** ► **Kondensat in den pneumatischen Verbindungen muss immer in die Abscheider abfließen können.**

4.6 Bedienelemente und Navigation des Vakuumreglers

4.6.1 Bedienelemente und Anzeige

Abb. 4.4 – Ansicht auf Display und Bedienfeld

Pos.	Symbol	Bezeichnung / Funktion	Erläuterung
1	**Leiste - Symbole**		
		Vakuum-Steuerventil	Leuchtet auf, wenn das Ventil geöffnet ist. **HINWEIS** Nur bei Gerätevariante VCpro 601.
		Belüftungsventil	Leuchtet auf, wenn das Ventil geöffnet ist.
		Motor	Die relative Motordrehzahl wird in Prozent im Motorsymbol angezeigt. **HINWEIS** Nur bei Gerätevariante VCpro 602.
		Kühlwasserventil	Leuchtet auf, wenn das Ventil geöffnet ist.
		Auffangbehälter	Leuchtet auf, wenn der Füllstandssensor (optional) auslöst.
		Serielle Schnittstelle	Leuchtet auf, wenn das Gerät über die serielle RS 232-Schnittstelle mit der PC-Software in Verbindung steht.
		LAN Schnittstelle	Leuchtet auf, wenn das Gerät über die LAN-Schnittstelle mit der PC-Software in Verbindung steht.
		Warnung	Wenn eine Wartung fällig ist
2	**Display - Anzeigefeld**		
	▼ 0	Druck – Sollwert	Darstellung in Echtzeit (links oben)
	44.0	Druck – Istwert	Darstellung in Echtzeit (zentral)
	≤ / ≥	Kleiner-Gleich Größer-Gleich	Istwert liegt außerhalb des dargestellten Bereichs (links unten)
	00:00	Uhrzeit	hh:mm (mitte oben)

Pos.	Symbol	Bezeichnung / Funktion	Erläuterung
3	**Leiste - Navigation**		
		Manuell	Siehe Kapitel *6.2 Betriebsmodi und Systemeinstellungen*
		Automatik	
		Programm	
		Multipumpe	
		Selbstreinigung	
		Systemeinstellungen	
4	**Leiste – Schalttaster**		
		VENT	Belüften der Anwendung: ➢ Schaltet das Belüftungsventil ein ➢ Belüftungsventil bleibt geöffnet für die Zeit des Drückens ➢ Belüften im aktivierten und inaktiven Betriebsmodus möglich! **HINWEIS** Siehe Kapitel *2.5.4 Vakuumregler – Systemfunktionen*!
		PMIN	*Primärfunktion:* Maximale Druckabsenkung mit max. Motordrehzahl (100 %). *Sekundärfunktion:* Druckeingabe: Tabelle mit Lösungsmitteln erscheint auf dem Bildschirm. **HINWEIS** Siehe Kapitel *6.5 Lösungsmitteltabelle*
		START / STOP	Starten und Stoppen des jeweiligen aktiven Betriebsmodus.
		BACK	*Primärfunktion:* Eingabe: Zurück Navigation: eine Ebene nach oben
			Sekundärfunktion: Wechsel zwischen numerischer und graphischer Darstellung im aktiven Betriebsmodus.
5	**Dreh-Encoder**		
		Drehen	*Primärfunktion:* ➢ Auswahl Betriebsmodus ➢ Auswahl Zeile / Spalte in der Parametertabelle
			Sekundärfunktion: ➢ Einstellen Parameterwert ➢ Änderung Druck-Sollwert im aktiven Betriebsmodus Manuell

Pos.	Symbol	Bezeichnung / Funktion	Erläuterung
		Drücken	*Primärfunktion:* ➢ Einwahl gewählter Betriebsmodus ➢ Einwahl Parameterwert
			Sekundärfunktion: ➢ Bestätigung eingestellter Parameterwert ➢ Bestätigung <OK> Dialogfeld ➢ Übernehmen Druck-Sollwert im aktiven Betriebsmodus Manuell

4.6.2 Navigation

Die Bedienoberfläche des Vakuumreglers enthält drei Ebenen:

Ebene	Beschreibung
A	Startfenster
B	Parameter im Betriebsmodus / Systemeinstellungen
C	Aktiver Betriebsmodus

Im Startfenster (Ebene A) wird durch Drehen des Dreh-Encoders der Betriebsmodus oder die Systemeinstellung ausgewählt.

- Die Einwahl in die Parametertabelle des Betriebsmodus bzw. der Systemeinstellung (Ebene B) erfolgt über den Dreh-Encoder durch Drücken. Einstellen der Parameter siehe Kapitel *6.2 Betriebsmodi und Systemeinstellungen.*
- Mit der **START / STOP** Taste wird in den aktiven Betriebsmodus (Ebene C) gewechselt. Wird ein Betriebsmodus im Startfenster (Ebene A) angewählt und die **START / STOP** Taste betätigt, so wird der gewählte Betriebsmodus direkt aktiviert (Ebene C).
- Im aktiven Betriebsmodus kann die Anzeige durch Betätigung der Taste **BACK** zwischen der *numerischen* und *graphischen* Darstellung gewechselt werden. Die Darstellungsart kann während des Betriebes beliebig gewechselt werden.

4.7 Schnittstellen

Folgende Funktionen stehen über die Schnittstellen des Geräts zur Verfügung:

- Installation der Firmware auf dem Gerät mittels PC-Software **WELCH-Control 601**
- Steuerung des Vakuumreglers über PC-Software **WELCH-Control 601** über die Schnittstellen **RJ45 LAN** und **RS 232**
- Mess- / Steueranschluss für optionale Einheiten **Wasserventil** und **Füllstandssensor**

	INFORMATION
	► **Der WELCH - Vakuumregler ist mit allen WELCH - Labor-Vakuum-Systemen und WELCH - Membranpumpen-Typen kompatibel.** **Er ist durch kein gerätespezifisches BUS-System blockiert.**

4.8 Zubehör (Optionen)

HINWEIS Die optionalen Einheiten werden über den Vakuumregler gesteuert.

Abbildung	Bezeichnung	Bestell-Nr.
	Wasserventil WV 1 Anschluss: 2 x G ¾“ Außengewinde Kabellänge: 1 m	**700300**
	Wasserventil WV 2 Anschluss: G ¾“ Überwurfmutter DN 8 Schlauchwelle Kabellänge: 1 m	**700300-02**
	Füllstandssensor FSS Kabellänge: 2 m	**700380**
www.gardnerdenver.com/de-de/welch Menü „Service“ → Downloadbereich	**Bediensoftware** **„PC-Control 601“** **Firmware**	-

	INFORMATION
	► **Der Lieferumfang ist durch den Liefervertrag festgelegt!**

5 Aufstellen und Anschließen

5.1 Auspacken

	BEACHTEN
	▶ **Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Herstellerfirma!**
	▶ **Der Lieferumfang ist durch den Liefervertrag festgelegt!**
	▶ **Bewahren Sie die Verpackung auf, wenn zur Reparatur des Geräts die Rücksendung zum Herstellerwerk oder zu autorisierten Werkstätten vorgesehen ist.**

Packen Sie das Gerät vorsichtig aus. Kontrollieren Sie auf:

- Transportschäden
- Übereinstimmung mit den Festlegungen des Liefervertrages
- Vollständigkeit der Lieferung

Informieren Sie uns umgehend, wenn Differenzen zum vertraglich vereinbarten Lieferumfang bestehen oder Schäden erkennbar sind!

5.2 Aufstellen

	BEACHTEN
	▶ **Beachten Sie die Sicherheitshinweise.**
	▶ **Achten Sie beim Aufstellen des Geräts darauf, dass der Abstand zu Nachbarflächen mindestens 5 cm beträgt.**
	▶ **Sorgen Sie für eine ausreichende Belüftung.**

Stellen Sie das Gerät auf ebener und horizontaler Fläche auf.

5.3 Anschließen

	BEACHTEN
	▶ **Beachten Sie die Sicherheitshinweise.**
	▶ **Verwenden Sie nur konfektionierte Leitungen der Herstellerfirma, damit sind Fehlanschlüsse ausgeschlossen.**
	▶ **Verlegen Sie alle Vakuumanschlussleitungen möglichst kurz und mit großer Nennweite, um Saugvermögensverluste zu vermeiden. Vermeiden Sie starre Verbindungen.**
	▶ **Montieren Sie die Vakuumanschlussleitungen sorgfältig, damit eine niedrige Leckrate erreicht wird.**
	▶ **Kontrollieren Sie die Vakuumleitungen und Vakuumanschlüsse der gesamten Anlage vor Beginn der Arbeiten auf ihre Dichtheit.**

Vorgehen

(Siehe Kapitel *4.3 Aufbau*)

1. Entfernen Sie die Schutzkappen der Anschlüsse.
2. Verbinden Sie den Sauganschluss des Geräts mit Ihrer Vakuumanwendung über einen Vakuumschlauch DN 8.
3. Schließen Sie die Kühlwasserleitung an den Emissionskondensator an.
4. Schließen Sie den Kühlwasserauslauf drucklos an.
5. Verbinden Sie die Abluft mit der zentralen Abluftanlage.

6. Schließen Sie die Datenverbindung für die Kommunikation mit dem Gerät an (siehe Kapitel *3.3 Versorgungs- und Steueranschlüsse*):
   - Für die Kommunikation mit dem Gerät per LAN (RJ45) ist ein Verbindungskabel mit mindestens CAT-6 anzuschließen.
   - Für den seriellen Anschluss (RS 232) kann ein standardisiertes Kabel verwendet werden.
7. Verbinden Sie das Gerät mit dem Stromnetz (siehe Kapitel *5.4. Elektrischer Anschluss).*
8. Prüfen Sie den ordnungsgemäßen Sitz aller Anschlüsse.

	BEACHTEN
	► **Schalten Sie das Gerät aus, bevor die Kommunikations-Schnittstellen angeschlossen oder getrennt werden.**

5.4 Elektrischer Anschluss

Der elektrische Anschluss erfolgt mittels standardisiertem schutzisoliertem Geräteanschlusskabel nach IEC 60320-C13 (siehe Kapitel *3.3 Versorgungs- und Steueranschlüsse*).

Der Stromanschluss, der Netzschalter und die Gerätesicherung befinden sich auf der Rückseite des Geräts (siehe Kapitel *4.3.2 Geräte-Rückseite*).

5.5 Lagerung

Die Lagerung des Gerätes muss im staubarmen Innenraum erfolgen. Die Bedingungen zur Lagerung müssen eingehalten werden (siehe Kapitel *3.2 Kennwerte).*

	BEACHTEN
	► **Bei der Lagerung sind alle Anschlüsse mit den dazugehörigen, mitgelieferten Schutzkappen zu verschließen.** ► **Ein anderer gleichwertiger Verschlussschutz kann für die Lagerung ebenfalls verwendet werden.**

6 Betrieb

6.1 Inbetriebnahme

	BEACHTEN ► **Vor der Inbetriebnahme lesen Sie die Sicherheitshinweise siehe Kapitel *2 Sicherheit.***

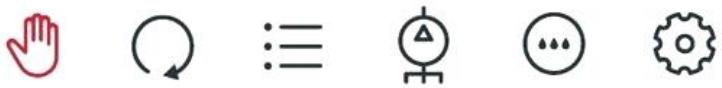
1. Schließen das Gerät entsprechend der Vorgaben und der Abbildungen an, siehe Kapitel *3.3 Versorgungs- und Steueranschlüsse*, *3.4 Anschlüsse Anwendung* und *4.3 Aufbau*.
2. Schalten Sie das Gerät hinten am Gerätehauptschalter **I/O** ein. Nach einer kurzen Initialisierungsroutine, wobei **STARTING** aufblinkt, ist das Gerät betriebsbereit.

