

COBRA PLUS

Trockene Schrauben-Vakuumpumpen
NX 0950 A PLUS

Betriebsanleitung



Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheit	4
2	Produktbeschreibung	5
2.1	Funktionsprinzip.....	7
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	8
2.3	Technische Standardeigenschaften.....	8
2.3.1	Benutzerschnittstelle	8
2.3.2	Schalldämmhaube.....	8
2.3.3	Steuergerät	9
2.3.4	Überwachungsgeräte	9
2.3.5	E/A und Kommunikationsanschluss.....	9
2.3.6	Gasballastventil.....	9
2.3.7	Rückschlagventil am Einlass.....	9
2.3.8	Wasserkühlung	10
2.3.9	Dichtsysteme.....	10
2.3.10	Schalldämpfer	10
2.3.11	Sperrgassystem	10
2.3.12	Ölniveauschalter.....	10
2.3.13	Abgasdrucksensor.....	10
2.4	R&I Fließschema.....	10
2.5	LED-Anzeigen.....	11
2.6	Beschreibung der Benutzerschnittstellenfunktionen	12
2.6.1	Menü-Übersicht	12
2.6.2	Untere Leiste.....	13
2.6.3	Navigation	13
2.6.4	Rollen und Benutzer.....	14
2.6.5	Systemeinstellungen.....	15
2.6.6	Maschinen- und Softwarekennung	16
2.6.7	Ethernet-Einstellungen	16
2.7	Webanzeige	18
3	Transport.....	21
4	Lagerung	23
5	Installation.....	24
5.1	Installationsbedingungen.....	24
5.2	Anschlussleitungen/-rohre	25
5.2.1	Sauganschluss	25
5.2.2	Abluftanschluss.....	25
5.2.3	Externer Ansaugdrucksensor	26
5.2.4	Kühlwasseranschluss.....	26
5.2.5	Sperrgassystemanschluss	28
5.3	Auffüllen mit Öl	29
5.4	Öffnen und Schließen von Gasballast	31
6	Elektrischer Anschluss.....	32
6.1	PLUS-Maschine.....	33
6.2	Schaltplan Steuergerät.....	35
7	Inbetriebnahme.....	37
7.1	Maßnahmen vor der Inbetriebnahme	37
7.2	Konfiguration.....	38
7.3	Starten der Maschine.....	39
8	In Betrieb.....	41

8.1	Steuermodus	41
8.1.1	Lokal/Manuell	42
8.1.2	Lokal/Auto „Wochenplaner“	42
8.1.3	Fernsteuerung/Auto.....	43
8.2	Betriebsmodus	44
8.2.1	Drehzahlregelung.....	44
8.2.2	Druckregelung.....	45
8.3	Ecomodus.....	46
8.4	Modi „Aufwärmen“ und „Abkühlen“	47
8.4.1	Förderung von kondensierbaren Dämpfen	48
8.5	Saugventilsteuerung.....	48
8.6	Vacuum Booster Control	50
8.7	Überwachung	52
8.7.1	Betriebsinformationen	52
8.7.2	Betriebsdaten.....	53
8.7.3	Verlauf.....	55
8.7.4	Betriebskurven.....	56
8.8	Fehlfunktion.....	57
8.8.1	Warnungs- und Alarmschwellenwerte	57
8.8.2	Verfahren zur Bestätigung von Warn-/Alarmmeldungen.....	59
8.9	Anhalten der Maschine.....	60
9	Wartung.....	61
9.1	Wartungsplan	62
9.2	Kontrolle des Ölniveaus	63
9.3	Reinigung des Saugsiebs	65
9.4	Reinigung des Gasballastfilters.....	66
9.5	Reinigen des Schalldämpfers	67
9.6	Ölwechsel	70
9.7	Reinigung der Maschine	74
10	Instandsetzung.....	75
11	Außerbetriebnahme	76
11.1	Zerlegung und Entsorgung.....	76
12	Ersatzteile.....	77
13	Störungsbehebung.....	78
14	Technische Daten	82
15	Öl	83
16	EU-Konformitätserklärung.....	84
17	UK-Konformitätserklärung	85

1 Sicherheit

Lesen Sie vor der Inbetriebnahme der Maschine die vorliegende Betriebsanleitung sorgfältig durch. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Ihre Busch Vertretung.

Nachdem Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig durchgelesen haben, bewahren Sie sie auf, um zu einem späteren Zeitpunkt ggf. nachschlagen zu können.

Die vorliegende Betriebsanleitung bleibt so lange gültig wie der Kunde keine Änderungen am Produkt vornimmt.

Die Maschine ist für den industriellen Einsatz bestimmt. Sie darf ausschließlich von technisch geschulten Fachkräften bedient werden.

Das Tragen entsprechender persönlicher Schutzausrüstung, richtet sich nach den geltenden Bestimmungen.

Die Maschine wurde nach modernsten Methoden entworfen und gefertigt. Dennoch können Risiken bestehen, die in den folgenden Kapiteln und in Übereinstimmung mit Kapitel *Bestimmungsgemäße Verwendung* [→ 8] beschrieben werden. Potenzielle Gefahren werden in der vorliegenden Betriebsanleitung hervorgehoben. Sicherheits- und Warnhinweise sind durch die Wörter GEFÄHR, WARNUNG, ACHTUNG und HINWEIS folgendermaßen gekennzeichnet:



GEFÄHR

... weist auf eine drohende Gefahrensituation hin, die zum Tode oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht verhindert wird.



WARNUNG

... weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen kann.



ACHTUNG

... weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zu leichten Verletzungen führen kann.



ANMERKUNG

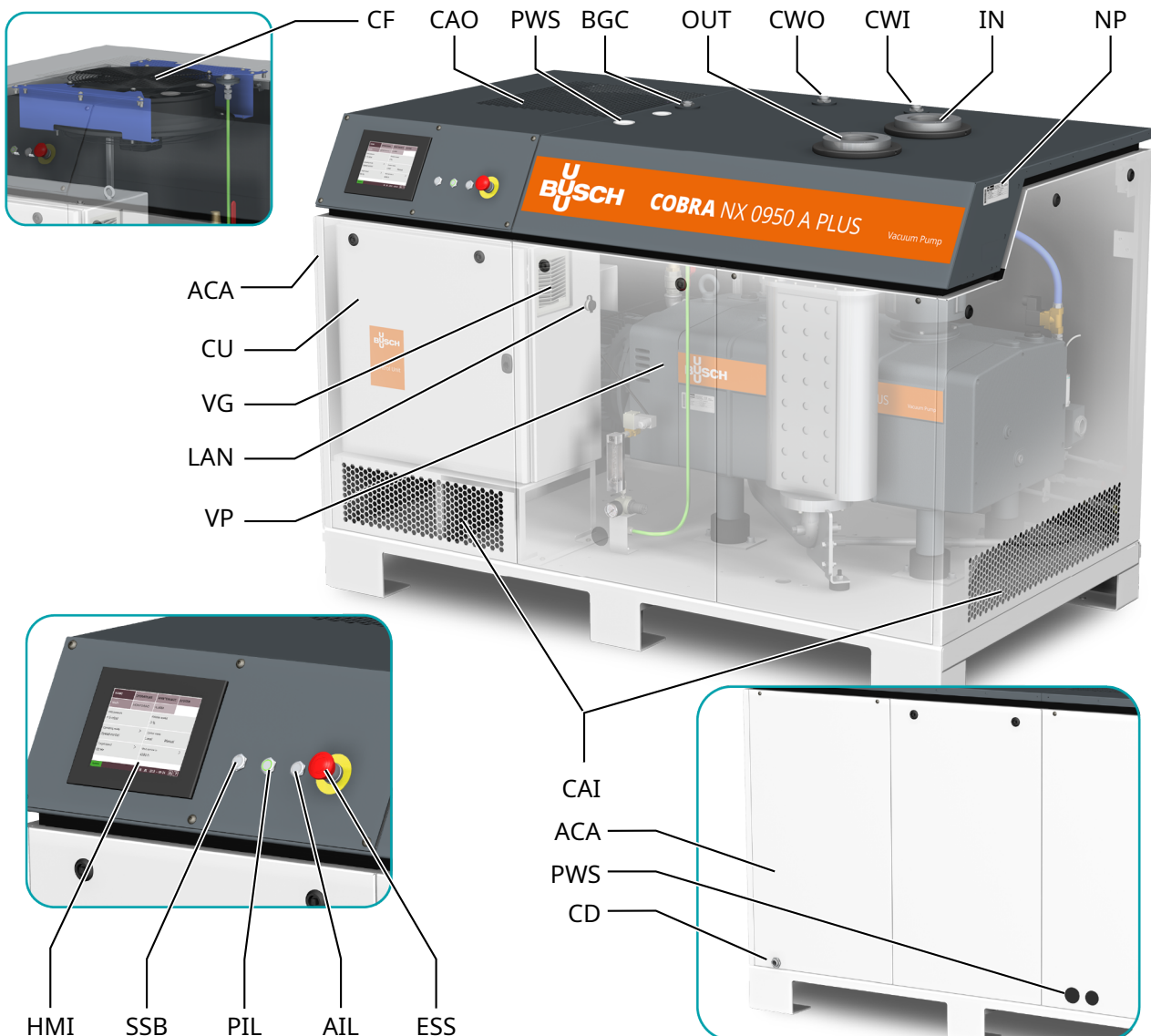
... weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zu Sachschäden führen kann.



HINWEIS

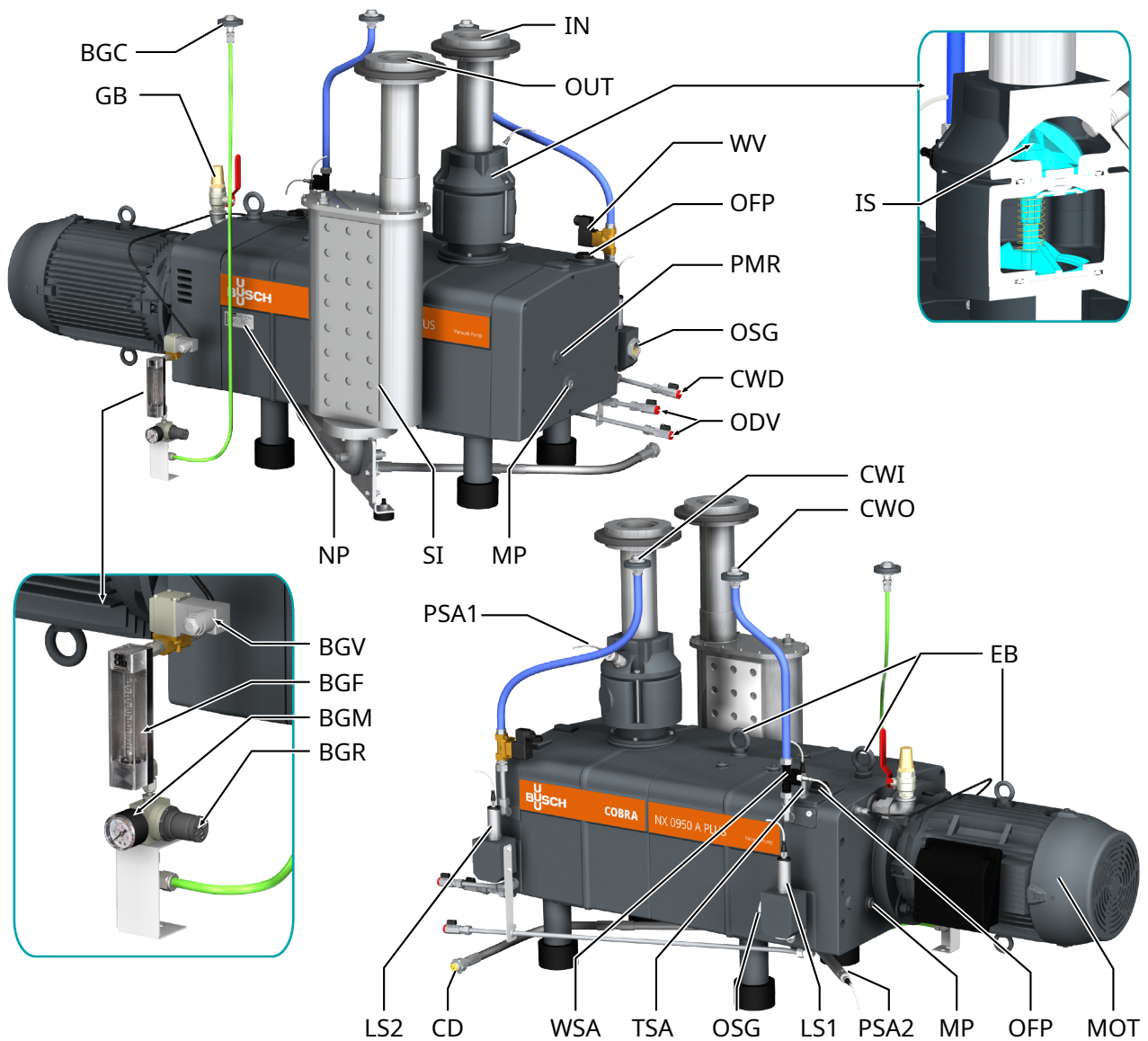
... weist auf hilfreiche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und reibungslosen Betrieb hin.

2 Produktbeschreibung



Beschreibung			
IN	Sauganschluss (Einlass)	OUT	Abluftanschluss (Auslass)
ACA	Schalldämmhaube	AIL	Alarmleuchte
BGC	Sperrgasanschluss	CAI	Kühlflutteinlass
CAO	Kühlluftauslass	CD	Kondensatablass
CF	Kühllüfter	CU	Steuereinheit
CWI	Kühlwassereinlass	CWO	Kühlwasserauslass
ESS	Notausschalter	HMI	Benutzerschnittstelle (Mensch-Maschine)
LAN	Kommunikationsanschluss (Modbus-TCP/IP)	NP	Typenschild
PIL	Betriebsanzeige	PWS	Stromversorgung (Kabelverschraubung)
SSB	Start/Stopp-Taste	VG	Belüftungsgitter
VP	Vakuumpumpe		

Vakuumpumpe (VP)



Beschreibung

IN	Sauganschluss (Einlass)	OUT	Abluftanschluss (Auslass)
BGC	Sperrgasanschluss	BGF	Sperrgas-Durchflussmessgerät
BGM	Sperrgas-Druckmessgerät	BGR	Sperrgas-Druckregler
BGV	Magnetventil (Sperrgas)	CD	Kondensatablass
CWD	Kühlwasser-Ablassschraube	CWI	Kühlwassereinlass
CWO	Kühlwasserauslass	EB	Augenschraube
GB	Gasballastventil	IS	Saugsieb
LS1	Niveauschalter (Ölniveau Motorseite)	LS2	Niveauschalter (Ölniveau Saugseite)
MOT	Motor (Pumpenantrieb)	MP	Magnetstopfen
NP	Typenschild	ODV	Ölablassventil
OFF	Öleinfüllschraube	OSG	Ölschauglas
PMR	Stopfen für manuelles Drehen der Rotoren	PSA1	Drucktransmitter (Ansaug-Gasdruck)
PSA2	Drucktransmitter (Abgasdruck vor dem Schalldämpfer)	SI	Schalldämpfer

Beschreibung			
TSA	Widerstandsthermometer (Pumpentemperatur)	WSA	Wasserdurchflusssensor (Kühlflüssigkeit)
WV	Magnetventil (Kühlwasser)		



HINWEIS

Technischer Ausdruck.

In dieser Betriebsanleitung wird der Ausdruck „Maschine“ mit dem Ausdruck „Vakuumpumpe“ bezeichnet.



HINWEIS

Abbildungen

In dieser Betriebsanleitung können die Abbildungen von dem Aussehen der Maschine abweichen.

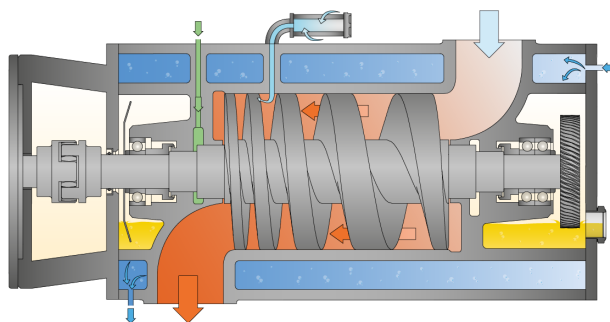
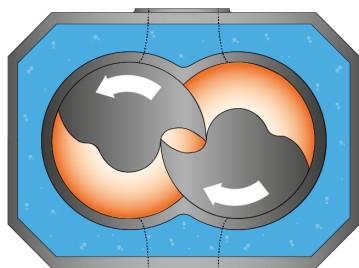


HINWEIS

Abbildungen und Displays der Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI).

Einige der in diesem Handbuch gezeigten Abbildungen der HMI sind der HMI-Anzeige der Vakuumpumpe „R5 RA 0840 A PLUS“ entnommen. Obwohl sie sich bei der Vakuumpumpe „COBRA NX 0950 A PLUS“ geringfügig unterscheiden können, ähneln sich die Anwendungsprinzipien der Schnittstelle jedoch.

2.1 Funktionsprinzip



Die Maschine funktioniert nach dem einstufigen Doppelschrauben-Pumpprinzip.

Im Zylinder rotieren zwei Schraubenrotoren. Das Fördermedium wird zwischen den einzelnen Schraubenwendeln eingeschlossen, verdichtet und zum Gasauslass transportiert. Während des Verdichtungsprozesses kommen die beiden Schraubenrotoren weder miteinander noch mit dem Zylinder in Berührung. Dadurch sind keinerlei Schmiermittel oder Betriebsflüssigkeiten im Verdichtungsraum notwendig.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung



WARNUNG

Bei vorhersehbarer Fehlanwendung außerhalb der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine.

Verletzungsgefahr!

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

Gefahr von Schäden für die Umgebung!

- Stellen Sie sicher, dass alle Anweisungen in diesem Handbuch befolgt werden.

Die Maschine wurde für das Saugen von Luft und anderen trockenen, nicht-aggressiven, nicht-toxischen und nicht-explosiven Gasen konzipiert.

Die Beförderung anderer Medien führt zu einer erhöhten thermischen und/oder mechanischen Belastung der Maschine und darf nur nach Rücksprache mit Busch erfolgen.

Die Maschine ist für den Betrieb in nicht-explosionsgefährdeten Umgebungen in Innenräumen ausgelegt.

Die Maschine ist in der Lage, Enddrücke aufrechtzuerhalten, siehe Technische Daten.

Die Maschine ist für Dauerbetrieb geeignet.

Die zulässigen Umgebungsbedingungen finden Sie in Technische Daten.



ANMERKUNG

Chemikalienkompatibilität der Prozessgase mit den Werkstoffen der Maschinenbauteile.

Korrosionsgefahr im Verdichtungsraum mit der möglichen Folge reduzierter Leistung und Lebensdauer!

- Prüfen Sie, ob die Prozessgase mit folgenden Werkstoffen kompatibel sind:
 - Grauguss
 - Stahl
 - Edelstahl
 - Aluminium
 - Fluorelastomer (FKM/FPM)
- Wenden Sie sich im Zweifelsfall an Ihre Busch Vertretung.

2.3 Technische Standardeigenschaften

2.3.1 Benutzerschnittstelle

Mit der Benutzerschnittstelle – auch Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI) genannt – kann die Maschine mittels 7,5"-Touchscreen gesteuert, überwacht und konfiguriert werden.

Weitere Informationen im Kapitel *Beschreibung der Benutzerschnittstellenfunktionen* [→ 12].

2.3.2 Schalldämmhaube

Die Schalldämmhaube (ACA) ist sowohl Design- als auch Funktionselement und senkt den Geräuschpegel der Vakuumpumpe spürbar.

2.3.3 Steuergerät

Die Steuereinheit ist ein Schalt- und Steuerschrank, in dem ein variabler Drehzahltrieb, eine SPS und weitere elektrische Komponenten untergebracht sind.

Es versorgt auch die aktive Luftkühlung mit elektrischem Strom.

Die Spannungsversorgung muss daran angeschlossen werden, siehe Stromanschluss.

2.3.4 Überwachungsgeräte

Die Maschine ist mit mehreren Überwachungsvorrichtungen ausgestattet, um die Betriebswerte sowie den Maschinenzustand anzuzeigen und die Maschine vor schweren Beschädigungen zu schützen.

Vakuumpumpentemperatur, Kühlwasserdurchfluss, Ölniveau, Ansaug-Gasdruck und Gegendruck auf der Auslassseite können während des Maschinenbetriebs angezeigt werden, siehe *Überwachung* [→ 52]

Es werden zwei Signale übermittelt: ein Warn- und ein Alarm-/Auslösesignal, siehe *Fehlfunktion* [→ 57].

2.3.5 E/A und Kommunikationsanschluss

Die Steuereinheit (CU) ist mit einem Kommunikationsanschluss RJ45 (Modbus) zur Fernsteuerung und Überwachung der Maschine versehen:

- Weitere Informationen entnehmen Sie der spezifischen „Anleitung zur Pumpensteuerung, Art.-Nr. 0870213261“ oder wenden Sie sich an Ihre Busch-Vertretung.

2.3.6 Gasballastventil

Das Gasballastventil sorgt für eine Beimischung einer begrenzten Menge von Umgebungsluft zum Prozessgas, um der Kondensation von Dampf in der Maschine entgegenzuwirken.

Das Gasballastventil wirkt sich auf den Enddruck der Maschine aus, siehe Technical Data.

2.3.7 Rückschlagventil am Einlass

Um ein Rückwärtsdrehen der Vakuumpumpe nach dem Abschalten zu vermeiden, ist die Maschine mit einem Rückschlagventil am Einlass versehen.

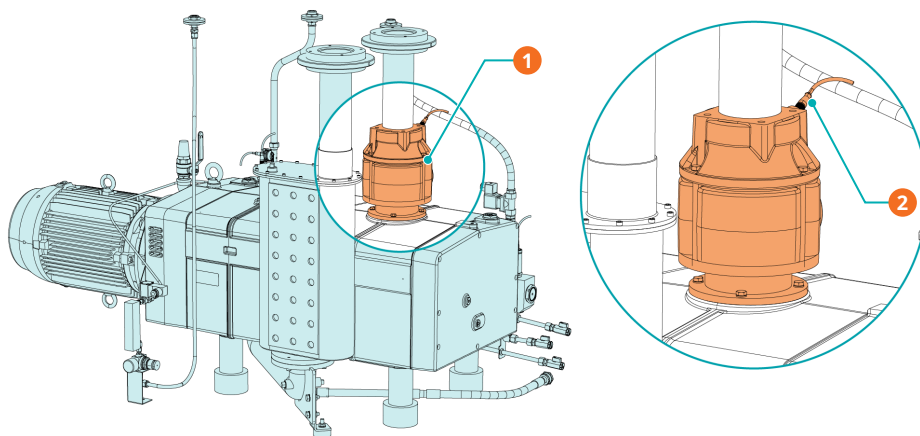
Das Rückschlagventil am Einlass verhindert auch die schnelle Entlüftung des angeschlossenen Vakuumsystems.

Das Rückschlagventil an der Saugseite ist zudem mit einem Drucksensor versehen.

Messbereich und Genauigkeit der Drucksensoren

Bereich: 0–1600 mbar

Genauigkeit: +/- 9,6 mbar



Beschreibung

1	Rückschlagventil am Einlass	2	Drucksensor
---	-----------------------------	---	-------------

2.3.8 Wasserkühlung

Die Maschine wird von einem Kühlwasserkreis im Zylinderdeckel und Zylinder gekühlt.

2.3.9 Dichtsysteme

Die Maschine ist auf Motor- und Saugseite mit Labyrinthdichtungen ausgerüstet.

Die Dichtungssysteme verhindern das Eindringen der Prozessgase in die Lagerkammern.

Je nach Anwendung kann die Wirkung der Dichtsysteme mit einem Sperrgassystem verbessert werden, siehe *Sperrgassystem* [→ 10].

2.3.10 Schalldämpfer

Der Schalldämpfer reduziert das Abgasgeräusch am Abluftanschluss der Maschine (OUT).

2.3.11 Sperrgassystem

Das Sperrgassystem ermöglicht die Zufuhr von Druckluft oder Stickstoff in die motorseitigen Wellendichtungen, um die Dichtwirkung zu erhöhen.

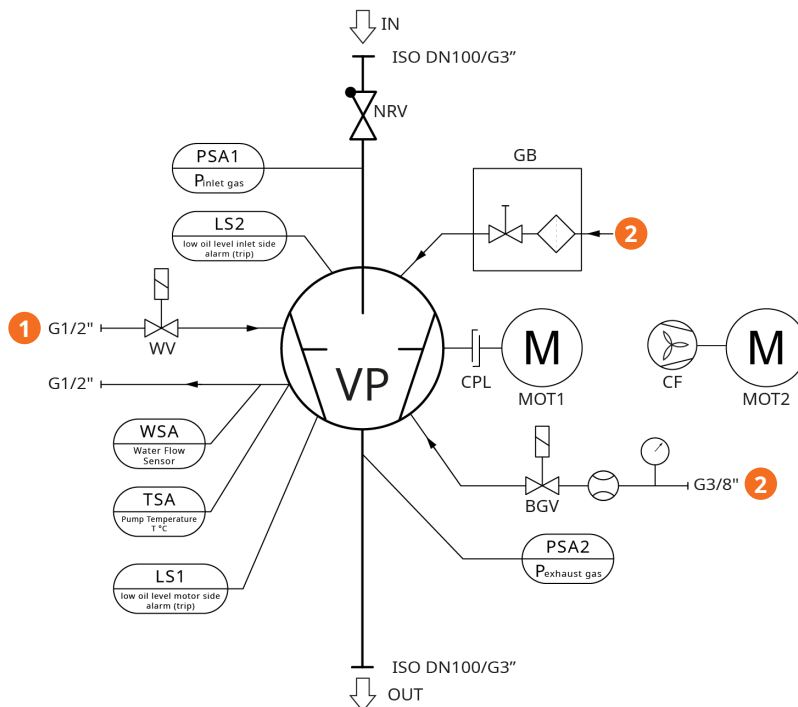
2.3.12 Ölniveauschalter

Die Maschine ist mit zwei Ölniveauschaltern ausgestattet, um den Ölstand auf der Motor- und Saugseite zu überwachen.

2.3.13 Abgasdrucksensor

Die Maschine ist mit einem Sensor für den Abgasdruck ausgestattet, um den Gegendruck am Abluftanschluss zu überwachen.

2.4 R&I Fließschema



Beschreibung			
1	Kühlwasser	2	Luft

Beschreibung			
IN	Sauganschluss (Einlass)	OUT	Abluftanschluss (Auslass)

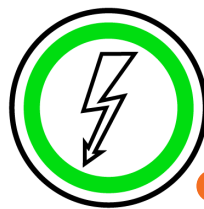
Beschreibung			
BGV	Sperrgasmagnetventil	CF	Kühllüfter
CPL	Kupplung	GB	Gasballastventil
LS1	Niveauschalter „Alarm/Auslösen“ (Ölniveau Motorseite)	LS2	Niveauschalter „Alarm/Auslösen“ (Ölniveau Saugseite)
MOT1	Motor (Pumpenantrieb)	MOT2	Motor (Aktive Systemkühlung)
NRV	Rückschlagventil (fungiert nicht als Absperrventil)	PSA1	Drucktransmitter (Ansaug-Gasdruck)
PSA2	Drucktransmitter (Abgasdruck vor dem Schalldämpfer)	TSA	Widerstandsthermometer (Vakuumpumpen-Sicherheitstemperatur)
VP	Vakuumpumpe	WSA	Wasserdurchflusssensor (Kühlflüssigkeit)
WV	Magnetventil (Kühlwasser)		

2.5 LED-Anzeigen

Neben der Benutzerschnittstelle zeigen drei LEDs den Maschinenstatus an.



1



2

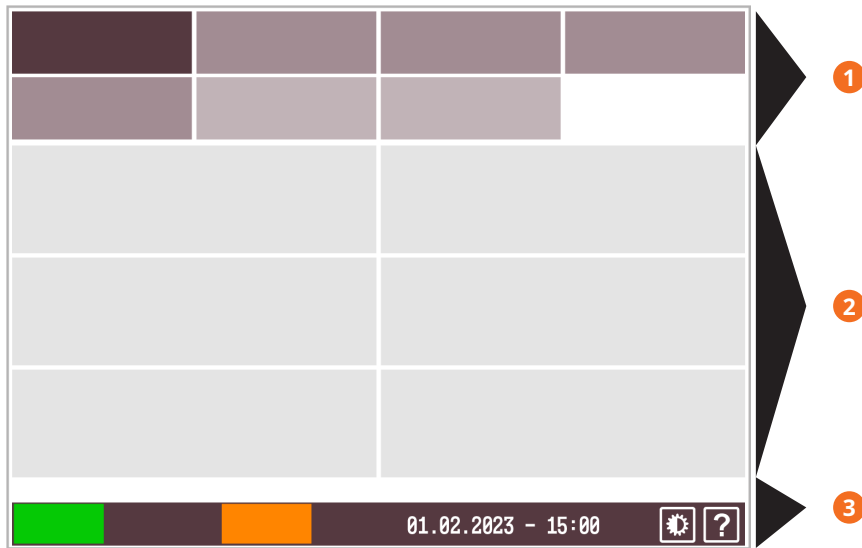


3

Beschreibung			
1	Start/Stop-Taste (SSB): Die LED leuchtet grün, wenn die Maschine in Betrieb ist.	2	Betriebsanzeige (PIL): Die LED leuchtet grün, wenn die Maschine eingeschaltet ist.
3	Alarmleuchte (AIL): Die LED blinkt rot, wenn eine Warnmeldung ausgegeben wurde. Die LED leuchtet rot, wenn eine Alarmmeldung ausgegeben wurde.		