6.2 Betriebsmodi und Systemeinstellungen

6.2.1 Betriebsmodus 1 Manuell

Im **Betriebsmodus Manuell** wird der Sollwert des Druckes vom System nachgeregelt.

PARAMETER	WERT	EINHEIT
Druck einstellen	1000	mbar
Auto Stopp Zeit	00:00:00	hh:mm:ss
Belüftung nach Ende	Ja / Nein	



Parameter	Werte von/bis	Auflösung	Standard	Einheit
Druck einstellen	0…1100	1	1000	mbar
Auto Stopp Zeit	00:00:00…23:59:59	01:01:01	00:00:00	hh:mm:ss
Belüftung nach Ende	Ja / Nein		Nein	

Der Druck-Sollwert kann als Parameter vorgegeben oder in Echtzeit während des aktiven Betriebsmodus mit den Bedienelementen angepasst werden, siehe Kapitel *4.6.1 Bedienelemente und Anzeige*. Sowohl der geregelte Druckabfall als auch der Druckanstieg sind möglich.

Der Druckanstieg erfordert, abhängig von der Applikation, eine Belüftung des Systems. Letzteres ist in den Systemeinstellungen des Vakuumreglers freizugeben (siehe Kapitel *6.2.6 Systemeinstellungen*).

6.2.2 Betriebsmodus 2 Automatik

Im **Betriebsmodus Automatik** kann eine Stofftrennung eines Gemisches bis zu maximal vier Komponenten durchgeführt werden.

PARAMETER	WERT	EINHEIT
Detektionsgradient	0	mbar / min
∆p Destillationsrampe	0	mbar
∆t Destillationsrampe	00:00:00	hh:mm:ss
Anzahl Zyklen	1	#

Parameter	Werte von/bis	Auflösung	Standard	Einheit
Detektionsgradient	-200...200	1	0	mbar/min
∆p Destillationsrampe	-1000...0	1	0	mbar
∆t Destillationsrampe	01:00:00...23:59:59	01:01:01	1:00:00	hh:mm:ss
Anzahl Zyklen	1...4	1	1	
Belüftung nach Ende	Ja / Nein		Nein	
U / Min. maximal	10...100	1	50	%

Die Trennung des Stoffgemisches erfolgt durch Suchen des Siedepunkts der jeweiligen Komponente über den Detektionsgradienten.

- Ändert sich der Gradient des Drucks durch einen schlagartigen Anstieg oder Abfall mit beginnendem Sieden einer Komponente, so wird dieser Druckwert als Start-Sollwert angenommen.
- Anschließend erfolgt die Destillation der Komponente durch Abfahren der Destillationsrampe.
- Der Detektionsgradient für das Sieden sowie die Destillationsrampe für die Stofftrennung ist vom Anwender vorzugeben.

6.2.3 Betriebsmodus 3 Programm

Im **Betriebsmodus Programm** kann ein beliebiger Druckverlauf zwischen 1100 mbar…0 mbar programmiert und bis zu 100 Zyklen gefahren werden.

PARAMETER	WERT	EINHEIT
Drucktabelle einstellen	1	Zeile(n)
Anzahl Zyklen	1	#
Belüftung nach Ende	Nein	

Parameter	Werte von/bis	Auflösung	Standard	Einheit
Drucktabelle	1…20	1	1	Zeile(n)
Anzahl der Zyklen	1…100	1	1	#
Belüftung nach Ende	Ja / Nein		Nein	

Ein Programm enthält maximal 20 Sollwerte. Zwischen den Sollwerten wird linear interpoliert. Die Eingabe der Sollwerte Druck p und der Einstellzeit Δt werden in tabellarischer Form vorgegeben.

Δt [hh:mm:ss]	p [mbar]
00:00:00	0
10:30:00	200

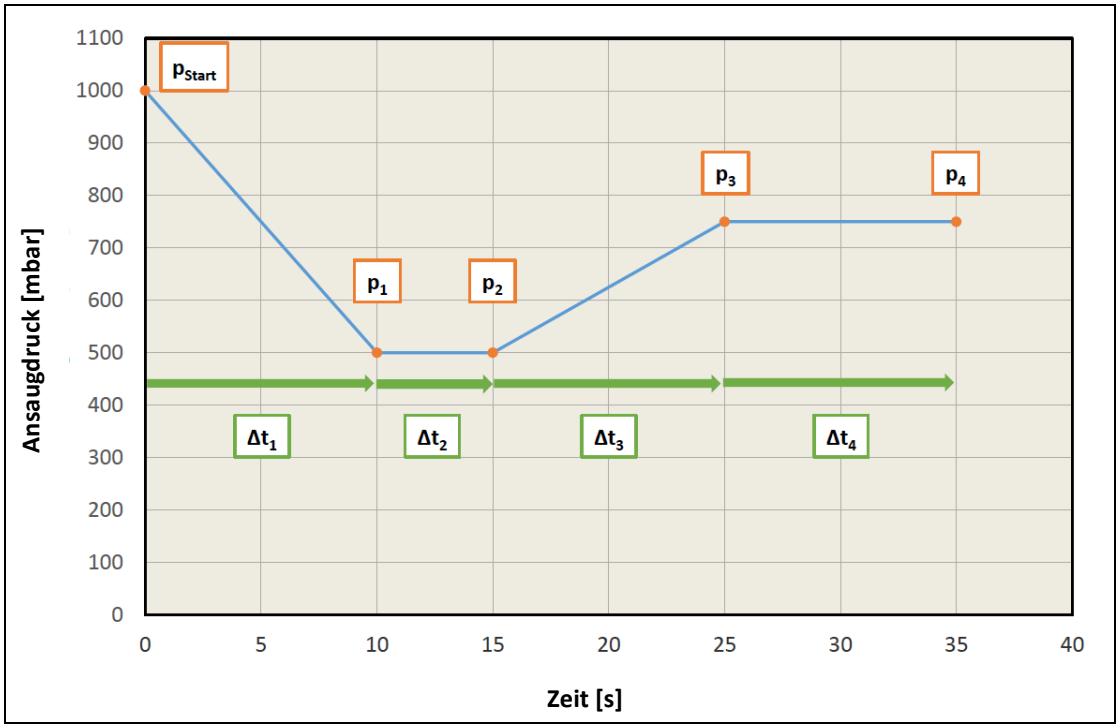
Parameter	Werte von/bis	Auflösung	Standard	Einheit
Δt	00:00:00…23:59:59	01:01:01	00:00:00	hh:mm:ss
p	1…1100	1	0	mbar

Der eingestellte Druck-Sollwert p wird in einer definierten Zeitspanne „Einstellzeit“ Δt erreicht. Dabei wird in Abhängigkeit des vorhergehenden Istwerts der Druck auf den Sollwert abgesenkt, gehalten oder gesteigert. Zwischen den Druck-Sollwerten wir linear Interpoliert.

Hinzufügen und Entfernen einer Zeile

Ausführung	Tätigkeit
Hinzufügen	Wählen Sie „Neue Zeile hinzufügen“ mit dem Dreh-Encoder an. Durch Drücken des Dreh-Encoders wird eine neue Zeile hinzugefügt.
Entfernen	Wählen Sie die zu entfernende Zeile (Spalte **Δt** oder **p**) mit dem Dreh-Encoder an. Halten Sie den Dreh-Encoder für ca. 2 s gedrückt: die Zeile wird gelöscht.

Grafisches Beispiel für eine Abfolge von Druck-Sollwerten p und dazugehörigen Einstellzeiten Δt



6.2.4 Betriebsmodus 4 Multipumpe

HINWEIS Der **Betriebsmodus Multipumpe** kann nicht für LVS-Geräte verwendet werden.

6.2.5 Betriebsmodus 5 Selbstreinigung

Der **Betriebsmodus Selbstreinigung** dient dem Spülen und Trocknen der Pumpe und der pneumatischen Zuleitungen.

PARAMETER	WERT	EINHEIT
Dauer Reinigung	120	s

Parameter	Werte von/bis	Auflösung	Standard	Einheit
Dauer Reinigung	1…600	1	120	s

Das Belüftungsventil wird geöffnet und durch den erzeugten Volumenstrom der Vakuumpumpe, werden die Pumpe und die pneumatischen Zuleitungen in der vorgegebenen Zeit gespült. Die integrierte Vakuumpumpe fördert mit maximaler Drehzahl.

BEACHTEN

- **Durch die Selbstreinigung wird die Anwendung belüftet.**
- **Wenn keine andere Gasart am Inertgas-Anschluss des Belüftungsventils angeschlossen ist, erfolgt die Reinigung mit Luft.**

6.2.6 Systemeinstellungen

SYSTEMEINSTELLUNGEN	
Sprache	
Anzeige	
Regelsystem	
Wartungstimer	

Parameter	Werte von/bis	Auflösung	Standard	Einheit
1 – Sprache				
	English Deutsch Französisch Spanisch Russisch Chinesisch		English	
HINWEIS Wenn versehentlich die falsche Sprache gewählt wurde und somit nicht mehr navigiert werden kann, hilft folgender Ablauf: 1. Auf Werkseinstellung zurücksetzen (letzte Option unter Systemeinstellungen). 2. Möchten Sie wirklich zurücksetzen? = Ja Die Sprache wird auf Englisch zurückgesetzt.				
2 – Anzeige				
Helligkeit	0…100	1	70	%
Farbschema	Hell Dunkel		Hell	
Druckeinheit	mbar kPa torr Psi		mbar	
Druckskala	Logarithmisch Linear		Logarith-misch	
HINWEIS Logarithmische und lineare Ausgabe des Druckbereiches für sowohl numerische als auch graphische Darstellung.				
Druckbereich				
Maximaldruck pMax	0…1000	1	1000	mbar
Minimaldruck pMin	0…1000	1	1	mbar
HINWEIS Bei einer logarithmischen Druckskala wird automatisch pMin = 1 mbar verwendet.				
Zeitbereich Graph	0..1200	1	60	sec