2.6 Beschreibung der Benutzerschnittstellenfunktionen

Das Display ist in drei Bereiche unterteilt.



Beschreibung

1	Menüregisterkarten und Unterregisterkarten	2	Informationsfeld
3	Untere Leiste		

2.6.1 Menü-Übersicht

Das Menü umfasst vier Hauptregisterkarten mit jeweils eigenen Unterregisterkarten:

- Die Registerkarte „HOME“ ist die Hauptanzeige und dient hauptsächlich der Echtzeit-Überwachung.

HOME	BETRIEB	WARTUNG	SYSTEM
HAUPTMENÜ	ÜBERWACHUNG	ALARM	

- Die Registerkarte „BETRIEB“ gibt die Betriebsparameter/-modi wieder und ermöglicht die Steuerung der Maschine.

HOME	BETRIEB	WARTUNG	SYSTEM
MODUS	PARAMETER	WOCHENPLANER	

- Die Registerkarte „WARTUNG“ gibt den Störungsverlauf, Wartungsintervalle und Betriebskurven wieder.

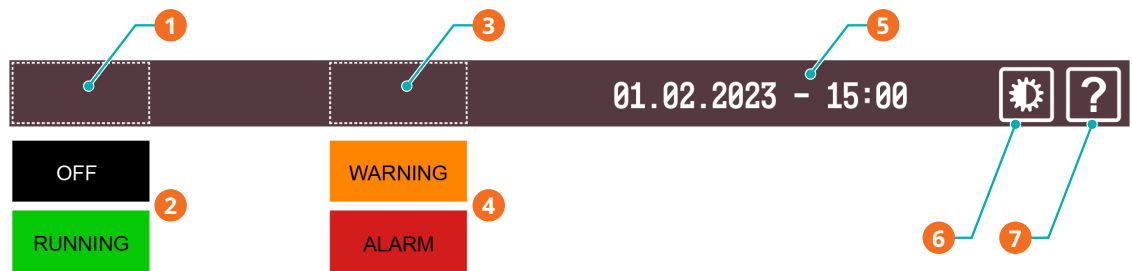
HOME	BETRIEB	WARTUNG	SYSTEM
VERLAUF	SERVICE	TREND	

- Auf der Registerkarte „SYSTEM“ können Einstellungen festgelegt oder geändert werden. Sie enthält Informationen zu Produkt und Händler.

HOME	BETRIEB	WARTUNG	SYSTEM
EINSTELLUNGEN	KONTAKT	MODELL	ETHERNET

2.6.2 Untere Leiste

Die untere Leiste enthält verschiedene Informationen, vor allem den Maschinenstatus und den Warn-/Alarmstatus.



Beschreibung			
1	Maschinenstatus	2	Maschinenstatus: „AUS“ oder „RUNNING“
3	Warnungs- und Alarmstatus	4	Status: „WARNUNG“ oder „ALARM“
5	Datum und Uhrzeit	6	Bildschirmhelligkeit
7	Hilfe		

2.6.3 Navigation

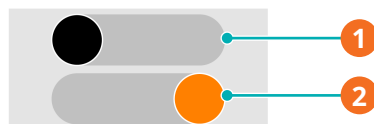
Wenn das Informationsfeld mehrere Bildschirme/Seiten umfasst, werden über der unteren Leiste Punkte für die verschiedenen Bildschirme/Seiten und die Schaltflächen „VORHERIGE/NÄCHSTE“ angezeigt.

- Berühren Sie einen Punkt oder die Schaltflächen „VORHERIGE/NÄCHSTE“, um zwischen den Bildschirmen/Seiten zu wechseln.



Bei Deaktivierung ist der Schalterknopf schwarz und bei Aktivierung orange.

- Berühren Sie die Schalter-Schaltfläche, um ihren Status zu ändern.



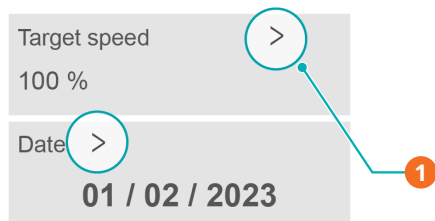
Beschreibung			
1	Deaktiviert (Aus)	2	Aktiviert (Ein)

Wenn ein Passwort erforderlich ist:

- Das Passwort eingeben, siehe Kapitel *Rollen und Benutzer* [→ 14].

Wenn das Zeichen „>“ in einer Zelle des Info-Fensters angezeigt wird, ist ein weiterer Schritt verfügbar. Zum Beispiel eine Weiterleitung zu einer anderen Ansicht oder zum Öffnen einer speziellen Bearbeitungsansicht.

- Berühren Sie die Zelle, um die folgenden Dialogfenster zu öffnen.



Beschreibung

1	Schritt weiter verfügbar, drücken Sie, um zum nächsten Dialogfenster zu gelangen.		
---	---	--	--

Wenn ein Passwort erforderlich ist:

- Das Passwort eingeben, siehe Kapitel *Rollen und Benutzer* [→ 14].

2.6.4 Rollen und Benutzer

Im System sind drei Benutzerrollen mit entsprechenden Berechtigungen vordefiniert:

Rolle 1 ► Bediener

Diese Rolle ist zur Steuerung der Maschine (eingeschränkte Berechtigung) bzw. Überwachung der Betriebswerte vorgesehen. Sie erfordert kein Passwort.

Rolle 2 ► Installations-/Wartungstechniker

Diese Rolle ist für die anwendungsspezifische Konfiguration der Maschine durch Installations-/Wartungstechniker vorgesehen. Das Passwort für diese Rolle finden Sie auf dem separaten Blatt, das dieser Betriebsanleitung beiliegt, und ermöglicht den Zugriff auf die folgenden Funktionen:

- Änderung des Betriebsmodus,
- Zurücksetzen der Betriebsstunden vor dem nächsten Service,
- Einrichten der Fernsteuerungs- und Überwachungsparameter, siehe einschlägige Dokumentation zur Pumpensteuerung (Art.-Nr.: 0870213261).

Rolle 3 ► Busch Service

Diese Berechtigungsstufe hat ausschließlich befugtes Personal von Busch Service.



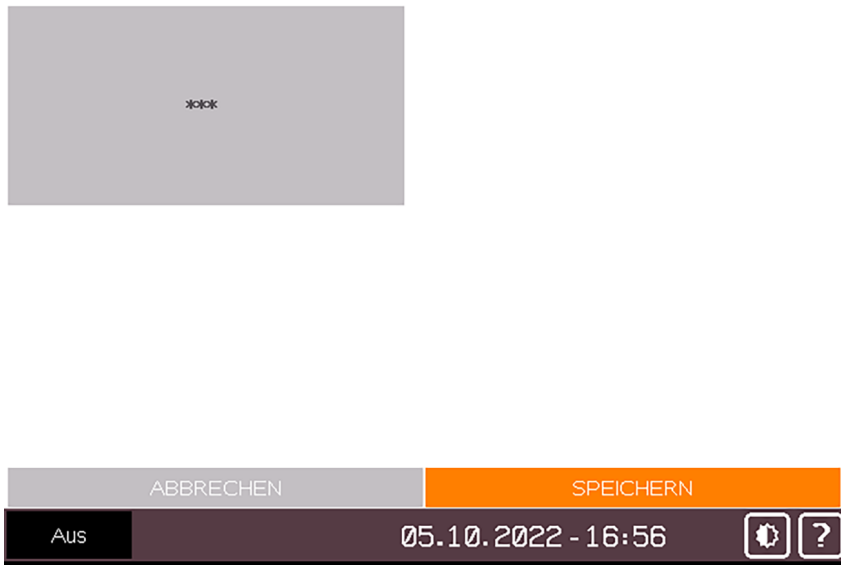
HINWEIS

Bei Fragen zu den Maschineneinstellungen:

- Wenden Sie sich an Busch Service.

Wenn ein Passwort erforderlich ist, wird folgender Bildschirm angezeigt:

Password



- Berühren Sie die drei Sterne.
- Geben Sie das Passwort für Ihre Benutzerrolle mithilfe des Nummernblocks ein.
- Berühren Sie „Speichern“.
- Ab jetzt ist die Rolle mit den entsprechenden Berechtigungen für einen gewissen Zeitraum freigeschaltet ► (5 Minuten).

2.6.5 Systemeinstellungen

- So bearbeiten Sie die Systemeinstellungen wie Datum/Uhrzeit, Sprache und Einheiten:
 - Navigieren Sie zu „SYSTEM“ > „EINSTELLUNGEN“.
 - Berühren Sie einen Wert, um ihn zu ändern.



HINWEIS

Schwellenwerte für Warnungen und Alarme

Schwellenwerte können ausschließlich mit Benutzerrolle 3 (Busch Service) geändert werden, siehe Werkseinstellungen in Kapitel *Warnungs- und Alarmschwellenwerte* [→ 57].

HINWEIS



Erweiterte Einstellungen

Erweiterte Einstellungen können ausschließlich mit Benutzerrolle 3 (Busch Service) geändert werden, siehe das spezifische Dokument „Anleitung zur Pumpensteuerung, Art.-Nr. 0870213261“.

2.6.6 Maschinen- und Softwarekennung

So zeigen Sie die Maschinen- und Softwarekennung an:

- Navigieren Sie zu „SYSTEM“ > „MODELL“.

HOME	BETRIEB	WARTUNG	SYSTEM
EINSTELLUNGEN	KONTAKT	MODELL	ETHERNET
Vakuumpumpentyp		Vakuumpumpenmodell	
COBRA PLUS		NX 0950 A PLUS	
HMI-Software		PLC-Software	
3.4		3.4	
Seriennummer			
CHM112345678			
Aus	07.10.2022 - 10:40		 

2.6.7 Ethernet-Einstellungen



- So konfigurieren Sie die Ethernet-Einstellungen entsprechend Ihrem Netzwerk:
 - Navigieren Sie zu „SYSTEM“ > „ETHERNET“.
 - Stellen Sie sicher, dass der Ethernet-Anschluss (COM) auf der rechten Seite der Steuereinheit (CU) der Maschine mit einem Computer oder mit dem Firmennetzwerk verbunden ist.
 - Ändern Sie die Werte in der Spalte „Einstellungen ändern“, Passwort erforderlich ► Benutzerrolle 2, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 14].
 - Berühren Sie die Schalter-Schaltfläche, um die neuen Einstellungen zu speichern.

HINWEIS

Die aktuellen Ethernet-Werte werden auf der linken Seite des Bildschirms angezeigt (Ethernet-Einstellungen).

Um diese Werte zu ändern, müssen alle Felder auf der rechten Seite des Bildschirms (Einstellungen ändern) ausgefüllt werden. Anschließend können die Änderungen durch Berühren der Schalter-Schaltfläche übernommen werden:

- Neue IP-Adresse
 - Neue Subnetzmaske
 - Neues Gateway
- Um die Ethernet-Einstellungen zu ändern, sollte zuvor die Vakuumpumpe über den Ethernet-Anschluss an der rechten Seite des Schalt- und Steuerschranks (LAN – siehe Abbildung im Kapitel „Produktbeschreibung“ der Betriebsanleitung der Vakuumpumpe) mit dem gewünschten Gerät verbunden werden.

HOME	BETRIEB	WARTUNG	SYSTEM
EINSTELLUNGEN	KONTAKT	MODELL	ETHERNET
Ethernet-Einstellungen		Einstellungen ändern <input type="checkbox"/> Aus	
Aktuelle IP-Adresse 192 . 168 . 0 . 22		Neue IP-Adresse 192 . 168 . 0 . 22	
Aktuelle Subnetzmaske 255 . 255 . 255 . 0		Neue Subnetzmaske 255 . 255 . 255 . 0	
Aktuelles Gateway 192 . 168 . 0 . 1		Neues Gateway 192 . 168 . 0 . 1	
/!\ Für eine Änderung der IP-Adresse ist eine aktive Ethernet-Verbindung erforderlich			
Aus		05.10.2022 - 17:25  	

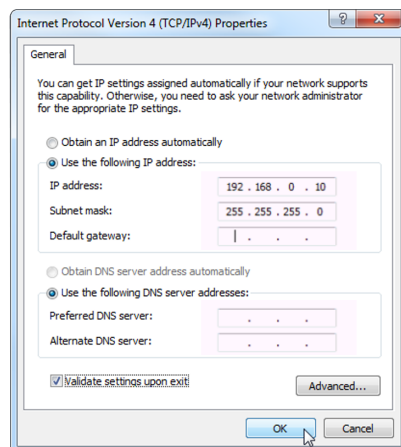
Beschreibung	Standardwert
IP-Adresse	192.168.0.22
Subnetzmaske	255.255.255.0
Gateway	192.168.0.1
SPS-Port (0-65535)	502 (kann nicht geändert werden)
SPS-Slave-Nr.	247 (F7) (kann nicht geändert werden)

2.7 Webanzeige

Jede Maschine verfügt über eine integrierte Web-Anzeigeschnittstelle, die die Fernüberwachung der wichtigsten Betriebsparameter von einem Computer (über eine LAN-Verbindung oder über eine optionale WIFI-Verbindung), einem Tablet oder einem Smartphone (über eine optionale WIFI-Verbindung) aus ermöglicht.

So verwenden Sie die Web-Anzeigeschnittstelle über eine LAN-Verbindung:

- Schließen Sie ein Ethernet-Kabel am Ethernet-Anschluss (COM) auf der rechten Seite des Steuergerätes (CU) der Maschine an.
- Schließen Sie das Ethernet-Kabel an das Firmennetzwerk oder an den Computer an. Verwenden Sie einen USB/LAN-Adapter, um das Ethernet-Kabel an den Computer anzuschließen, oder schließen Sie das Kabel direkt am Ethernet-Anschluss des Computers an und verwenden Sie die interne Netzwerkkarte (Administratorzugriffsrechte erforderlich).
- Überprüfen Sie die Ethernet-Einstellungen der Maschine im Menü „Ethernet-Einstellungen“ der Benutzeroberfläche (HMI), siehe *Ethernet-Einstellungen* [→ 16]. Die Standard-Ethernet-Einstellungen lauten:
 - IP-Adresse: 192.168.0.22
 - Subnetzmaske: 255.255.255.0
 - Gateway: 192.168.0.1
- Überprüfen Sie die Ethernet-Einstellungen des Computernetzwerks (Eigenschaften des Internetprotokolls Version 4 (TCP/IPv4)). Die Subnetzmaske und die ersten 3 Bytes der IP-Adresse müssen gleich sein wie auf der PLUS-Maschine.

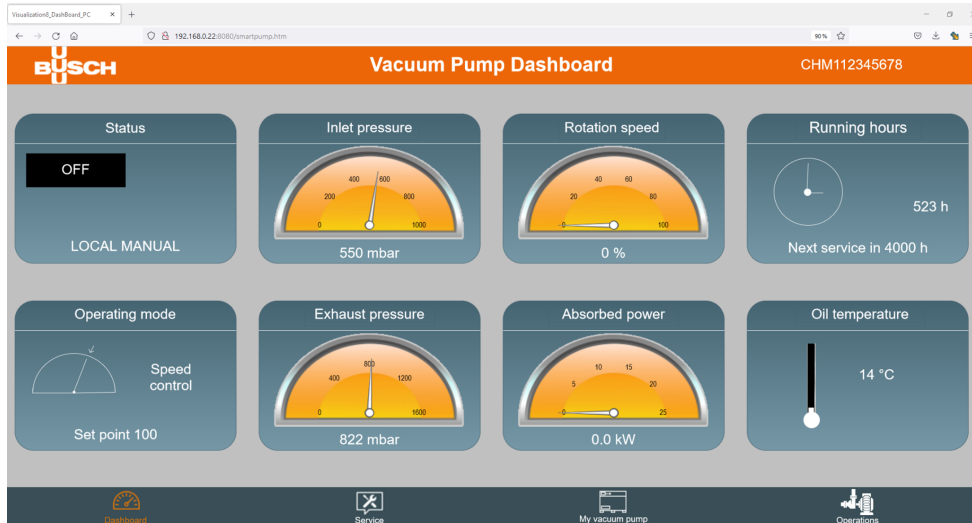


- Öffnen Sie Ihren Webbrowser (Vollbildfenster) und geben Sie die IP-Adresse des zu überwachten Geräts in die Adressleiste ein, gefolgt von: `:8080/smartpump.htm`. Die vollständige Adresse, die im Webbrowser eingegeben werden muss, lautet standardmäßig: `192.168.0.22:8080/smartpump.htm`
- Wenn sich die Web-Anzeigeschnittstelle öffnet, wählen Sie „Computer“ als Überwachungsgerät.

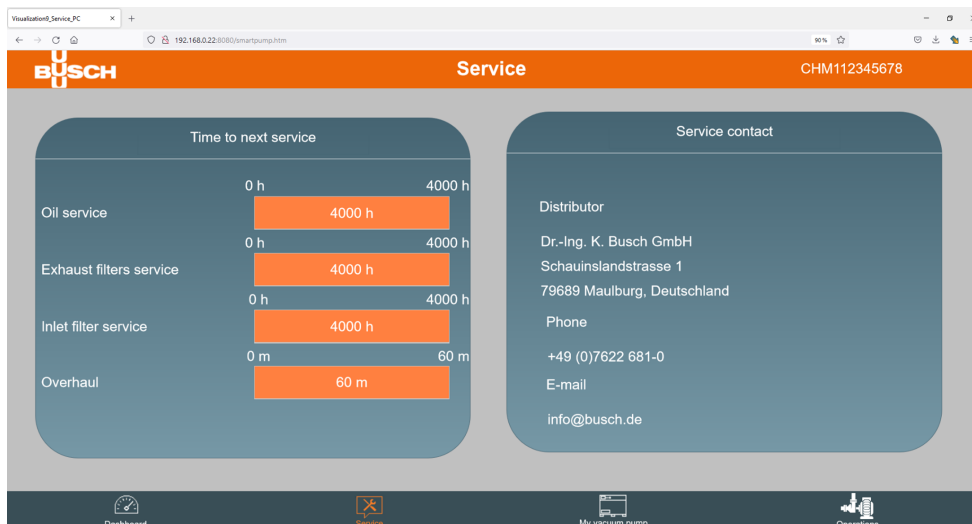
HINWEIS

Die folgenden Abbildungen sind der Webvisualisierung der Vakuumpumpe „R5 RA 0840 A PLUS“ entnommen.

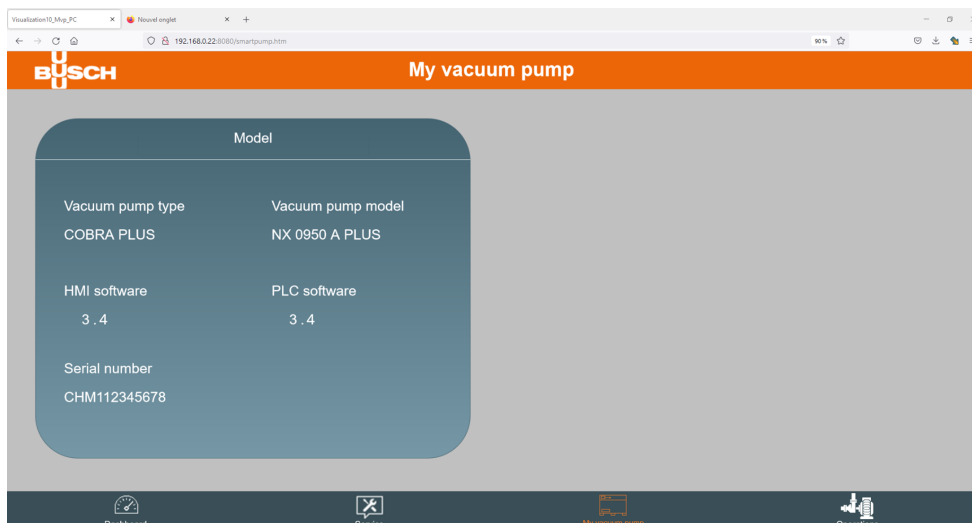
- Der Hauptbildschirm „**Übersicht**“ zeigt die wichtigsten Betriebsparameter und Einstellungen der Maschine (Maschinenstatus, Betriebsart, Betriebsstunden, Ansaugdruck, ...).



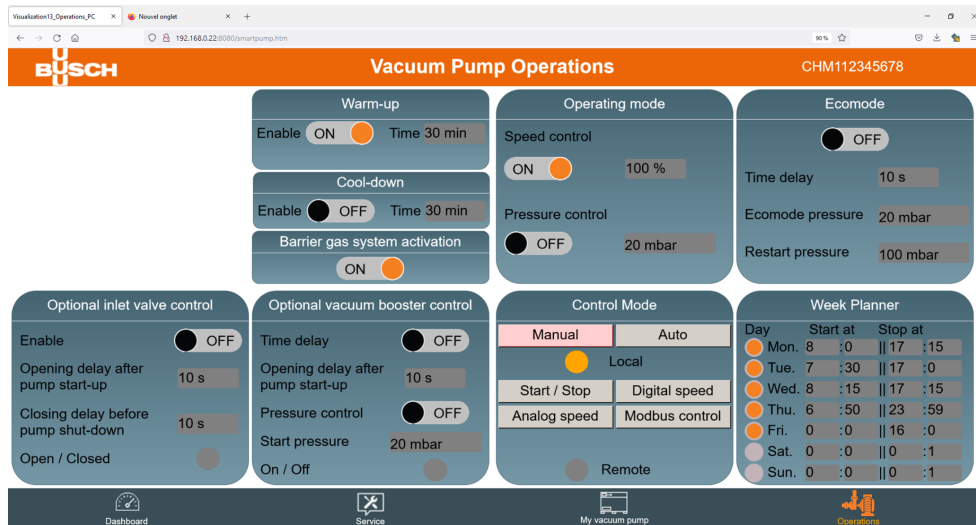
- Mit den Symbolen in der unteren Leiste können Sie in der Web-Anzeige navigieren.
- Auf der zweiten Seite „**Wartung**“ finden Sie die Wartungstabelle für die Maschine und die Kontaktinformationen des Busch-Kundendienstes.



- Die dritte Seite „**Meine Vakuumpumpe**“ enthält allgemeine Informationen zur Maschine.



- Auf der vierten Seite „**Betrieb**“ finden Sie Fernzugriff auf die Grundeinstellungen der Vakuumpumpe: Steuermodus, Betriebsmodus, Ecomodus, Wochenplaner, Aufwärmen und Abkühlung, Einlassklappen-Steuerung, Steuerung eines Vakuumpumpenboosters.



Weitere Informationen zu diesen Einstellungen finden Sie in Kapitel *In Betrieb* [→ 41].

HINWEIS

Fernsteuerung Start / Stopp.

Ein Fernstart/-stopp der Vakuumpumpe über die Web-Visualisierungsschnittstelle ist nicht möglich.

HINWEIS

- Bitte wenden Sie sich an Busch:
 - Wenn der Ethernet-Port der Maschine (COM) bereits für die Fernsteuerung/-überwachung verwendet wird.
ODER
 - Um die Web-Anzeigefunktion über eine WIFI-Verbindung nutzen zu können (erfordert ein optionales WIFI-Modul).
- Die Web-Anzeigeschnittstelle ist optimiert für Google Chrome.
- Um die IP-Adresse der Maschine zu ändern (falls sie z.B. bereits von einer anderen Maschine verwendet wird), navigieren Sie zum Menü „Ethernet-Einstellungen“ der Benutzeroberfläche (HMI) der Maschine, siehe *Ethernet-Einstellungen* [→ 16].

3 Transport



WARNUNG

Schwebende Last.

Verletzungsgefahr!

- Gehen, stehen bzw. arbeiten Sie keinesfalls unter schwebenden Lasten.



WARNUNG

Bewegen und Anheben.

Verletzungsgefahr!

- Heben Sie die Maschine vorsichtig von unten an, um ein Umkippen der Ladung zu vermeiden.
- Verwenden Sie weder Gurte noch Seile oder andere Hilfsmittel zum Anheben.

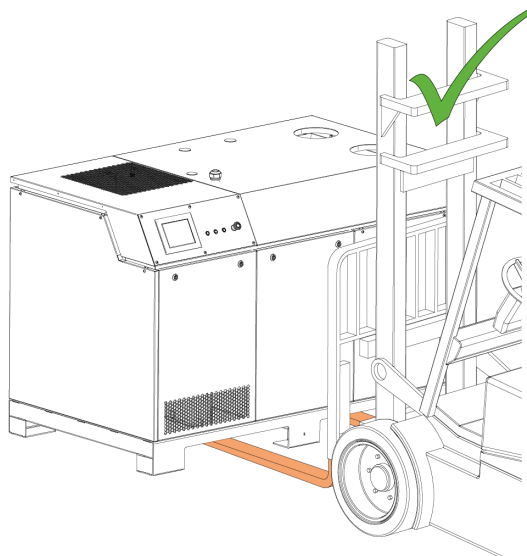


ANMERKUNG

Wenn die Maschine bereits mit Öl befüllt ist.

Durch das Kippen einer bereits mit Öl befüllten Maschine können große Mengen Öl in den Zylinder eindringen.

- Lassen Sie das Öl vor dem Transport ab oder transportieren Sie die Maschine stets in horizontaler Ausrichtung.
- Angaben zum Maschinengewicht finden Sie im Kapitel Technische Daten oder auf dem Typenschild (NP).



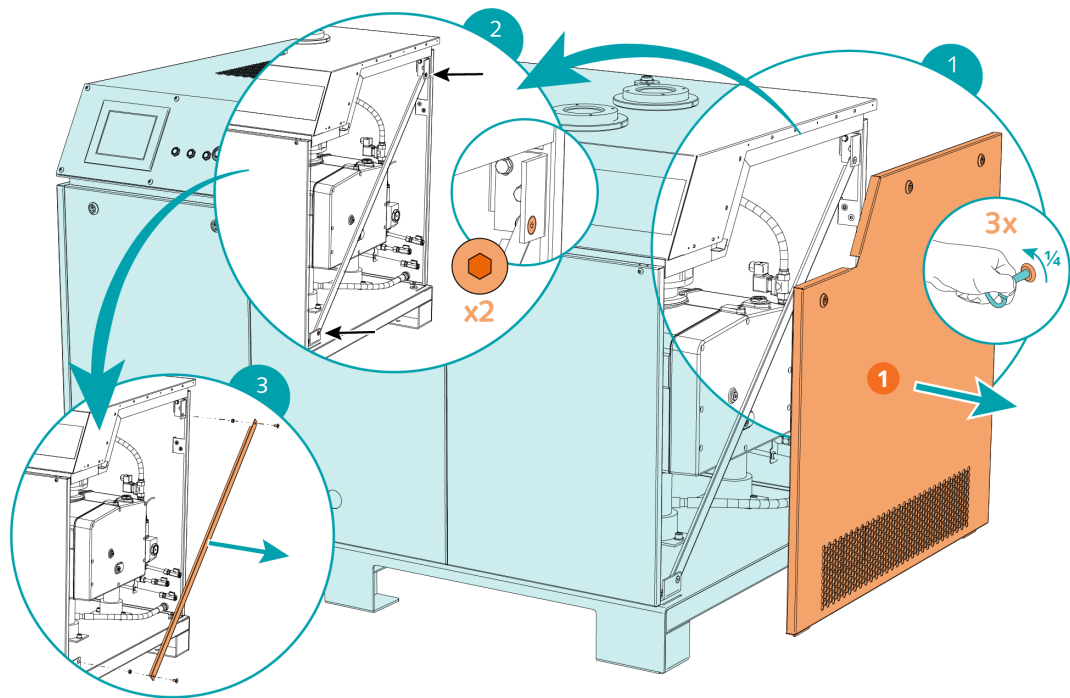
- Prüfen Sie die Maschine auf Transportschäden.

Falls die Maschine auf einer Bodenplatte befestigt ist:

- Entfernen Sie die Maschine von der Bodenplatte.

Sobald sich die Maschine am Aufstellungsort befindet, fahren Sie folgendermaßen fort:

- Entfernen Sie die Verstärkungsstrebe, da sie andernfalls Wartungsarbeiten behindern kann.
- Bewahren Sie sie zur späteren Verwendung (erneuter Transport) auf.



Beschreibung

1	Seitenabdeckung abnehmen (Vierteldrehung mit Schlüssel, lose mitgeliefert)		
---	--	--	--

- Bringen Sie die Seitenabdeckung wieder an.

4 Lagerung

- Schließen Sie alle Öffnungen mit Klebeband oder verwenden Sie erneut die im Lieferumfang enthaltenen Kappen.