Parameter	Werte von/bis	Auflösung	Standard	Einheit
HINWEIS Definiert den Zeitbereich für die graphische Darstellung.				
Anzeigemodus Graph	Statisch Dynamisch		Statisch	
Statisch: Druckverlauf wird von links nach rechts im Display aktualisiert. Dynamisch: Druckverlauf läuft in Echtzeit von rechts nach links über die Zeitachse.				
3 – Regelsystem				
Kalibrierung				
HINWEIS Erfordert einen kalibrierten Sensor für den Abgleich! Der Vakuumregler verwendet eine lineare Kalibrierung des Sensors. Die Stützpunkte für die Kalibrierung sind der Atmosphärendruck und der Enddruck „Niederdruck“ des Systems.				
Atmosphärendruck	500...1500	1	1000	mbar
➢ Belüftungsventil geöffnet. ➢ Pumpe wird abgeschaltet. ➢ Der Sensor ist dem Umgebungsdruck direkt ausgesetzt.				
Niedrigdruck	1...200	1	1	mbar
➢ Belüftungsventil geschlossen. ➢ Pumpe läuft mit 100% Umdrehung. ➢ Der Sensor ist dem Enddruck direkt ausgesetzt.				
HINWEIS Das System soll bei der Eingabe des Druckes im Gleichgewicht sein → Druckwert muss konstant bleiben.				
Hysterese	1...200	1	10	mbar
Die Hysterese ist ein Toleranzband um den Druck-Sollwert. **HINWEIS** Ein zu kleiner Wert der Hysterese kann zu hochfrequenten Schalten der Vakuum-Steuerventile führen und die Lebensdauer der Vakuum-Steuerventile reduzieren!				
Auto-Start	Nein / Ja		Nein	
Bei Stromausfall wird der letzte aktive Betriebsmodus erneut gestartet. **HINWEIS** Ein automatischer Anlauf kann zu ungewollten Reaktionen führen. Beachten Sie die Sicherheit (siehe Kapitel *2.5.4 Vakuumregler – Systemfunktionen)*!				
Kühlwasser	Immer Nur bei Betrieb Nachlauf nach Ende: 0...60	 1	Immer	 min
Belüftung zulassen	Nein / Ja		Nein	
HINWEIS Beachten Sie die Sicherheit (siehe Kapitel *2.5.4 Vakuumregler – Systemfunktionen)*! Die Einstellung dieser Option setzt alle weiteren Belüftungseinstellungen in den einzelnen Modi außer Kraft. Die Freigabe der Belüftung kann ggf. über ein ADMIN-Passwort geschützt werden. Die Geräte verfügen über einen Anschluss für Inertgas DN4.				

Parameter	Werte von/bis	Auflösung	Standard	Einheit
Sperr-Timer einstellen	0...60	1	0	min
HINWEIS Die Funktion kann nur aktiviert werden, wenn ein USER-Passwort gesetzt ist. Die Sperrzeit (Sperr-Timer) ermöglicht die automatische Sperrung bei Nichtbedienen des Gerätes. Das Gerät wird entsperrt durch die Eingabe des USER-Passworts. Ist das Gerät gesperrt, bleibt der gewählte aktive Betriebsmodus. **HINWEIS** In Gefahrensituationen kann das Gerät deaktiviert werden. Beachten Sie Kapitel *2.4 Besondere Gefährdungen NOT-ABSCHALTUNG*!				
4 – Wartungstimer				
Zurücksetzen	Nein / Ja			
Der Wartungstimer dient zur Unterstützung des Anwenders beim Wartungsprogramm der angeschlossenen Pumpe. Wenn eine Wartung der Pumpe fällig ist, wird der Anwender beim Neustart des Systems/Vakuumreglers darauf hingewiesen. Die Zeitüberwachung kann nach durchgeführter Wartung vom Anwender oder WELCH Service wieder auf null gesetzt werden.				
5 – Zugriffskontrolle				
USER-Passwort einstellen	0-9	1 1 1 1	nicht gesetzt	
ADMIN-Passwort einstellen	0-9	1 1 1 1	nicht gesetzt	
Passwörter zurücksetzen	Nein / Ja			
HINWEIS Siehe Kapitel *6.3.1 Zugriffskontrolle.*				
6 – Protokolldateien				
Protokolldateien anlegen	Nein / Ja			
Protokoll-Frequenz	1...600	1	10	sec
Protokolldateien anzeigen				
HINWEIS Siehe Kapitel *6.3.2 Protokoll Dateien.*				
7 – Netzwerk				
DHCP	Dynamisch Statisch		Dynamisch	
IP-Adresse	0.0.0.0 - 255.255.255.255	1.1.1.1	0.0.0.0	
Teilnetzmaske				
Gateway				
Status (Infoansicht)				
Der Vakuumregler ist netzwerkfähig. Per Ethernet-Anschluss kann der Vakuumregler am LAN angeschlossen und per PC-Software gesteuert werden. Auch Firmware-Updates können per LAN vollzogen werden. Der Status wird in Echtzeit überwacht und kann jederzeit vom Anwender verwendet werden um den Zugriff auf dem lokalen Netzwerk zu verifizieren. **HINWEIS** Siehe Kapitel *6.4 PC-Software „PC-Control 601“ (Option).*				

Parameter	Werte von/bis	Auflösung	Standard	Einheit
8 – Uhrzeit und Datum				
Uhrzeit einstellen	00:00:00 - 23:59:59	01:01:01		hh:mm:ss
Datum einstellen	01.01.2018 - 31.12.2099	01.01.2001		DD.MM.YYYY
Uhrzeit und Datum werden bei Werkseinstellung zurückgesetzt.				
9 – Systeminformation				
Hardwareversion				
Softwareversion				
Gesamtbetriebszeit				
Wartungstimer				
HINWEIS Der Wartungstimer zeigt die Betriebszeit seit der letzten Nullsetzung des Systems und kann auf null zurückgesetzt werden (siehe Abschnitt *4 – Wartungstimer*).				
10 – Auf Werkseinstellungen zurücksetzen				
zurücksetzen	Nein / Ja			
HINWEIS Siehe Kapitel *6.3.3 Auf Werkseinstellungen zurücksetzen.*				

6.3 Vakuumregler konfigurieren

6.3.1 Zugriffskontrolle

Der Vakuumregler bietet die Möglichkeit, Zugriffsrechte mittels zweier Profile zu erteilen.

- **USER-Passwort:** Schützt den Betriebsbereich des Vakuumreglers. Das Passwort wird auch beim Neustart oder für die Entsperrung des Gerätes benötigt.
- **ADMIN-Passwort:** Schützt zusätzlich die Systemeinstellungen des Gerätes und kann auch für Entsperrung verwendet werden.

Wenn Passwörter auf dem Endgerät verwendet werden, sind diese Passwörter auch für den Zugriff per PC erforderlich.

HINWEIS Sie müssen das ADMIN-Passwort setzen, bevor Sie das USER-Passwort setzen können.

ADMIN-Passwort einstellen

1. Wählen Sie den Menüpunkt „Systemeinstellungen“.
2. Wählen Sie den Menüpunkt „Zugriffskontrolle“.
3. Wählen Sie den Menüpunkt „ADMIN-Passwort einstellen“.
4. Wählen Sie 4 Ziffern zwischen 0…9.
5. Bestätigen durch erneute Eingabe der 4 Ziffern.
6. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit „Okay“.

USER-Passwort einstellen

1. Wählen Sie den Menüpunkt „Systemeinstellungen“.
2. Wählen Sie den Menüpunkt „Zugriffskontrolle“.
3. Wählen Sie den Menüpunkt „USER-Passwort einstellen“.
4. Wählen Sie 4 Ziffern zwischen 0…9.
5. Bestätigen durch erneute Eingabe der 4 Ziffern.
6. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit „Okay“.

Passwörter zurücksetzen

1. Wählen Sie den Menüpunkt „Systemeinstellungen“.
2. Wählen Sie den Menüpunkt „Zugriffskontrolle“.
3. Wählen Sie den Menüpunkt „Passwörter zurücksetzen“.
4. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit „Ja“.

6.3.2 Protokoll Dateien

Protokolldateien anlegen

1. Wählen Sie den Menüpunkt „Systemeinstellungen“.
2. Wählen Sie den Menüpunkt „Protokolldateien“.
3. Wählen Sie den Menüpunkt „Protokolldateien anlegen“.
4. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit „Ja“.

Protokoll Frequenz

1. Wählen Sie den Menüpunkt „Systemeinstellungen“.
2. Wählen Sie den Menüpunkt „Protokolldateien“.
3. Wählen Sie den Menüpunkt „Protokoll Frequenz“.
4. Wählen Sie einen Einstellwert zwischen 1 s und 600 s.
5. Bestätigen Sie Ihre Eingabe.

Protokolldateien anzeigen

1. Wählen Sie den Menüpunkt „Systemeinstellungen“.
2. Wählen Sie den Menüpunkt „Protokolldateien“.
3. Wählen Sie den Menüpunkt „Protokolldateien anzeigen“.
4. Wählen Sie eine Protokolldatei aus.
5. Bestätigen Sie Ihre Eingabe.

Protokolldateien löschen

1. Wählen Sie den Menüpunkt „Systemeinstellungen.
2. Wählen Sie den Menüpunkt „Protokolldateien“.
3. Wählen Sie den Menüpunkt „Protokolldateien anzeigen“.
4. Drücken Sie die Dreh-Encoder 2 s.
5. Es erscheint „Wollen Sie logfiles wirklich löschen?“.
6. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit „Ja“.

6.3.3 Auf Werkseinstellungen zurücksetzen

1. Wählen Sie den Menüpunkt „Systemeinstellungen“.
2. Wählen Sie den Menüpunkt “Auf Werkseinstellungen zurücksetzen”.
3. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit „Ja“.

HINWEIS Nach Auswahl „Ja“ (mit Haken), wird die Sprache auf Werkseinstellung (englisch) zurückgesetzt. Alle Werte werden ebenfalls auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.