ANMERKUNG

Lange Lagerung.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

- Aufgrund elektrochemischer Prozesse können die Kondensatoren des variablen Drehzahlantriebs durch lange Lagerung Schaden nehmen. Im schlimmsten Fall kann es zu einem Kurzschluss und damit zu einer Beschädigung des drehzahlgeregelten Antriebs der Maschine kommen.
- Schließen Sie die Maschine alle 18 Monate 60 Minuten lang an die Stromversorgung an.

Wenn die Maschine länger als 3 Monate eingelagert werden muss:

- Umwickeln Sie die Maschine mit einer korrosionshemmenden Folie.
- Lagern Sie die Maschine in einem geschützten, trockenen und staubfreien Raum, vorzugsweise in der Originalverpackung und bei einer Temperatur zwischen 0 ... 30 °C.

5 Installation

5.1 Installationsbedingungen

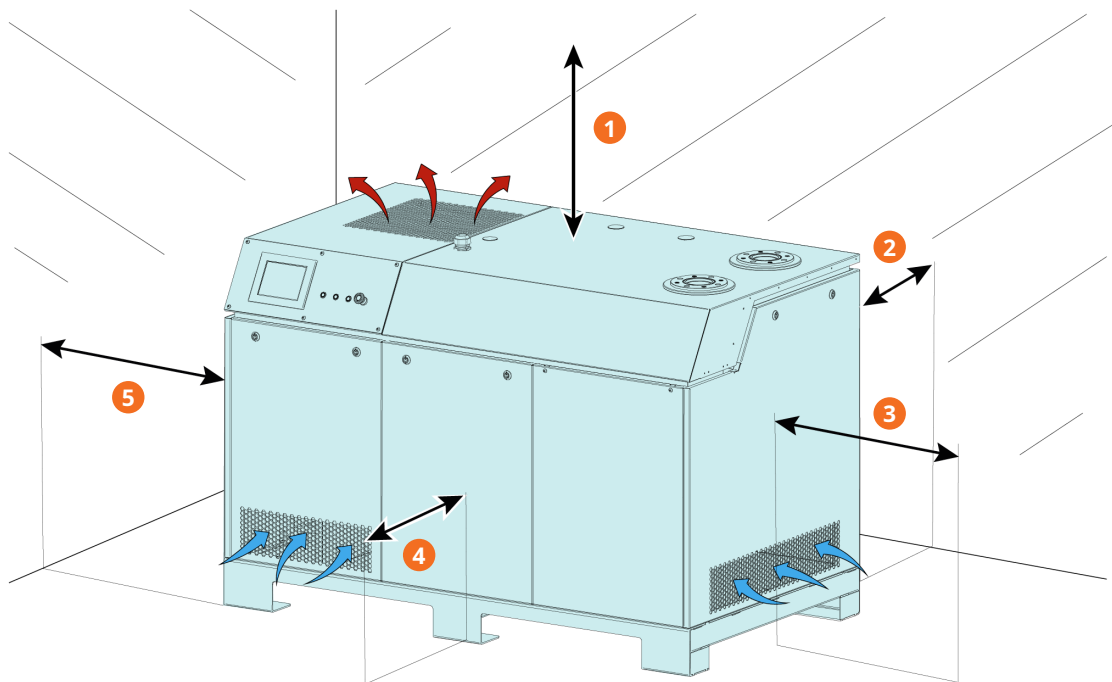
! ANMERKUNG

Einsatz der Maschine außerhalb der zulässigen Installationsbedingungen.

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

Effizienzverlust!

- Die Installationsbedingungen müssen allen Vorgaben entsprechen.



Beschreibung

1	~50 cm	2	~100 cm
3	~100 cm	4	~100 cm
5	~5 cm		

- Die Umgebung der Maschine darf nicht explosionsgefährdet sein.
- Die Umgebungsbedingungen müssen den Angaben unter Technische Daten entsprechen.
- Die Umgebungsbedingungen müssen der Schutzklasse IP54 entsprechen.
- Der Aufstellungsraum bzw. -ort muss belüftet sein, sodass ausreichende Kühlung der Maschine gewährleistet ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Belüftungsöffnungen (Ein- und Auslässe) nicht verdeckt sind und die Luft ungehindert strömen kann.
- Es muss ausreichend Raum für Wartungsarbeiten gewährleistet sein.
- Vergewissern Sie sich, dass die Maschine horizontal aufgestellt oder befestigt ist, die Abweichung darf maximal 1° in jeder Richtung betragen.
- Prüfen Sie den Ölstand, siehe Kontrolle des Ölniveaus.

- Stellen Sie sicher, dass alle Abdeckungen, Schutzvorrichtungen usw. angebracht sind.
- Stellen Sie sicher, dass in Bezug auf das Kühlwasser die Voraussetzungen unter *Kühlwasseranschluss* [→ 26] erfüllt werden.

Wenn die Maschine höher als 1000 Meter über NN installiert wird:

- Wenden Sie sich an eine Busch-Vertretung. Die Umgebungstemperatur muss begrenzt werden.

5.2 Anschlussleitungen/-rohre

- Entfernen Sie vor der Installation alle Schutzabdeckungen.
- Durch die Anschlussleitungen darf kein Zug oder Druck auf die Anschlüsse ausgeübt werden. Verwenden Sie ggf. flexible Verbindungen.
- Der Leitungsquerschnitt der Anschlussleitungen muss über die gesamte Länge mindestens denselben Querschnitt wie die Anschlüsse der Maschine aufweisen.

Im Fall langer Anschlussleitungen ist es ratsam, größere Leitungsquerschnitte zu verwenden, um Effizienzeinbußen zu vermeiden. Wenden Sie sich an Ihre Kontaktperson von Busch.

- Die Anschlussflansche müssen mit entsprechenden Dichtungen versehen sein.
- Die Höchstbelastung an den Anschlussflanschen (EIN-/AUSLASS) darf 50 kg nicht überschreiten.

5.2.1 Sauganschluss



WARNUNG

Ungeschützter Sauganschluss.

Verletzungsgefahr!

- Führen Sie keinesfalls Hand oder Finger in den Sauganschluss ein.



ANMERKUNG

Eindringen von Fremdkörpern oder Flüssigkeiten.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

Gehen Sie folgendermaßen vor, wenn das Einlassgas Staub oder andere Feststoffe enthält:

- Installieren Sie einen geeigneten Filter (höchstens 5 Mikrometer) vor dem Einlass der Maschine.

Anschlussgröße(n):

- G3
- ISO DN100, DIN 28404

5.2.2 Abluftanschluss



ANMERKUNG

Der Gasdurchfluss abluftseitig ist versperrt.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

- Stellen Sie sicher, dass das abgeführte Gas ungehindert abfließen kann. Schließen Sie keinesfalls den Ablauf, drosseln Sie ihn nicht und verwenden Sie ihn nicht als Druckluftquelle.

Anschlussgröße(n):

- G3
- ISO DN100, DIN 28404

Wenn die angesaugte Luft nicht in unmittelbarer Nähe der Maschine in die Umgebung abgegeben wird, beachten Sie Folgendes:

- Verlegen Sie die Abführleitung mit Gefälle von der Maschine weg oder bringen Sie einen Flüssigkeitsabscheider bzw. einen Siphon mit Ablasshahn an, damit keine Flüssigkeit zurück in die Maschine laufen kann.
- Vergewissern Sie sich, dass der Gegendruck am Abluftanschluss (OUT) den maximal zulässigen Auslassdruck nicht überschreitet, siehe Technical Data.

5.2.3 Externer Ansaugdrucksensor

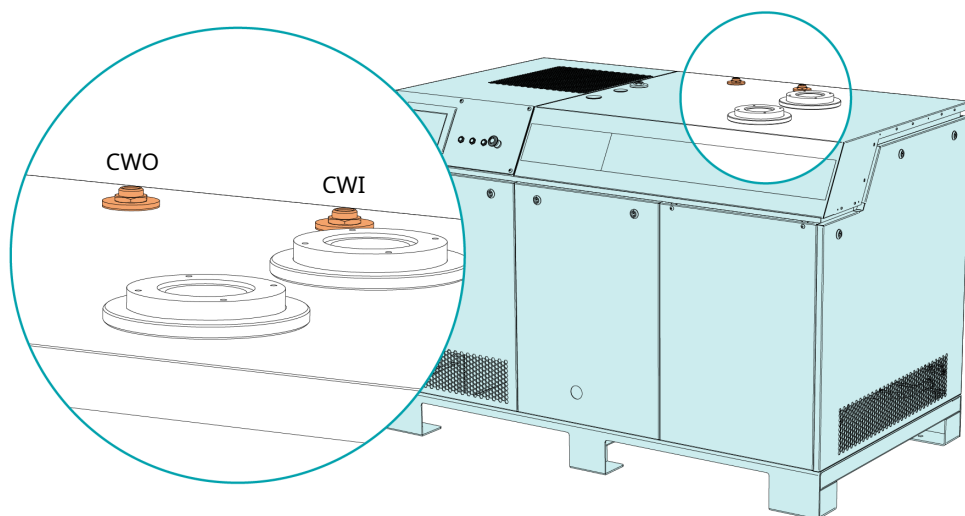
An der Steuereinheit kann ein externer Ansaugdrucksensor angeschlossen werden. So überwachen Sie die Maschine mit einem externen Sensor:

- Schrauben Sie den Drucksensor an der gewünschten Stelle vor dem Eingang der Vakuumpumpe (z. B. an einem Vakuumbehälter oder in der Vakuumkammer) ein.
- Stellen Sie die elektrische Verbindung zwischen dem externen Drucksensor und der Steuereinheit (CU) her (siehe Schaltplan im Schaltschrank).
- Stellen Sie die Sensorparameter ein und aktivieren Sie die Überwachung durch den externen Ansaugdrucksensor im Menü „Erweiterte Einstellungen“ der Benutzeroberfläche, siehe zugehöriges Dokument „Anleitung zur Pumpensteuerung, Art.-Nr. 0870213261“. Dieser Parameter ist ausschließlich für Anwender mit Benutzerrolle 3 verfügbar, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 14].

i HINWEIS

- Verwenden Sie eine EMV-Kabelverschraubung und ein geschirmtes Kabel.
- Schließen Sie die Kabelschirmung fachgerecht an (siehe die Anweisungen des Herstellers der Kabelverschraubung).

5.2.4 Kühlwasseranschluss



Beschreibung

CWI	Kühlwassereinlass	CWO	Kühlwasserauslass
-----	-------------------	-----	-------------------

- Verbinden Sie die Kühlwasseranschlüsse (CWI/CWO) mit der Wasserzufuhr.

Anschlussgröße:

– G1/2, ISO 228-1 (CWI / CWO)

- In Bezug auf das Kühlwasser müssen folgende Voraussetzungen erfüllt werden:

Zulaufkapazität	l/min	8 ... 16
Wasserdruck	bar	1,5 ... 6
Zulauftemperatur	°C	+10 ... +30
Erforderlicher Differenzdruck zwischen Zu- und Rücklauf	bar	≥ 1,5

- Wir empfehlen, um den Wartungsaufwand in Grenzen zu halten und die Lebensdauer des Produkts zu verlängern, folgende Wasserqualitäten:

Härte	mg/l (ppm)	< 90
Eigenschaften	rein und klar	
pH-Wert		7 ... 8
Partikelgröße	µm	< 200
Chlor	mg/l	< 100
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	≤ 100
Freies Chlor	mg/l	< 0,3
Werkstoffe im Kontakt mit Kühlwasser	Edelstahl und Grauguss	

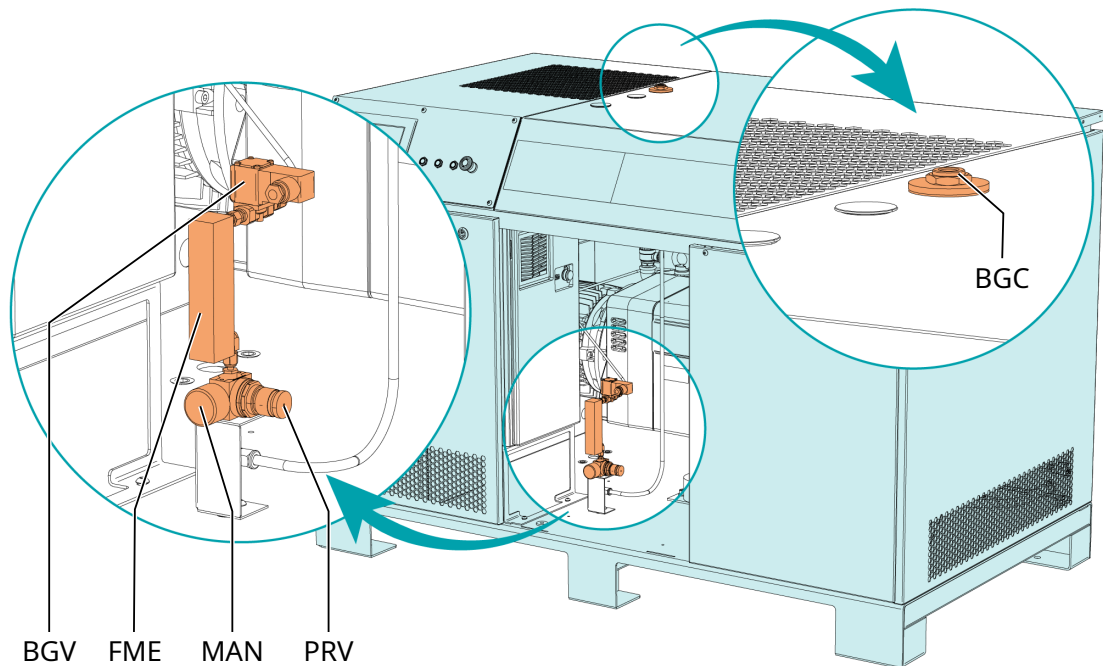


HINWEIS

Umrechnung der Einheit für die Wasserhärte.

1 mg/l (ppm) = 0,056 °dh (deutsche Grad) = 0,07 °e (englische Grad) = 0,1 °fH (französische Grad)

5.2.5 Sperrgassystemanschluss



Beschreibung

BGC	Sperrgasanschluss	BGV	Sperrgasmagnetventil
FME	Durchflussmessgerät (BGF)	MAN	Manometer (BGM)
PRV	Druckregulierventil (BGR)		

- Sperrgasanschluss (BGC) an die Gasversorgung anschließen.

Anschlussgröße:

- G3/8, ISO 228-1

- Das Gas muss folgende Anforderungen erfüllen:

Gasart	Trockener Stickstoff oder Luft	
Gastemperatur	°C	0 ... 60
Maximaler Gasdruck	bar	13
Empfohlene Druckeinstellung am Druckregulierventil (PRV)	bar(a)	3
Filtration	µm	5
Empfohlene Durchflussrate	SLM (Standard-Liter pro Minute)	15 ... 20
Luftqualität (nur bei Druckluft)	Gem. ISO 8573-1,	Klasse 5.4.4.

5.3 Auffüllen mit Öl

! ANMERKUNG

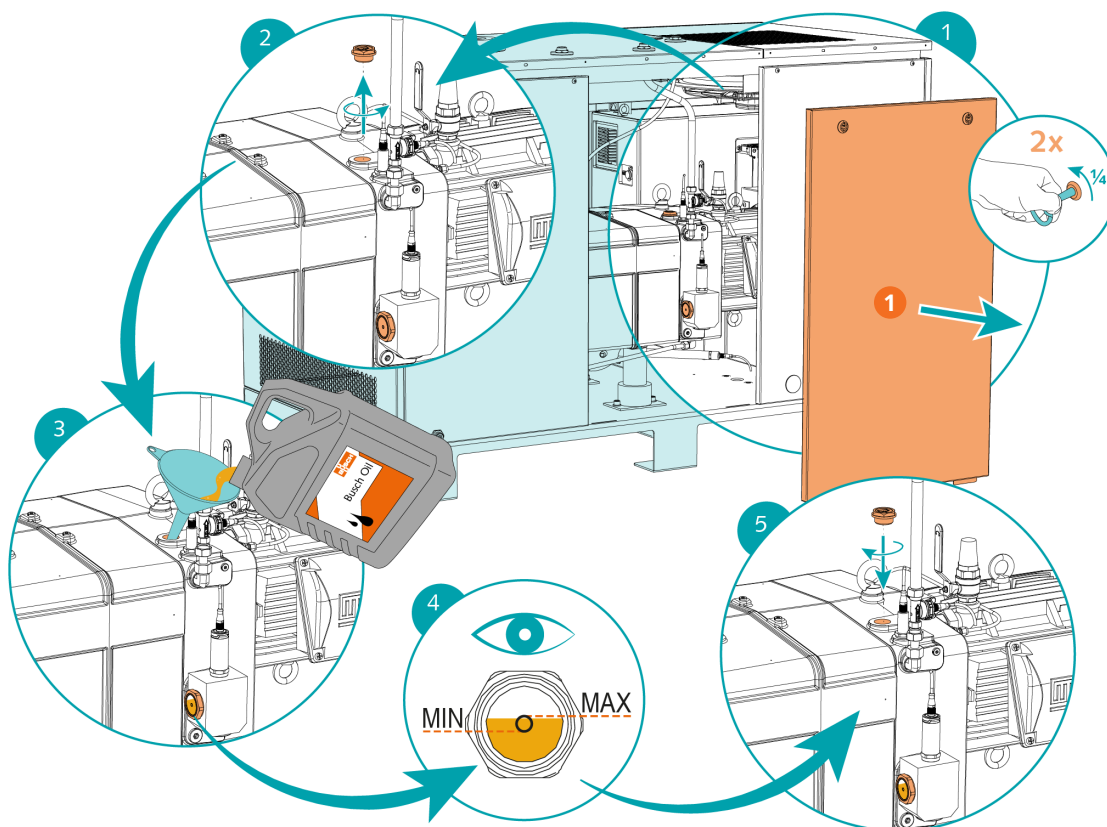
Verwenden Sie ein geeignetes Öl.

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

Effizienzverlust!

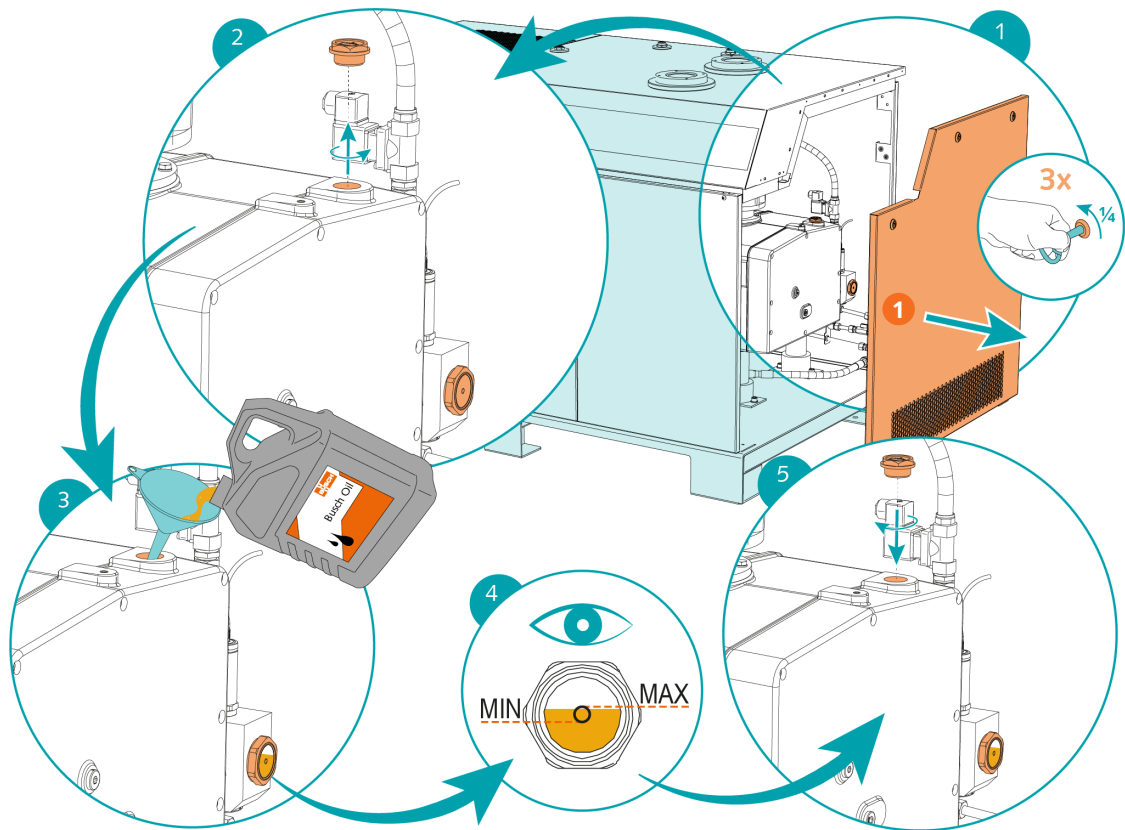
- Nur von Busch freigegebene und empfohlene Öle verwenden.

Informationen zum Öltyp und zum Fassungsvermögen für Öl finden Sie unter Technische Daten und Öl/ [→ 83].



Beschreibung

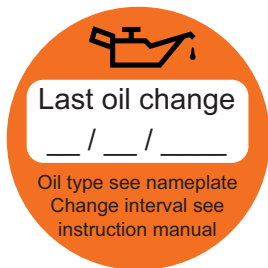
1	Hintere mittlere Abdeckung abnehmen (Vierteldrehung mit Schlüssel, lose mitgeliefert)
---	---



Beschreibung	
1	Seitenabdeckung abnehmen (Viertel-drehung mit Schlüssel, lose mitgelie-fert)

Nach dem Befüllen mit Öl:

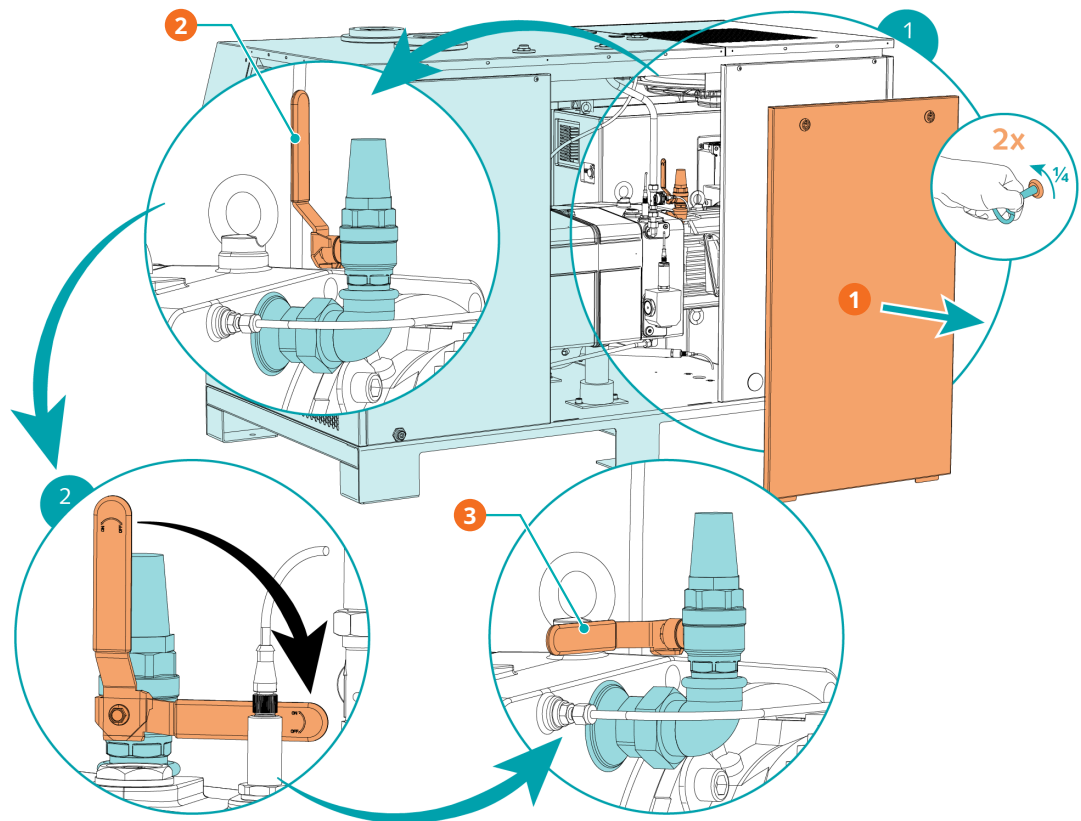
- Notieren Sie das Datum des Ölwechsels auf dem Aufkleber.



Wenn kein Aufkleber vorhanden ist (Art.-Nr. 0565 568 959) an der Maschine:

- Bestellen Sie einen Aufkleber bei Ihrer Kontaktperson von Busch.

5.4 Öffnen und Schließen von Gasballast



Beschreibung			
1	Hintere mittlere Abdeckung abnehmen (Vierteldrehung mit Schlüssel, lose mitgeliefert)	2	Geöffnete Position
3	Geschlossene Position		

6 Elektrischer Anschluss



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr.

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.

STROMSCHUTZ DER KUNDENANLAGE:



GEFAHR

Fehlender Stromschutz.

Stromschlaggefahr.

- Der Stromschutz gemäß EN 60204-1 muss vom Kunden bei seiner Installation/seinen Installationen sichergestellt werden.
- Die Elektroinstallation muss den geltenden nationalen und internationalen Normen entsprechen.



ANMERKUNG

Elektromagnetische Verträglichkeit.

- Stellen Sie sicher, dass der Motor der Maschine nicht durch elektrische oder elektromagnetische Impulse der Stromversorgung beeinträchtigt wird. Wenden Sie sich ggf. an Busch.
- Die EMV-Klasse der Maschine muss die Anforderungen Ihres Versorgungsnetzes erfüllen, bei Bedarf muss eine zusätzliche Entstörvorrichtung vorgesehen werden (für die EMV-Klasse der Maschine siehe *EU-Konformitätserklärung* [→ 84] oder *UK-Konformitätserklärung* [→ 85]).

6.1 PLUS-Maschine



GEFAHR

Stromführende Drähte. Durchführen von Arbeiten am variablen Drehzahltrieb und Motor.

Stromschlaggefahr!

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.



GEFAHR

Wartungsarbeiten ohne Unterbrechung der Stromversorgung der Steuereinheit.

Stromschlaggefahr.

- Schalten Sie die Stromversorgung der Steuereinheit mit einem abschließbaren Trennschalter aus, bevor Sie Arbeiten daran vornehmen. Nach dem Abschalten der Stromversorgung stehen die Klemmen und das Innere des variablen Drehzahltriebs noch für bis zu 10 Minuten unter Hochspannung.
- Vergewissern Sie sich stets vor Beginn der Arbeiten mithilfe eines geeigneten Multimeters, dass keine Spannung an den Leistungsklemmen des Antriebs anliegt.
- Die Stromversorgung muss den Angaben auf dem Typenschild der Steuereinheit entsprechen.
- Wenn die Maschine mit einem Netzanschluss ausgestattet ist, muss eine Fehlerstrom-Schutzrichtung installiert werden, um Personen im Falle einer defekten Isolierung zu schützen.
 - Busch empfiehlt, eine Fehlerstrom-Schutzrichtung vom Typ B zu installieren, die für die Elektroinstallation geeignet ist.
- Wenn die Steuereinheit nicht mit einem verriegelbaren Trennschalter ausgestattet ist, muss dieser an der Stromversorgung angebracht werden, damit die Maschine bei Wartungsarbeiten vollständig getrennt werden kann.
- Bringen Sie einen Überlastschutz gemäß EN 60204-1 an.
 - Busch empfiehlt den Einbau eines C-Kurven-Leitungsschutzschalters.
- Schließen Sie den Schutzleiter an.
- Stellen Sie die elektrische Verbindung der Steuereinheit (CU) her, siehe *Schaltplan Steuergerät* [→ 35].



ANMERKUNG

Die zulässige Motordrehzahl liegt über der Empfehlung.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

- Prüfen Sie den zulässigen Motordrehzahlbereich, siehe Technische Daten.



ANMERKUNG

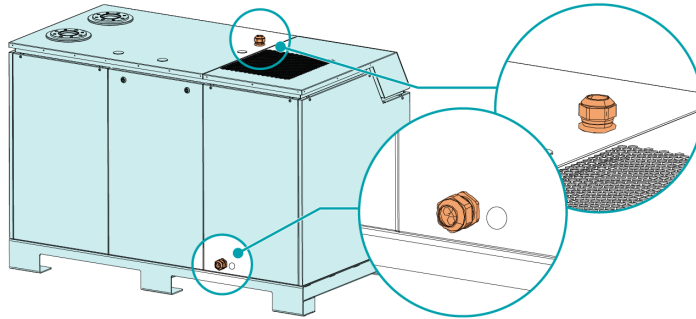
Falscher Anschluss.

Gefahr der Beschädigung der Steuereinheit!