6.4 PC-Software „PC-Control 601“ (Option)

Das PC-Software **PC-Control 601** dient zur Fernsteuerung des Vakuumreglers im Gerät. Generell bietet die PC-Software alle Steuermöglichkeiten genauso wie am Endgerät. Zusätzlich sind die folgenden Operationen per PC-Software möglich:

- Firmware-Updates
- Übertragung Zeit und Datum vom PC
- Werkseinstellungen und Werkskalibrierung (geschützter Bereich)

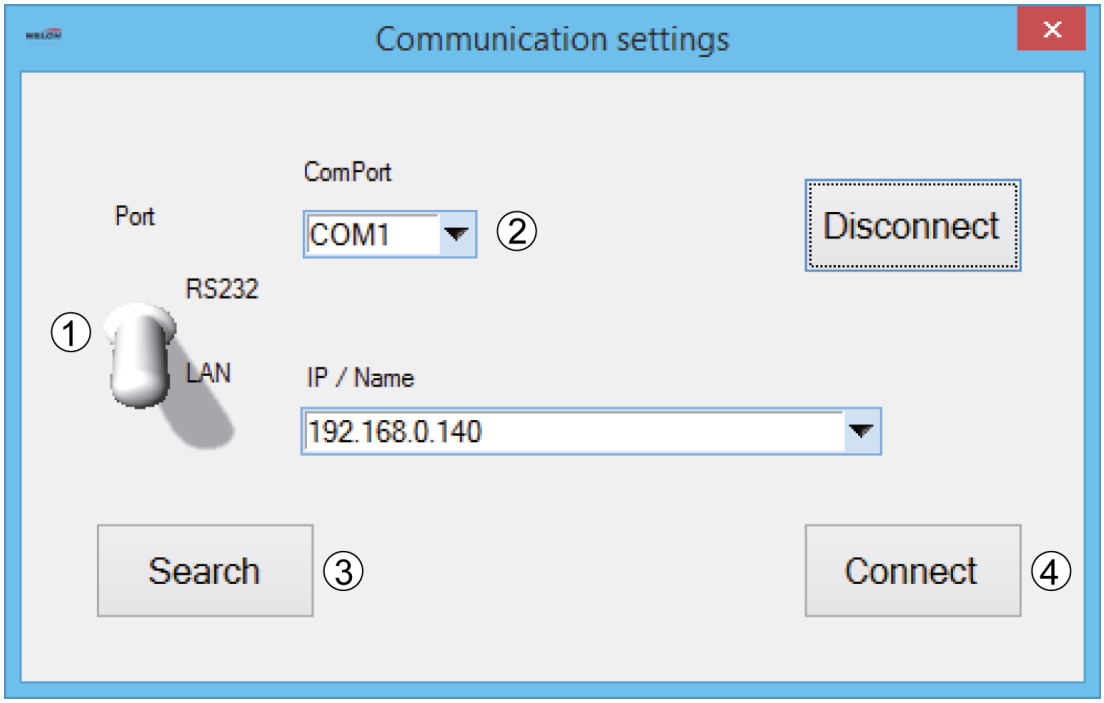
6.4.1 Installation

HINWEIS Die PC-Software ist als Installer-Package downloadbar. Die Datei „setup.exe“ installiert die PC-Software sowie die erforderliche CVI Runtime Environment.

1. Wählen Sie die PC-Software „PC-Control 601“ aus. Sie steht Ihnen als Freeware über www.gardnerdenver.com/de-de/welch im Menü „Service“ → Downloadbereich zur Verfügung.
2. Rufen Sie die PC-Software über „VC601_XXX.exe“ im Installationsverzeichnis auf.
   HINWEIS **XXX** beschreibt die laufende Versionsnummer der PC-Software.

6.4.2 Verbindungseinstellungen

Der Vakuumregler kann per RS 232 oder LAN angesprochen werden. Über die Menüleiste *(siehe Kapitel 6.4.3 Hauptbildschirm)* kann die Verbindung unter [Communication settings] aufgesetzt werden.



(1) **Port** Kippschalter wählen zwischen **RS232** oder **LAN**.

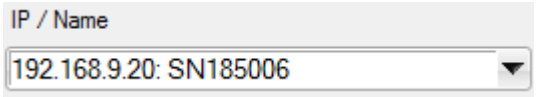
(2) **ComPort** werden alle auf dem PC gefundenen ComPorts aufgelistet. Wählen Sie den verwendeten Port aus.

(3) **Search** Schaltfläche aktivert die Suche im LAN-Netz nach den Vakuumreglern ab, im **LAN**-Modus:

- Die Liste der am Netz angeschlossenen Vakuumregler wird aktualisiert.
- Über die Liste **IP / Name** können Sie eine Vakuumregler-Einheit auswählen.
- Der gewählte Vakuumregler wird an einem vordefinierten UDP-Port per Broadcast-Key erkannt.

(4) **Connect** Schaltfläche wird die Verbindung hergestellt.
HINWEIS Es ist nur eine Verbindung je Vakuumregler zugelassen!

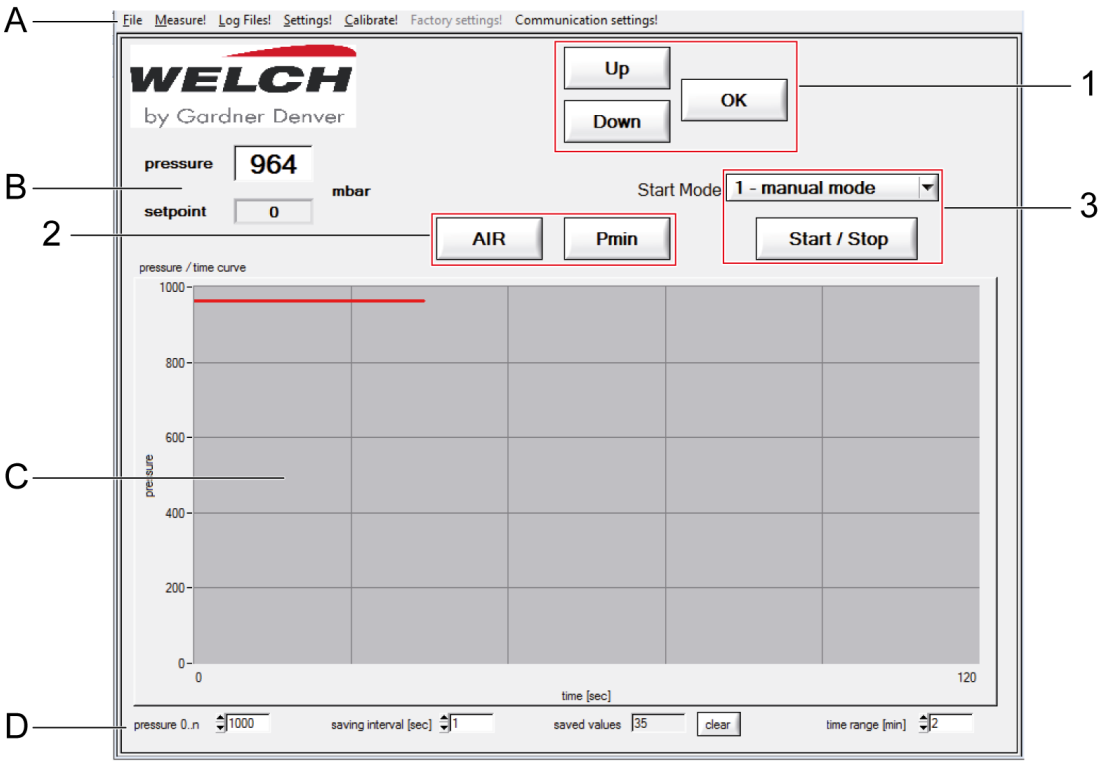
	GERÄTENAME
	► **Der Name ist die 6-stellige Seriennummer des Geräts (siehe Typenschild) und wird hinter der IP-Adresse als SNXXXXXX angezeigt.**



	HINWEIS
	► **Wenn das Gerät gesperrt ist, wird entweder das USER-Passwort oder das ADMIN-Passwort verlangt, um das Endgerät zu entsperren und somit die Befehle per PC-Software an das Endgerät zu übertragen.**
	► **Als Ausnahme gilt die erste Betätigung der STOP-Taste, die genauso wie am Endgerät auch, aus Sicherheitsgründen ohne Passwort betätigt werden kann, um die Funktion des Endgeräts abzuschalten.**

6.4.3 Hauptbildschirm

Beim Starten der PC-Software und durch Betätigen der Schaltfläche **Measure** (A) wird der Hauptbildschirm geöffnet.



Die Grafik zeigt den Druckverlauf über die Zeit an (C). Dabei kann sowohl der zeitliche als auch der Druckanzeige-Bereich über das Parameterfeld (D) eingestellt werden. Die Tasten entsprechen weitgehend den Tasten am Vakuumregler. Die Bedienung der Schaltflächen erfolgt über die linke Maustaste.

Pos.	Element	Funktion
A	<Menüleiste>	Auswahl der Funktionsbereiche der PC-Software
B	<Anzeigefeld>	Nummerische Angabe: ➢ Druck-Istwert **pressure** ➢ Druck-Sollwert **setpoint**
C	<Anzeigefeld>	Darstellung Druck-Istwert (rote Linie) über Zeit des angeschlossenen Geräts
D	<Parameterfeld>	Einstellung der Diagrammachsen: ➢ Druck **pressure 0...n** (10…1600 mbar) ➢ Zeit **time range [min]** (1…83 min) und Druckdaten-Aufzeichnung: ➢ Speicherintervall **saving interval [s]** (1…60 s) ➢ Messpunkte **saved values** (Infoanzeige)

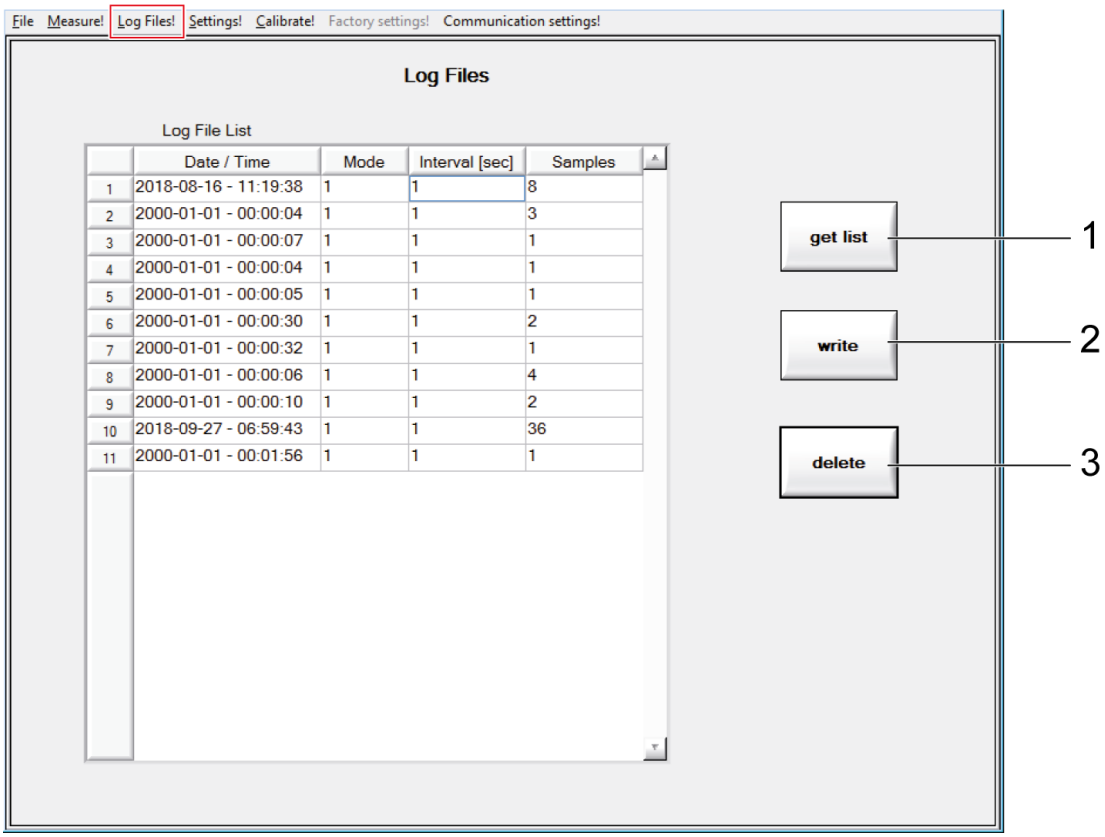
Pos.	Element	Funktion
1	<OK>	Setzt aktuellen Druck als Sollwert, nur bei aktivem Betriebsmodus möglich
	<Down>	Vermindert Sollwert bei aktivem Betriebsmodus ➢ um 1 mbar bei einmaligem Betätigen ➢ kontinuierlich bei dauerhaftem Betätigen
	<Up>	Erhöht temporären Sollwert bei aktivem Betriebsmodus ➢ um 1 mbar bei einmaligem Betätigen ➢ kontinuierlich bei dauerhaftem Betätigen um 1 mbar
2	<Pmin>	Leitet maximale Druckminderung ein
	<Air>	Öffnet beim Drücken bzw. schließt beim Loslassen das Belüftungsventil
3	<Start Mode>	Auswahl des Betriebsmodus, der gestartet werden soll
	<Start / Stop>	Startet bzw. stoppt den aktiven Betriebsmodus

6.4.4 File (Datei)

File	
Save settings	Einstellungen des Settings-Dialoges in einer Datei speichern
Load settings	Einstellungen des Settings-Dialoges aus einer Datei laden
Save memory	Speichern der Druckdaten in einer Datei
Load memory	Laden der Druckdaten aus einer Datei
Print curve	Drucken der aktuellen Druckkurve auf dem Standarddrucker
Password	Das Passwort schützt die Einstellungsbereiche des Vakuumreglers. Der WELCH-Service kann über die Passworteingabe die Werkseinstellungen der Steuereinheit verändern.
Info	Information zur Softwareversion
Firmware update	Installieren der ausgewählten Firmware-Datei auf das Endgerät
Exit <ESC>	PC-Software verlassen

6.4.5 Log Files (Protokolldateien)

Im Menü **Log Files** können im Vakuumregler gespeicherte Daten angezeigt, auf den PC gespeichert und gelöscht werden.



Die Protokolldateien können per **get list** (1) angezeigt werden. Mit **write** (2) können die Protokolldateien gespeichert werden. Mit **delete** (3) können die Protokolldateien gelöscht werden.

```
VC601 log file from 2018-11-21 - 08:35:24
Mode 1
Intervall: 1 sec
Samples: 45
Pressure [mbar] Setpoint [mbar] Speed [%]       IO-State
936.4   1000.0  0       0x0B
936.1   1000.0  0       0x0F
937.0   1021.0  0       0x0F
937.9   994.0   0       0x0F
937.3   941.0   0       0x0B
934.6   872.0   76      0x0B
929.2   808.0   100     0x0B
931.3   738.0   100     0x0B
930.7   0.0     100     0x0B
```

Die ASCII-Datei wird im *.vcl-Format gespeichert und kann per Texteditor geöffnet werden (wie oben abgebildet). Die ersten drei Spalten zeigen den Istdruck **Pressure [mbar]**, den Solldruck **Setpoint [mbar]** und die Motordrehzahl **Speed [%]**. Der momentane Zustand **IO-State** der Aktuatoren und Sensoren wird hexadezimal ausgegeben.

Die hexadezimale Formulierung (die letzten beiden Zeichen der **IO-State** Ausgabe), kann in eine 6-stellige binäre Reihe umgewandelt werden, siehe unten *Beispiel*. Der Status des jeweiligen Aktuators bzw. Sensors ist in der 6-stelligen binären Reihe von rechts nach links zugeordnet.

Bit-Status: Aktuator / Sensor

- 1 = aktiv / offen
- 0 = inaktiv / geschlossen.

Folgende Bit-Belegung wird für die Protokollierung verwendet:

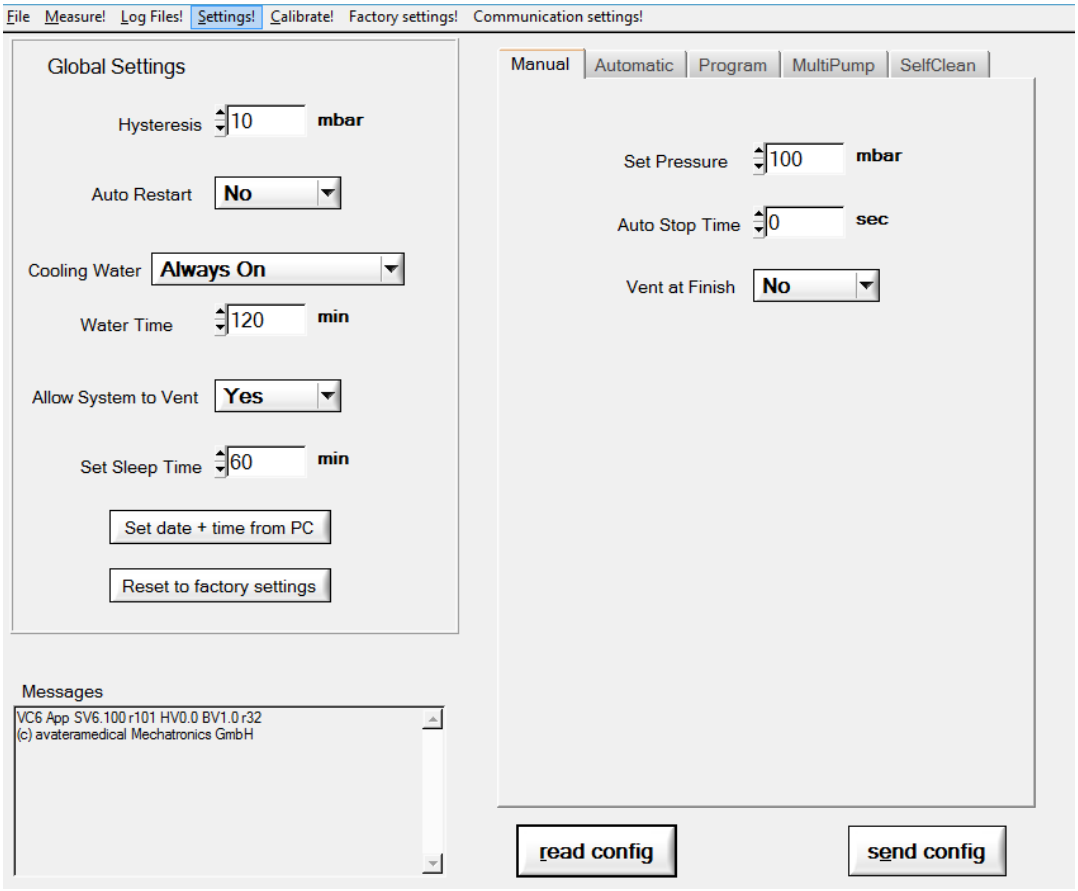
Binär Pos.	Aktuator / Sensor
1	Ausgang Relais
2	Ausgang Vakuum-Steuerventil
3	Ausgang Belüftungsventil
4	Ausgang Kühlwasserventil
5	Abgleichen Füllstandssensor
6	Eingang Füllstandssensor

Beispiel: 0X**0B** = 001011 → 0XHex = Binär

Binär	Aktuator / Sensor
1	Ausgang Relais
1	Ausgang Vakuum-Steuerventil
0	Ausgang Belüftungsventil
1	Ausgang Kühlwasserventil
0	Abgleichen Füllstandssensor
0	Eingang Füllstandssensor

Somit sind das Vakuum-Steuerventil und das Wasserventil geöffnet sowie das Belüftungsventil geschlossen.

6.4.6 Settings (Einstellungen)

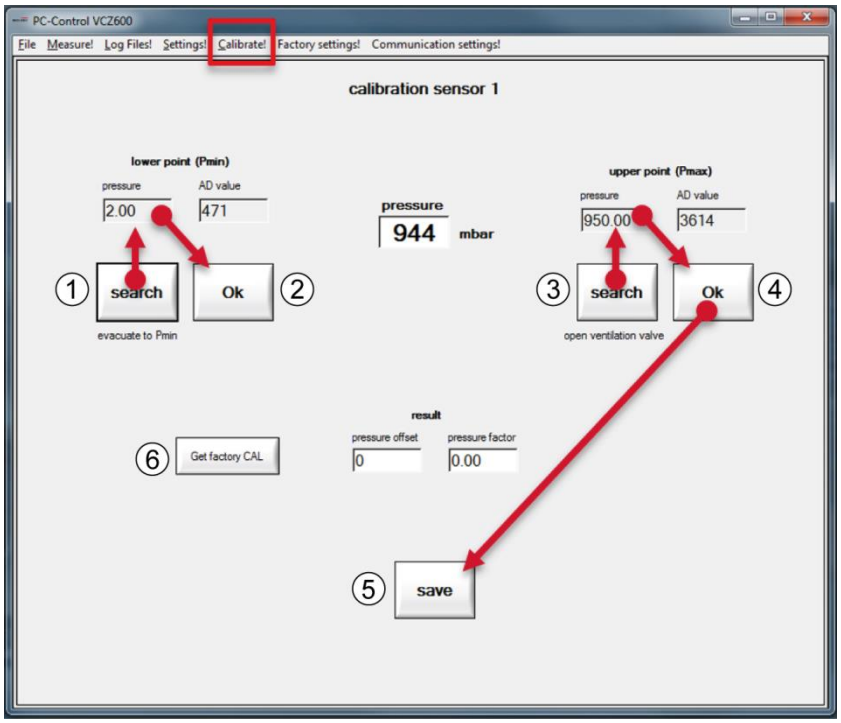


Bildschirmseite links:	Bildschirmseite rechts:
Systemeinstellungen für das Regelsystem	Einstellungen der Werte für die einzelnen Betriebsmodi über die Reiter: - Manual - Automatic - Program - MultiPump - SelfClean

Detaillierte Information siehe Kapitel *6.2 Betriebsmodi und Systemeinstellungen.*

6.4.7 Calibrate (Kalibrierung)

Hier kann die Kalibrierung genauso wie am Endgerät vorgenommen werden. Es kann eine Zweipunkt-Kalibrierung mit Vergleichsmessgerät durchgeführt werden.



Vorgehen

1. Evakuieren Sie das System für den unteren Punkt mittels **search** lower point (Pmin) (1).
2. Übernehmen Sie den Wert mit **Ok** (2), wenn der Druck nicht weiter sinkt.
3. Belüften Sie das System für den oberen Punkt mittels **search** upper point (Pmax) (3).
4. Übernehmen Sie den Wert mit **Ok** (4), wenn der Druck nicht weiter steigt.
5. Übernehmen Sie die Einstellungen mit **save** (5). Die errechneten Korrekturwerte werden angezeigt.