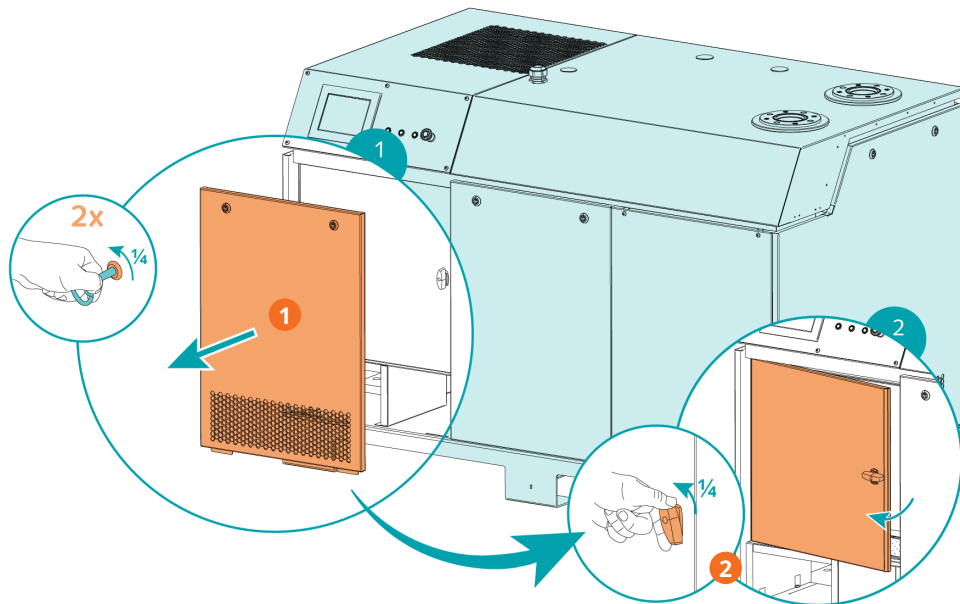
- Die folgenden Schaltpläne stellen typische Verkabelungen dar. Prüfen Sie, ob in der Steuereinheit Anweisungen für die Verkabelung/Schaltpläne vorhanden sind.

Bei PLUS-Vakuumpumpen, die mit einer Schalldämmhaube ausgestattet sind:

- Vergewissern Sie sich, dass das Kabel durch die mitgelieferte Kabelverschraubung von der Schalldämmhaube isoliert ist. Die Temperatur unter der Haube kann bis zu 60 °C erreichen.
- Die Kabelverschraubungen für die Stromversorgung (PWS) befinden sich an den unten abgebildeten Positionen. Wählen Sie die geeignete Position aus:



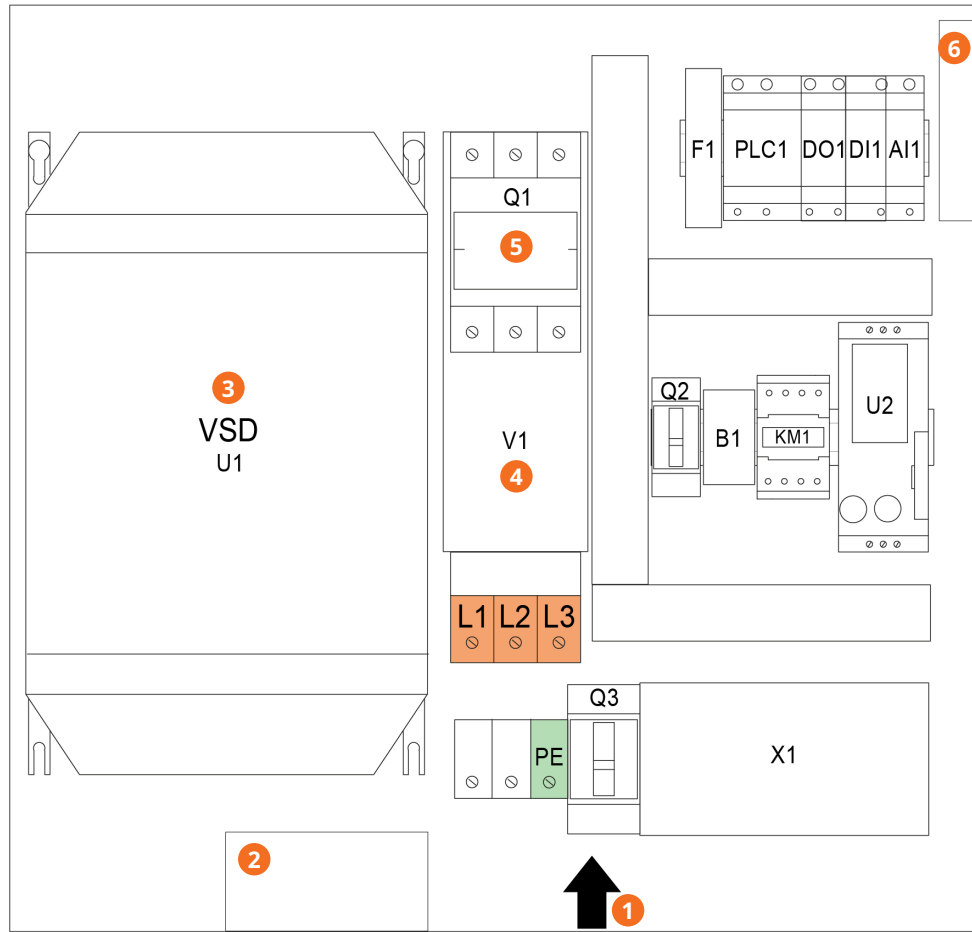
- Schließen Sie das Steuergeräte an die Stromversorgung an und schließen Sie den Erdungsanschluss gemäß dem Schaltplan an, siehe *Schaltplan Steuergerät* [→ 35].



Beschreibung			
1	Vordere linke Abdeckung abnehmen (Vierteldrehung mit Schlüssel, lose mitgeliefert)	2	Steuereinheit (CU) öffnen

6.2 Schaltplan Steuergerät

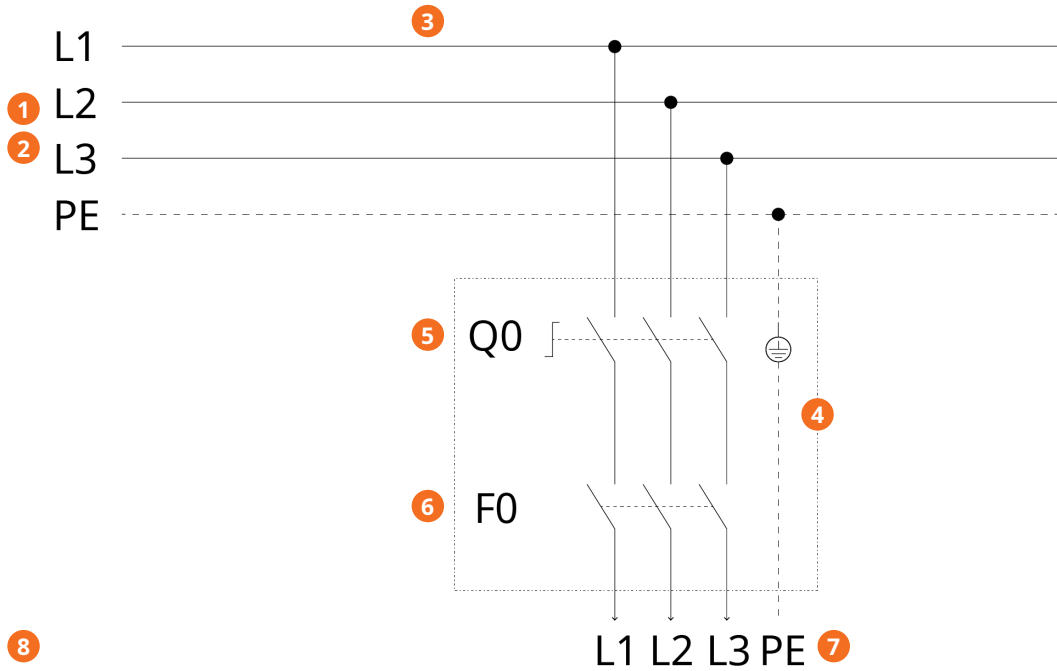
Innenansicht des Steuergeräts



Beschreibung

1	Leistungsaufnahme	2	Kastenlüfter
3	VSD: Variabler Drehzahltrieb	4	Filter
5	am EMV-Filter	6	Kastenfilter

Kundenseitige Stromversorgung

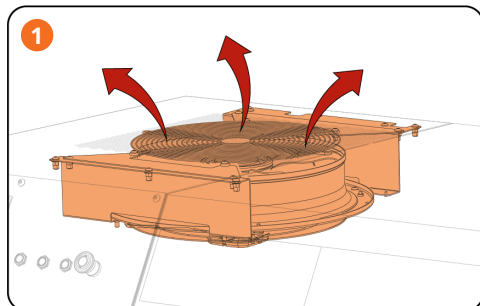


Beschreibung			
1	Leistungsversorgung standardmäßige Steuereinheit: 3L+PE 380-440 V +/-10 % (50/60 Hz)	2	Leistungsversorgung optionale Steuereinheit: 3L+PE 380-460V +/-10 % (50/60Hz)
3	Leiterquerschnitt gemäß EN 60204-1	4	Vom Kunden bereitzustellen
5	Verriegelbarer Trennschalter	6	Überlastschutz: C-Kurve - 80 A ohne DCR C-Kurve - 50 A mit DCR
7	Klemmenbrett Vakuumpumpe (L1, L2, L3, PE zur Steuerungseinheit)	8	Der vollständige Schaltplan des Schalt- und Steuerschranks befindet sich im Schaltkasten.

Durchmesser Kabelverschraubung Stromversorgung:

- M40 x 1.5 (Kable \varnothing ► 20 ... 33 mm)

- Vergewissern Sie sich, dass die Strömungsrichtung der Luft der nachstehenden Abbildung entspricht.



Beschreibung			
1	Luftstrom (Blasen)		

Gehen Sie folgendermaßen vor, wenn die Drehrichtung geändert werden muss:

- Vertauschen Sie zwei beliebige Phasenleiter.

7 Inbetriebnahme

7.1 Maßnahmen vor der Inbetriebnahme



ANMERKUNG

Die Maschine kann unbefüllt (ohne Öl) ausgeliefert werden.

Durch den Betrieb der Maschine ohne Öl wird diese bereits nach kurzer Zeit schwer beschädigt.

• Vor der Inbetriebnahme muss die Maschine mit Öl befüllt werden, siehe *Auffüllen mit Öl* [→ 29].

- Stellen Sie sicher, dass die *Installationsbedingungen* [→ 24] erfüllt sind.
- Schalten Sie die Maschine ein. Die Betriebsanzeige (PIL) muss grün leuchten.
- Bearbeiten Sie die Systemeinstellungen (z. B. Datum/Uhrzeit, Sprache und Einheiten), siehe Kapitel *Systemeinstellungen* [→ 15].
- Nach der Installation wird empfohlen, den Schalt- und Steuerschrank vor der ersten Inbetriebnahme der Vakuumpumpe für 60 Minuten eingeschaltet zu lassen, insbesondere wenn die Pumpe über einen längeren Zeitraum gelagert wurde.
- Vergewissern Sie sich, dass alle Abdeckungen ordnungsgemäß angebracht sind.
- Schalten Sie die Wasserzufuhr ein.
- Nach dem Abschalten erscheint eine Meldung, die eine korrekte Wasserdurchflussrate für den Start verlangt.
 - Wählen Sie „Wasserventil öffnen“ aus.
 - Sobald der Wasserdurchflusssensor einen Durchfluss von über 8 l/min feststellt, erscheint die Meldung „Vakuumpumpe betriebsbereit“. Drücken Sie darauf, um die Meldung zu bestätigen.



HINWEIS

- Bei der ersten Inbetriebnahme (Vakuumpumpe ohne Wasser im Inneren) dauert es einige Zeit, bis die richtige Wasserdurchflussrate erreicht ist. Dies ist auf die vollständige Füllung der Pumpe (>50 l) zurückzuführen, da der Wasserdurchfluss über den Wasserrücklauf erfolgt.

- Es ist möglich, die Meldung zur Überprüfung des Wasserdurchflusses vorübergehend zu überspringen, um bestimmte Parameter zu ändern oder die Konfiguration anzupassen. Die Meldung erscheint dann erneut nach 2 Minuten oder beim Drücken der Start-Taste.

Nach Abschluss dieser Schritte kann die Maschine mit den Standardeinstellungen gestartet werden:

- Drehzahlsteuerung bei 100 %

Wenn das Sperrgassystem verwendet werden soll:

- Öffnen Sie die Sperrgaszufuhr.
- Stellen Sie den Sperrgasdruck ein.

(Siehe *Sperrgassystemanschluss* [→ 28], empfohlene Druckeinstellung am Druckreguliertventil)



HINWEIS

Die Einstellung des Sperrgasdrucks ist nur bei laufender Maschine möglich, so dass das Magnetventil geöffnet ist.

Für alle anderen Betriebseinstellungen:

- Siehe Kapitel *Konfiguration* [→ 38].
- Führen Sie nach einigen Betriebsminuten eine Kontrolle des Ölniveaus durch.

7.2 Konfiguration



ANMERKUNG

Konfiguration.

Falsche Konfiguration kann zu Fehlfunktionen führen!

- Die Konfiguration darf ausschließlich von befugtem Personal vorgenommen werden.

Die Konfiguration der Maschine muss der Prozessart entsprechen und darf ausschließlich von Anwendern mit Benutzerrolle 2 vorgenommen werden, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 14].

Es können unterschiedliche Maschinenparameter konfiguriert werden, u. a.:

- *Steuermodus* [→ 41] ► Lokal/Manuell (Standard), Lokal/Auto (Wochenplaner) oder Fernsteuerung/Auto,
- *Betriebsmodus* [→ 44] ► Drehzahlsteuerung (Standard) oder Druckregelung,
- *Ecomodus* [→ 46],
- *Modi „Aufwärmen“ und „Abkühlen“* [→ 47],
- *Saugventilststeuerung* [→ 48],
- *Vacuum Booster Control* [→ 50].

Benötigen Sie weitere Informationen zur Konfiguration der Maschine? Wenden Sie sich an Busch.

- Klicken Sie auf das Hilfesymbol auf der unteren Leiste, um die Kontaktinformationen Ihrer Busch-Vertretung aufzurufen, siehe *Untere Leiste* [→ 13].

7.3 Starten der Maschine

ANMERKUNG

Die Maschine kann unbefüllt (ohne Öl) ausgeliefert werden.

Durch den Betrieb der Maschine ohne Öl wird diese bereits nach kurzer Zeit schwer beschädigt.

- Vor der Inbetriebnahme muss die Maschine mit Öl befüllt werden, siehe *Auffüllen mit Öl* [→ 29].