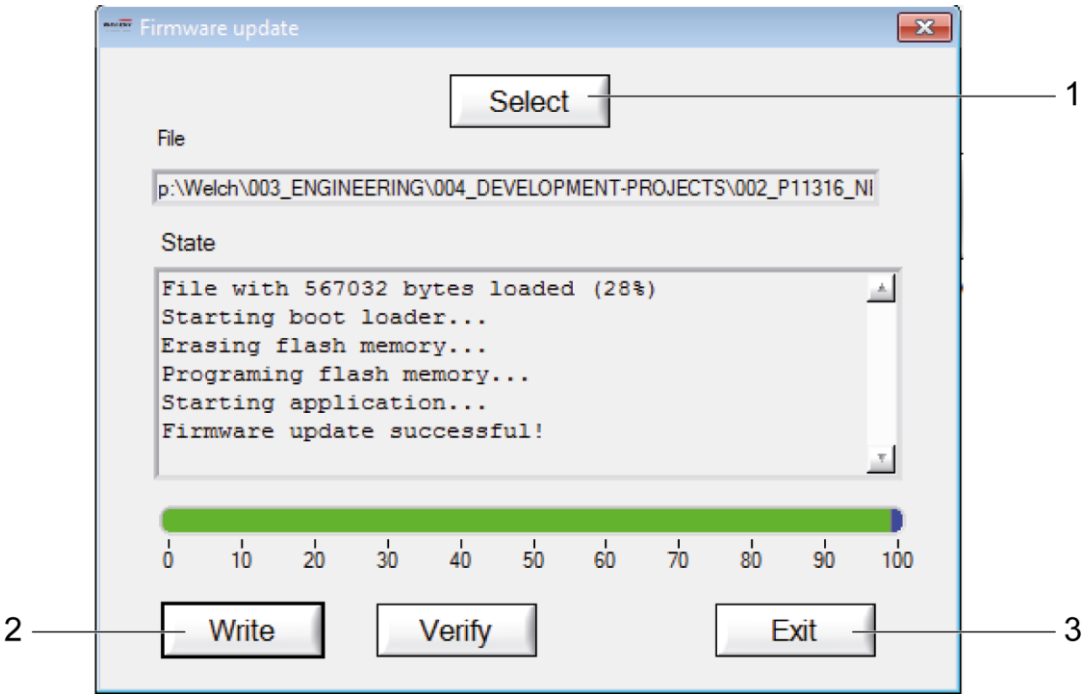
Kalibrieren bei Atmosphärendruck:	Kalibrieren bei Niederdruck (Enddruck):
Die Membranpumpe ist ausgeschaltet	Die Membranpumpe wird eingeschaltet
Das Belüftungsventil ist geöffnet	Das Belüftungsventil wird geschlossen
Das Vakuum-Steuerventil ist geschlossen	Das Vakuum-Steuerventil wird geöffnet
Den Umgebungsdruck übernehmen	Den Enddruck übernehmen

Über **Get factory CAL** (6) kann die Werkskalibrierung geladen werden. Die Werkskalibrierung kann vom Anwender nicht geändert werden.

	KALIBRIERUNG
	► **Innerhalb des Vakuumreglers wird jeweils ein Paar (privater und öffentlicher) Variablen für die Kalibrierung des Drucksensors gespeichert.** ► **Die privaten Variablen entsprechen den Werkseinstellungen und können nur vom WELCH-Qualität oder WELCH-Service eingestellt werden.** ► **Die öffentlichen Variablen können vom Anwender gesetzt werden und setzen die Werkskalibrierung außer Kraft.** **Mittels der Funktion „Auf Werkseinstellungen zurücksetzen“ (siehe Kapitel *6.3.3 Auf Werkseinstellungen zurücksetzen*) wird die Werkskalibrierung zurückgesetzt.**

6.4.8 Firmware update

Sie finden die Funktion **Firmware update** unter dem Menüpunkt **File**. Die aktuelle Version der Firmware ist zugänglich über www.gardnerdenver.com/de-de/welch im Menü „Service“ → Downloadbereich.



Vorgehen

1. Wählen Sie die Firmware-Datei *.hex mit **Select** (1) aus.
2. Führen Sie die Aktualisierung per **Write** (2) durch. Nach erfolgreichem Upload erscheint die Meldung „**Firmware update successful**“.
3. Verlassen Sie das Menü mit **Exit** (3).

6.5 Lösungsmitteltabelle

BETRIEBSMODUS

► **Die Auswahl des Druckparameters über die Lösungsmitteltabelle erfolgt nur in den Betriebsmodi Manuell und Programm.**

1. Wählen Sie in der Navigationsleiste den Betriebsmodus mit dem Dreh-Encoder an.
2. Wählen Sie im angewählten Betriebsmodus den Parameter „Druck einstellen“.
3. Drücken Sie in der Tasterleiste die Taste **PMIN** Die Tabelle erscheint zur Auswahl der Druckparameter:

Name	CAS Nr.	Dampfdruck / p [mbar] bei 40 °C
1,1,2,2,-TeCA	630-20-6	35
1,2,-Dichlorethan	107-06-2	210
1,2,-Dichlorethylen (c)	156-59-2	479
1,2,-Dichlorethylen (t)	156-60-5	751
2-Methyl-2-Propanol	75-65-0	130
3-Methyl-1-Butanol	123-51-3	14
Aceton	67-64-1	556
Benzol	71-43-2	236
Chlorbenzol	108-90-7	36
Chloroform	67-66-3	474
Cyclohexan	110-82-7	235
Diisopropylether	108-20-3	375
Dioxan	123-91-1	107
DMF	68-12-2	11
Ethanol	64-17-5	175
Ethylacetat	141-78-6	240
Ethylmethylketon	78-93-3	243
Heptan	142-82-5	120
Hexan	110-54-3	335
Isopropylalkohol	67-63-0	137
Methanol	67-56-1	337
Methylchloroform	71-55-6	300
n-Butanol	71-36-3	25
n-Pentanol	71-41-0	11
n-Propylalkohol	71-23-8	67
Pentachlorethan	76-01-7	13
p-Xylol	106-42-3	25
Tetrachlorethylen	127-18-4	53
Tetrachlormethan	56-23-5	271
Tetrahydrofuran	109-99-9	402
Toluol	108-88-3	77
Trichlorethylen	79-01-6	183
Wasser	7732-18-5	72

7 Beseitigung von Betriebsstörungen

BETRIEBSTÖRUNGEN IM GERÄT

- ► **Beachten Sie die Anweisungen und Hinweise im Kapitel *8 Instandhaltung* !**
- ► **Für das Beseitigen der Betriebsstörungen innerhalb des Geräts müssen die Anweisungen und Hinweise in Kapitel *8 Instandhaltung* und in Kapitel *8.2 Instandsetzung durch den Betreiber* beachtet werden!**

Berechtigung zur Beseitigung der Betriebsstörungen

Siehe Kapitel *2.2.2 Übersicht der Zuständigkeiten.*

1: Anwender / **(1)**: nur besonders geschulte Anwender

2: Fachkraft

3: Hersteller

Fehlerart	Ursache	Maßnahme	berechtigt
Keine Anzeige	Netzspannung liegt nicht an	Korrekten Anschluss des Netzkabels (extern), Sicherung überprüfen	**1**
		Interne Überprüfung Elektrokomponenten (z. B. Netzteil)	**2, 3**
	Display/ Steuerelektronik defekt	Austausch	**3**
Vakuumpumpe läuft nicht an	Netzspannung liegt nicht an	Korrekten Anschluss des Netzkabels (extern), Sicherung überprüfen	**1**
	Motor defekt	Austausch	**3**
	Pumpeneinheit defekt	Reparatur bzw. Austausch	**2,3**
Druck-Sollwert wird nicht erreicht oder nicht ausreichend schnell erreicht (Vakuumpumpe dreht permanent mit maximaler Drehzahl)	Pneum. Anschlüsse / Verbindungen oder Glasapparaturen undicht	Leckstellen feststellen und abdichten; ggf. Wechsel der beschädigten Komponente	**1**
	Interne pneum. Verbindungen undicht	Schlauchverbindungen zwischen. den Pumpenköpfen prüfen; ggf. Austausch von Schläuchen und Verschraubungen	**2, 3**
	Verschmutzung der internen Komponenten der Vakuumpumpe, z. B. Ventile	Reinigung mit Betriebsmodus Selbstreinigung; siehe *Kapitel 6.2.5 Betriebsmodus 5 Selbstreinigung*	**1**
	Membranen oder Ventile defekt	Membranen / Ventile wechseln; siehe Kapitel *8.3 Instandsetzung durch den Hersteller*	**2, 3**
	Vakuumanwendung zu groß bzw. Vakuumpumpenleistung zu klein	Vakuumanwendung an die Kenndaten des Geräts anpassen	**2**
	Verdampfungsrate zu hoch	Verdampfungsrate reduzieren	**1**

Fehlerart	Ursache	Maßnahme	be-rech-tigt
Wasserventil schaltet nicht trotz Anzeige	Ventil defekt (mechanisch / elektrisch)	Wasserventil austauschen; siehe Kapitel *4.8 Zubehör (Optionen)*	**1**
Parameter einstellen nicht möglich	Firmware-Fehler	Aktuelle Firmware aufspielen	**1**
	Elektronik defekt	Reparatur des Geräts	**3**
Vakuumregler lässt sich nicht einstellen bzw. programmieren	Elektronik / Display defekt	Reparatur bzw. Austausch	**3**
Falsche Sprache	Systemeinstellung falsch gesetzt	Sprache einstellen: Erste Option unter Systemeinstellung: siehe Kapitel *6.2.6 Systemeinstellungen*	**1**
		Gerät zurücksetzten: siehe Kapitel *6.2.6 Systemeinstellungen*; *10 – Auf Werkseinstellungen zurücksetzen*	**1**
Zugriff gesperrt ADMIN oder USER	ADMIN- evtl. USER-Passwort gesetzt	Entsperren durch berechtigte Person; siehe Kapitel *6.2.6 Systemeinstellungen* und *6.3.1 Zugriffskontrolle*	**(1), 2**
Kein Zugriff auf Vakuumregler per PC	Keine Verbindung zum PC	Kabelanschluss der Datenverbindung kontrollieren und Verbindungsstatus prüfen unter **Systemeinstellung → Netzwerk → Status „verbunden“**	**1**
	IP Adressierung nicht korrekt	IP Adresse prüfen ggf. DHCP auf „dynamisch“ einstellen siehe Kapitel *6.2.6 Systemeinstellungen; 7 – Netzwerk*	**1**
Druck-Istwert inkorrekt	Kalibrierung falsch	Drucksensor neu kalibrieren; siehe Kapitel *6.2.6* Systemeinstellungen*; 3 – Regelsysteme / Kalibrierung*	**1**
		Gerät zurücksetzen; siehe Kapitel *6.2.6* Systemeinstellungen; *10 – Auf Werkseinstellungen zurücksetzen*	**1**

REPARATUR

► **Reparaturen dürfen nur durch Fachpersonal oder vom Hersteller durchgeführt werden; siehe Kapitel *8 Instandhaltung*.**

8 Instandhaltung

⚠ WARNUNG

- **Gefährdung der Gesundheit durch Gefahrstoffe!**
- **Medienberührende Komponenten können durch Anwendungen mit Gefahrstoffen kontaminiert sein.**
- **Betroffene Komponenten müssen vor der Instandhaltung (Wartung, Inspektion, Instandsetzung) dekontaminiert werden; ggf. müssen weitere Schutzmaßnahmen erfolgen.**
  Der Betreiber muss Dekontaminierung und Schutzmaßnahmen sicherstellen (siehe Kapitel *2.3 Schutzmaßnahmen* und *2.4.1 Gefahrstoffe allgemein*)!

8.1 Wartung und Inspektion

WARTUNG / INSPEKTION

- **Bei Anwendungen mit Medien welche die Lebensdauer von Materialien beeinträchtigen muss das Gerät regelmäßig gewartet werden.**
- **Für den sicheren Betrieb des Geräts muss der Betreiber einen anwendungsbezogenen Wartungs- / Inspektionsplan erstellen.**

Allgemein

- Regelmäßige Überprüfung der Dichtigkeit des System
- Bedarfsweise Wechsel der Dichtungen, z. B. Sicherheitsventil Emissionskondensator
- Fester Sitz aller Anschlüsse prüfen
- Unversehrtheit der Glasapparaturen prüfen
- Funktionstüchtigkeit der Vakuumpumpe prüfen, z. B. abnormale Betriebsgeräusche
- Reinigung der medienberührenden Komponenten (Anschlüsse, Ventile, Sensoren) - je nach Bedarf - mit einem geeigneten Lösungsmittel (z. B. Aceton)
- Auffangbehälter aus Glas rechtzeitig entleeren. Entsorgungsvorschriften für Gefahrstoffe beachten!

Wartung durch Reinigung

SELBSTREINIGUNG

- **Das Gerät verfügt über einen Betriebsmodus zur Selbstreinigung des Geräts; siehe Kapitel *6.2.5 Betriebsmodus 5 Selbstreinigung*.**

Medienberührende Bauteile (Anschlüsse, Ventile, Sensoren) sind je nach Verschmutzung in regelmäßigen Abständen mit einem geeigneten Lösungsmittel (z. B. Aceton) zu reinigen.

8.2 Instandsetzung durch den Betreiber

	BERECHTIGUNG
	► **Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von Fachpersonal oder besonders geschulten Anwendern durchgeführt werden.** ► **Der Betreiber trägt die Verantwortung, dass die Instandsetzung sachgemäß durchgeführt wird.** ► **Beachten Sie die Warnhinweise; siehe Kapitel *2.2.2 Übersicht der Zuständigkeiten*!**

8.2.1 Öffnen des Geräts

	ABSCHEIDER
	► **Die Abscheider sind vor der Demontage des Haltbügels zu entfernen, siehe Kapitel *4.3.1 Geräte-Vorderseite* Abb. 4.1.** ► **Beachten Sie den Fühlstand der Abscheider!**

	NETZSTECKER ZIEHEN
	► **Alle Arbeiten am geöffneten Gerät müssen frei von elektrischer Spannung sein.** ► **Netzstecker ziehen bevor Sie das Gerät öffnen.** ► **Beachten Sie die Warnhinweise; siehe Kapitel *2.4.3 Elektrizität*!**

	BEACHTEN
	► **Durch das Öffnen des Geräts können die Steuerplatine und das Display durch elektrostatische Entladung zerstört werden.**

Anleitung zum Öffnen des Geräts

1. Lösen pneum. Verbindungen Saug- und Druckseite (Abb. 8.1).
2. Glasapparaturen lösen und abnehmen.
3. Befestigungen Haltebügel rechts und links lösen (Abb. 8.2).
4. Haltebügel abnehmen
5. Winkel-Einverschraubungen und Verlängerungen ausschrauben (Abb. 8.3).
6. 4 x M4 Kreuzschlitzschrauben an der Unterseite lösen (Abb. 8.4).
7. Gehäusehaube nach oben abziehen; dabei die Kabelführung beachten.

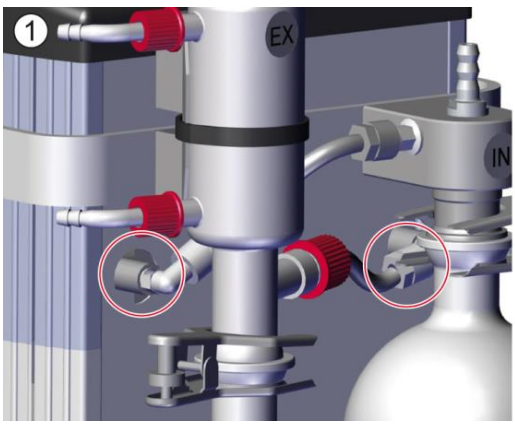


Abb. 8.1 – Glasapparaturen mit pneum. Anschluss Saugseite und Druckseite (vorne)

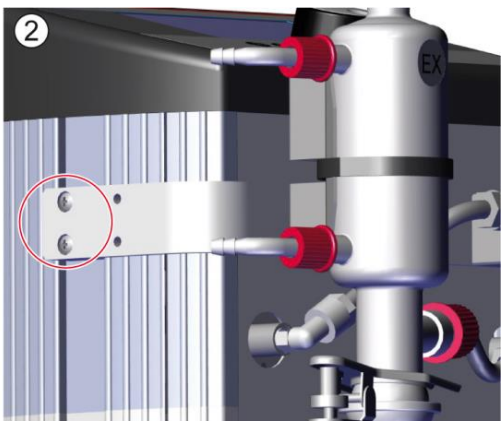


Abb. 8.2 – Befestigung Haltebügel (linke Seite)

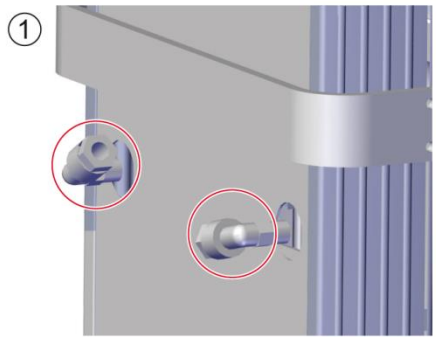


Abb. 8.3 – Winkel-Einverschraubung Saug-/ Druckseite

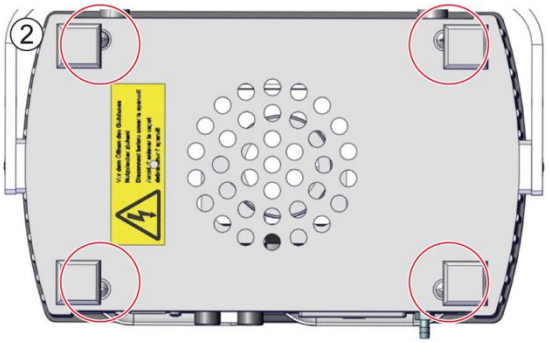


Abb. 8.4 – Befestigung Gehäuseschale

8.2.2 Wechseln der Komponenten in der Pumpeneinheit

	BESTELLOPTION
	► **Die Austauschkomponenten für die Pumpeneinheit können als Wartungssatz bestellt werden, siehe Kapitel *9.1 Wartungssatz Membranpumpe*.**

Anleitung zum Zerlegen der Pumpeneinheit

Siehe Abbildungen Abb. 8.5 und Abb. 8.6.

1. Lösen Sie die Klemmen der Winkel-Einverschraubungen (E).
2. Lösen Sie die Kreuzschlitzschrauben (H).
3. Nehmen Sie die Druckplatten (G) ab.
4. Nehmen Sie den Anschlusskopf (F) ab.
5. Entfernen Sie die O-Ringe (C) und die Ventile (D).
6. Nehmen Sie den Pumpenkopf (B) ab.
   HINWEIS: nur erforderlich für Inspektion / Wechsel der Membranen
7. Lösen Sie die Membranen (A) durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn.

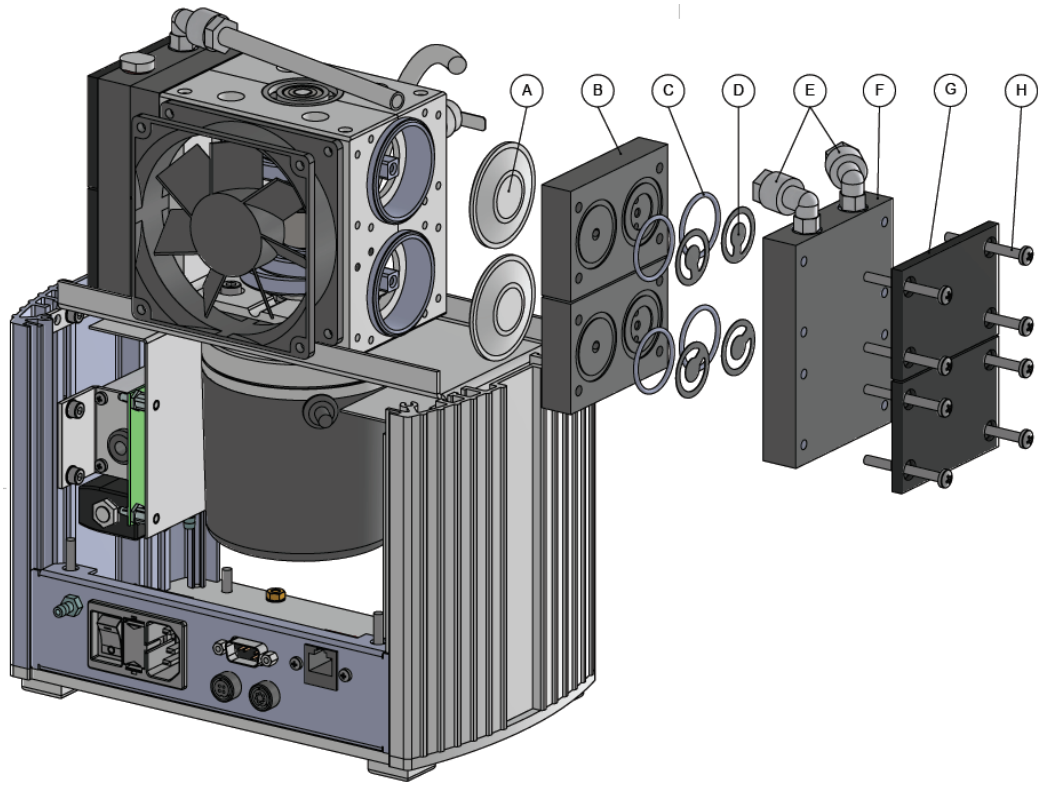


Abb. 8.5 – Explosionsdarstellung Pumpeneinheit 1. Stufe (Ansicht links-hinten)

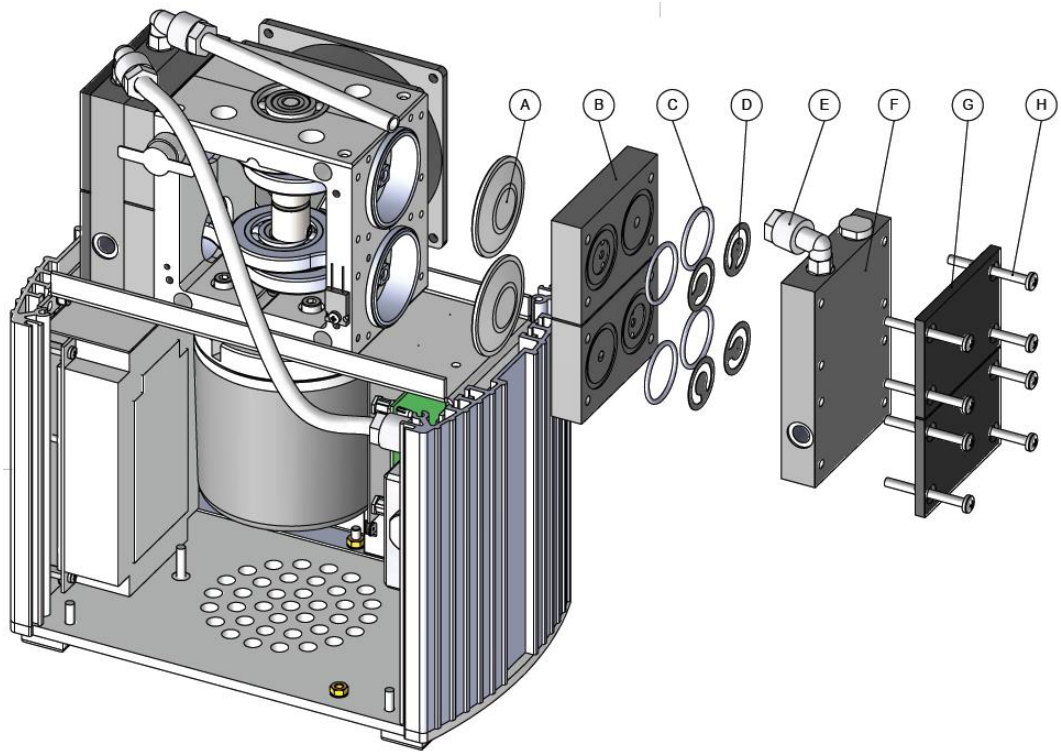


Abb. 8.6 – Explosionsdarstellung Pumpeneinheit 2./3. Stufe (Ansicht rechts-vorne)

Pos.	Beschreibung
A	Membranen
B	Pumpenkopf
C	O-Ringe
D	Ventile
E	Winkel-Einverschraubungen
F	Anschlusskopf
G	Druckplatten
H	Kreuzschlitz-Schrauben

8.2.3 Montage der Pumpeneinheit

Das Zusammensetzen der Pumpeneinheit erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie das Zerlegen, siehe Kapitel Wechseln der Komponenten in der Pumpeneinheit*8.2.2 Wechseln der Komponenten in der Pumpeneinheit.*

	MONTAGE PUMPENEINHEIT
	► **Pumpeneinheit (Membrane) horizontal ausrichten.**

Anmerkungen

Siehe Abbildungen 8.3 und 8.4.

- Membranen (A) nach innen drücken, so dass sie eingewölbt sind.
- Einsetzen der O-Ringe (C) in die kreisförmigen Nuten des Pumpenkopfs (B).
- Ventile (D) zentriert in die O-Ringe (C) auflegen. Die glatten Seiten der Ventile müssen zur Dichtfläche im Anschluss-/Pumpenkopf ausgerichtet werden.
- Ventilanordnung beachten; siehe Abbildung (Abb. 8.7)
- Kreuzschlitzschrauben anziehen mit einem Drehmoment von 3 Nm … 4 Nm.
- Winkel-Einverschraubungen ggf. neu eindichten
- Schlauchverbindungen mit Klemmringverschraubung herstellen.

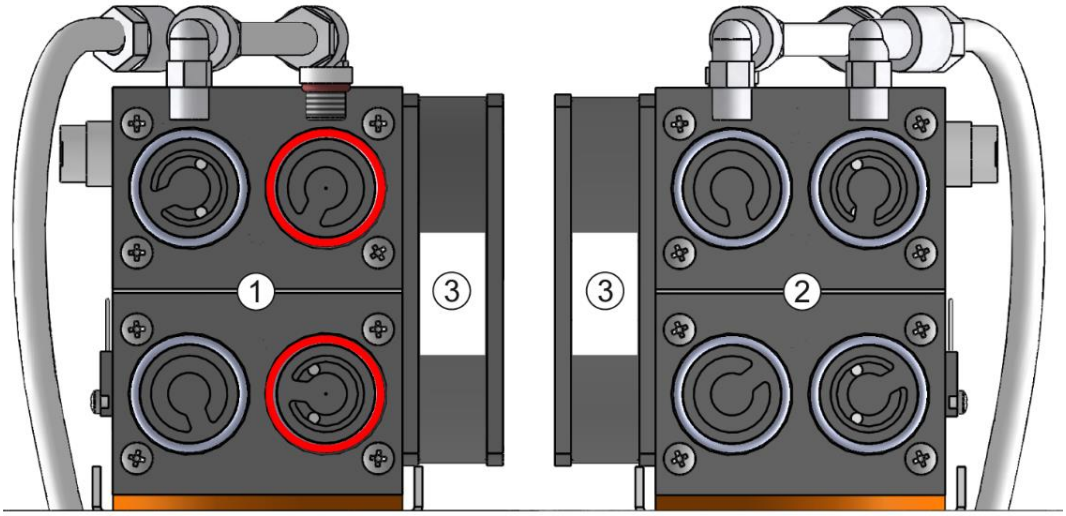


Abb. 8.7 – Ventilanaordnung: 1. Stufe (Ansicht links), 2. / 3. Stufe (Ansicht rechts)

Pos.	Beschreibung
1	Ventilanordnung 2. / 3. Stufe 2 x Ventil Bestell-Nr. 400656 2 x Ventil mit Bohrung 400656-4 (rote Markierung)
2	Ventilanordnung 1. Stufe 4 x Ventil Bestell-Nr. 4006564
3	Lüfter

8.2.4 Schließen des Geräts

Verschließen Sie das Gehäuse in umgekehrter Reihenfolge wie beim Öffnen des Geräts, siehe Kapitel *8.2.1 Öffnen des Geräts*.

KABELFÜHRUNG

- **Beim Schließen des Gehäuses muss auf die Kabelführung geachtet werden. Beim Schließen darf kein Kabel gequetscht oder beschädigt werden!**
- **Geräte mit beschädigten Kabeln dürfen nicht in Betrieb genommen werden!**

8.3 Instandsetzung durch den Hersteller

SERVICE / REPARATUR

- **Die Reparatur erfolgt nur bei Vorliegen eines vollständig ausgefüllten Schadensberichtes; siehe Kapitel *8.4 Schadensbericht*.**
- **Die Angabe der Kontaminierung bzw. die vollständige Reinigung ist rechtsverbindlicher Vertragsbestandteil.**

Übergeben Sie ein defektes Gerät an den Hersteller, siehe Kapitel *9.2 Bestellung und Servicekontakt*.

8.4 Schadensbericht

Das Formular des Schadensberichtes finden Sie zum Download auf unserer Webseite www.gardnerdenver.com/de-de/welch im Menü „Service“ → „Schadensberichte“.

Sollten Sie keinen Zugang zum Internet haben, können Sie das Formular bei uns unter Tel.: +49 3677 604 0 anfordern.

⚠ WARNUNG

- **Unvollständig oder falsch ausgefüllte Schadensberichte können das Servicepersonal gefährden!**
- **Machen Sie vollständige Angaben im Schadensbericht, insbesondere in Bezug auf eine mögliche Kontaminierung der medienberührenden Bauteile.**

8.5 Entsorgung

HINWEIS

- **Eine falsche Entsorgung kann zu Umweltschäden führen.**
- **Die Entsorgung muss entsprechend den gesetzlichen Vorschriften – nach Richtlinie 2012/19/EU – erfolgen.**
- **Kontaminierte Geräte müssen entsprechend den gesetzlichen Vorschriften dekontaminiert werden.**

9 Ersatzteilübersicht

Die Ersatzteilliste enthält alle Ersatzteile mit den erforderlichen Bestellangaben.

Geben Sie bitte bei der Bestellung die Bezeichnung, die Stückzahl, die Seriennummer und die Bestellnummer an!

	HAFTUNG
	► **Wir haften nicht für Schäden durch den Einbau anderer, nicht vom Hersteller, Gardner Denver Thomas GmbH, bereitgestellter Teile.**

9.1 Wartungssatz Membranpumpe

Bezeichnung	Bestellnummern
Wartungssatz komplett	**402044**
O-Ringe, Ventile, Membranen, siehe Kapitel *8.2.2 Wechseln der Komponenten in der Pumpeneinheit*	
Emissionskondensator	**700183-11**
Abscheider	
Kugelschliffklemme Edelstahl für KS 35	828857-35
Rundkolben 500ml KS 35	828845
Anbauteile	
PTFE-Rohr 8 x 1 mm	828331
Schlauchwelle PP, DN8-G1/4“	710798-06
Gerade-Einverschraubung PVDF 8-1/8“	829919
Winkel-Einverschraubung	829936-1
O-Ring EPDM, Ø 8 x 2	829210-3

9.2 Bestellung und Servicekontakt

Hersteller:

Gardner Denver Thomas GmbH
Am Vogelherd 20
98693 Ilmenau
Germany

Tel.: +49 3677 604 0
Fax: +49 3677 604 131
E-Mail: welch.emea@gardnerdenver.com
Web: www.gardnerdenver.com/de-de/welch

Kundenbetreuung +49 3677 604 0

10 Anhang

10.1 EU-Konformitätserklärung

EU – Konformitätserklärung Originalerklärung (DE)

Gardner Denver Thomas GmbH
Am Vogelherd 20
98693 Ilmenau
Germany

Hiermit erklären wir unter eigener Verantwortung, dass nachstehendes Produkt aufgrund seiner Konzipierung und Bauart sowie in den von uns in Verkehr gebrachten Unterlagen den nachfolgend aufgeführten EG-Richtlinien und Normen entspricht. Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung des Produkts verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Produktbeschreibung	
Typ	**Labor-Vakuum-System**
Bezeichnung	**LVS 105 T – 10 ef +**
Artikel-Nr.	**124184**

Das Produkt entspricht folgenden Richtlinien und Normen	
2006/42/EG	Maschinenrichtlinie
2014/30/EU	Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
2011/65/EU	Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS)

Angewandte harmonisierte Normen	
EN ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze Risikobeurteilung und Risikominderung
EN 61010-1:2010	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN 1012-2:1996	Kompressoren und Vakuumpumpen - Sicherheitsanforderungen - Teil 2: Vakuumpumpen
EN 61326-1:2013	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN IEC 63000:2018	Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe

Bevollmächtigter Vertreter mit Sitz in der Europäischen Gemeinschaft und Person, die befugt ist, die technischen Unterlagen zu erstellen.

Ort, Datum: Ilmenau, 11.07.2019

ppa.

Robert Götz
(Werksleiter)

Gardner Denver Thomas GmbH
Am Vogelherd 20
98693 Ilmenau / Germany
Tel.: +49 3677 604 0
Fax: +49 3677 604 131
E-Mail: welch.emea@gardnerdenver.com
Web: www.gardnerdenver.com/de-de/welch

10.2 Notizen

Gardner Denver Thomas GmbH
Am Vogelherd 20
98693 Ilmenau
Germany