ANMERKUNG

Schmieren einer trockenlaufenden Maschine (Verdichtungsraum).

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

- Den Verdichtungsraum der Maschine nicht mit Öl oder Fett schmieren.



ACHTUNG

Während des Betriebs kann die Oberfläche der Ansaug- und Ablassanschlüsse Temperaturen von über 70 °C erreichen.

Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!

- Vermeiden Sie während des Betriebs bzw. kurz nach dem Betrieb den Kontakt mit diesen Oberflächen.



ACHTUNG

Nehmen Sie Abdeckungen während des Betriebs ab.

Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!

- Wenn eine Abdeckung während des Betriebs der Maschine abgenommen wird, vermeiden Sie den Kontakt mit Oberflächen im Inneren des Schallschutzschanks.

ACHTUNG



Geräusentwicklung der laufenden Maschine.

Gefahr der Schädigung des Gehörs!

Wenn sich Personen in der Nähe einer Maschine aufhalten, die für längere Zeit nicht lärmisoliert ist:

- Verwenden Sie einen Gehörschutz.

So starten Sie die Maschine:

- Halten Sie die Start/Stopp-Taste (SSB) mindestens 3 Sekunden lang gedrückt.
- Überwachen Sie die Betriebswerte (*Überwachung* [→ 52]) und stellen Sie sicher, dass diese stets den Betriebsbedingungen entsprechen, siehe Technische Daten.

Bei Ausgabe eines Warn-/Alarmsignals:

- Die Ursache des Signals untersuchen, siehe *Fehlfunktion* [→ 57].



HINWEIS

Aktiviertes Ölniveau-Signal.

Die Maschine wird normalerweise ohne Öl ausgeliefert. Darum wird bei der ersten Inbetriebnahme ein Alarmsignal ausgegeben.

- Nach Befüllung der Maschine mit Öl, bestätigen Sie das Alarmsignal. Folgen Sie hierfür der *Verfahren zur Bestätigung von Warn-/Alarmmeldungen* [→ 59].
-



HINWEIS

Steuermodus „Fernsteuerung/Auto“.

Die Maschine kann nicht manuell gestartet werden, wenn der Steuermodus auf „Fernsteuerung/Auto“ festgelegt ist.

8 In Betrieb



ACHTUNG

Während des Betriebs kann die Oberfläche der Ansaug- und Ablassanschlüsse Temperaturen von über 70 °C erreichen.

Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!

- Vermeiden Sie während des Betriebs bzw. kurz nach dem Betrieb den Kontakt mit diesen Oberflächen.



ACHTUNG

Nehmen Sie Abdeckungen während des Betriebs ab.

Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!

- Wenn eine Abdeckung während des Betriebs der Maschine abgenommen wird, vermeiden Sie den Kontakt mit Oberflächen im Inneren des Schallschutzschanks.



ACHTUNG



Geräusentwicklung der laufenden Maschine.

Gefahr der Schädigung des Gehörs!

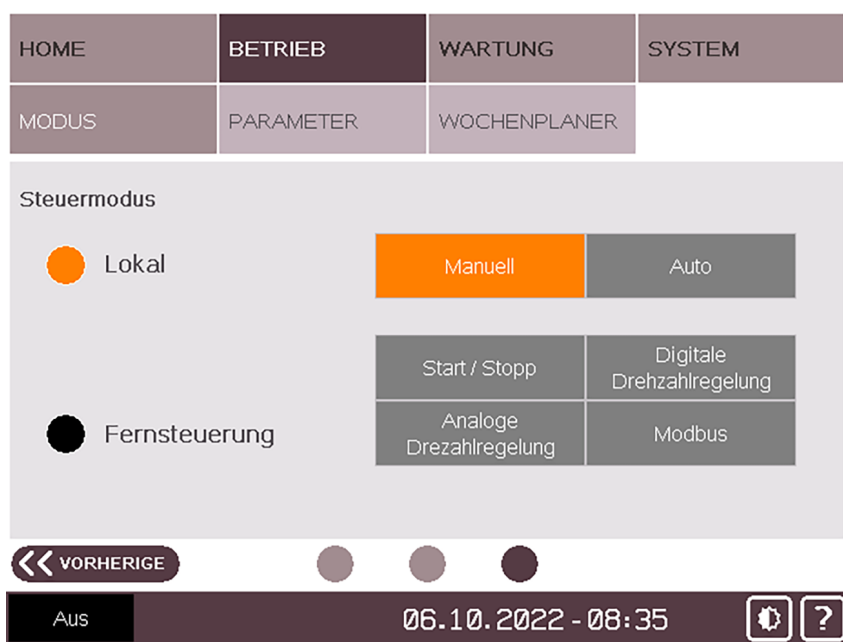
Wenn sich Personen in der Nähe einer Maschine aufhalten, die für längere Zeit nicht lärmisoliert ist:

- Verwenden Sie einen Gehörschutz.

8.1 Steuermodus

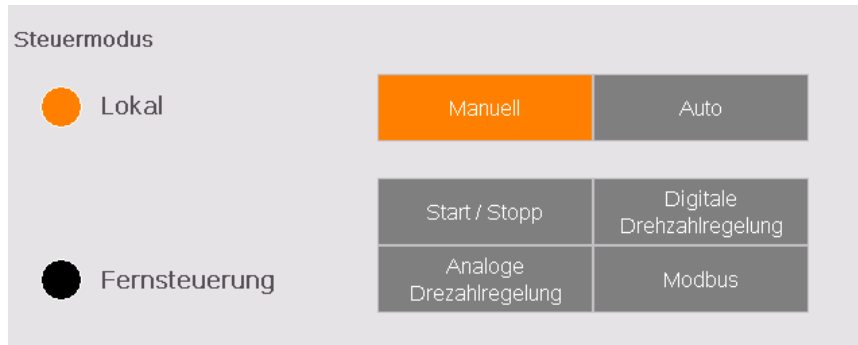
So greifen Sie auf das Steuermodusmenü zu:

- Navigieren Sie zu „BETRIEB“ > „MODUS“.
- Wechseln Sie zum dritten Bildschirm/zur dritten Seite.



8.1.1 Lokal/Manuell

Dieser standardmäßig konfigurierte Modus ermöglicht die manuelle Steuerung der Maschine direkt per Benutzerschnittstelle (HMI).



8.1.2 Lokal/Auto „Wochenplaner“

Mit der Wochenplanerfunktion kann ein Wochenplan zum automatischen Starten bzw. Stoppen der Maschine anhand der aktuellen lokalen Einstellungen definiert werden. Pro Tag sind ein Start und ein Stopp möglich.

So konfigurieren Sie den Wochenplaner:

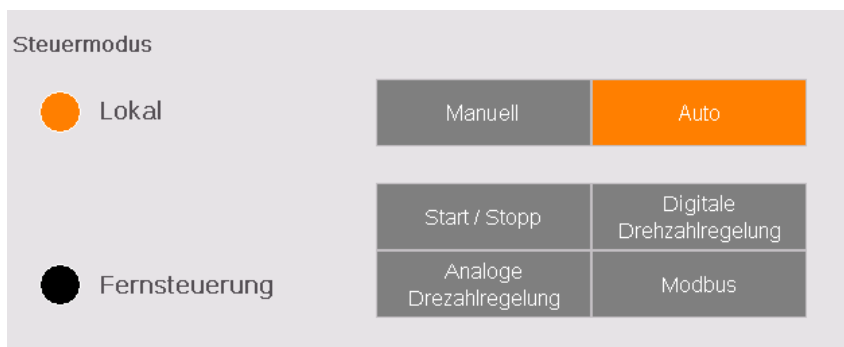
- Navigieren Sie zu „BETRIEB“ > „WOCHENPLANER“.
- Berühren Sie die Zeilen der Tage, für die Sie die automatische Start-/Stopp-Funktion festlegen möchten.
- Stellen Sie die Start- und Stoppzeiten ein.

HOME	BETRIEB	WARTUNG	SYSTEM
MODUS	PARAMETER	WOCHENPLANER	
Tag	Start um	Stopp um	
<input checked="" type="radio"/> Montag	8 : 0	17 : 15	
<input checked="" type="radio"/> Dienstag	7 : 30	17 : 0	
<input checked="" type="radio"/> Mittwoch	8 : 15	17 : 15	
<input checked="" type="radio"/> Donnerstag	6 : 50	23 : 59	↩
<input checked="" type="radio"/> Freitag	↩ 0 : 0	16 : 0	
<input type="radio"/> Samstag	0 : 0	0 : 1	
<input type="radio"/> Sonntag	0 : 0	0 : 1	

Aus 06.10.2022 - 08:38 [Settings] [Help]

Sobald die Zeiten im Plan festgelegt sind, muss der Steuermodus „Lokal/Auto“ aktiviert werden (ausschließlich von Anwendern mit Benutzerrolle 2, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 14]):

- Navigieren Sie zum Bildschirm Steuermodus, siehe *Steuermodus* [→ 41].
- Wählen Sie den Modus „AUTO“ im Feld „LOKAL“ aus (Passwort erforderlich).



WARNUNG

Die Maschine kann ohne Vorankündigung in Betrieb gehen.

Verletzungsgefahr!

Nach der Aktivierung von „Lokal/Auto“:

- Vergewissern Sie sich vor dem Beginn des programmierten Wochenplans, dass die Maschine vollständig betriebsbereit ist.

HINWEIS

Damit die Maschine von einem Tag zum nächsten ohne Unterbrechung arbeiten kann, wählen Sie 23:59 als Stoppzeit am ersten Tag und 00:00 als Startzeit am zweiten Tag aus. In der Wochenplanertabelle erscheinen Pfeile, die anzeigen, dass die Maschine zwischen den beiden Tagen kontinuierlich läuft.

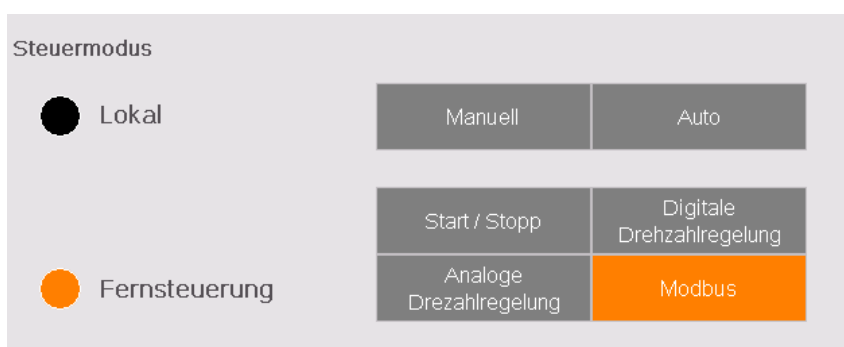
HINWEIS

Manuelle Starts und Stopps.

Manuelle Starts und Stopps sind bei Verwendung des Wochenplaners weiterhin möglich.

8.1.3 Fernsteuerung/Auto

Der Fernsteuerungsmodus ist nur für Anwender mit Benutzerrolle 2 verfügbar. Mit diesem Modus kann die Maschine mittels analogen, digitalen oder Modbus-Signalen ferngesteuert werden.



- Weitere Informationen entnehmen Sie der spezifischen „Anleitung zur Pumpensteuerung, Art.-Nr. 0870213261“ oder wenden Sie sich an Ihre Busch-Vertretung.



WARNUNG

Die Maschine kann ohne Vorankündigung in Betrieb gehen.

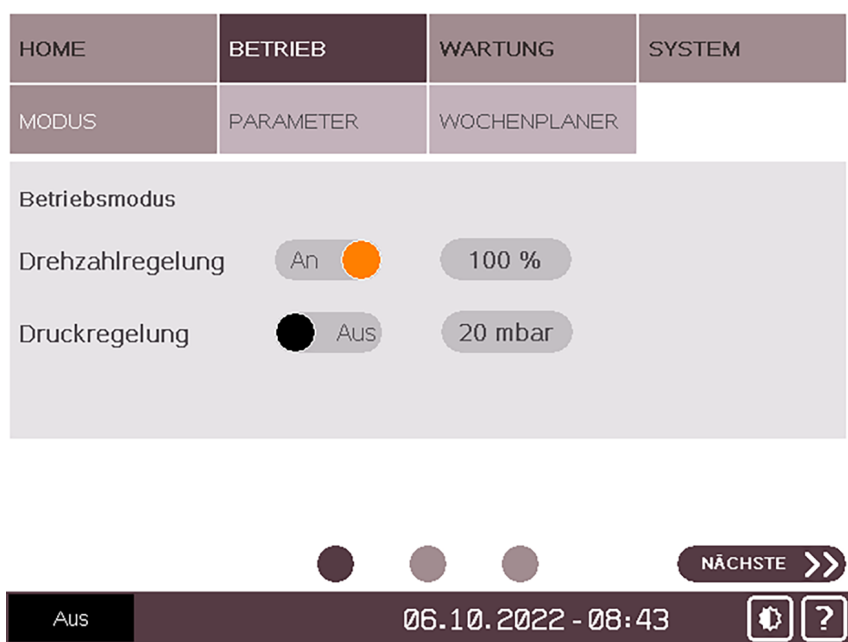
Verletzungsgefahr!

Nach der Aktivierung von „Ferngesteuert“:

- Vergewissern Sie sich, dass die Maschine vollständig betriebsbereit ist.

8.2 Betriebsmodus

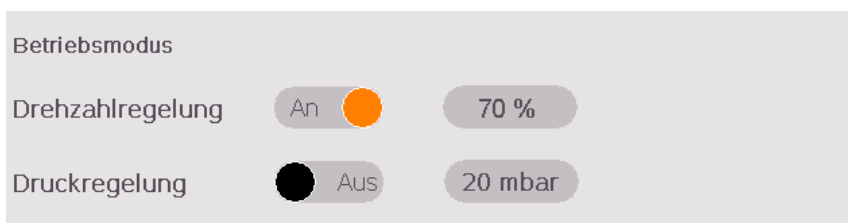
- So greifen Sie auf das Betriebsmodusmenü zu:
 - Navigieren Sie zu „BETRIEB“ > „MODUS“ und bleiben Sie auf dem ersten Bildschirm/der ersten Seite.



8.2.1 Drehzahlregelung

Standardmäßig ist bei der Vakuumpumpe eine Drehzahl von 100 % festgelegt. Mithilfe der Drehzahlsteuerung kann die Motordrehzahl bei Bedarf geändert werden. Dieser Modus ist ausschließlich für Anwender mit Benutzerrolle 2 verfügbar, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 14].

- So ändern Sie die Drehzahl der Vakuumpumpe:
 - Drücken Sie auf die Prozentanzeige für die Drehzahl (Passwort erforderlich, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 14]).
 - Weisen Sie die gewünschte Frequenz mit dem Nummernblock zu und berühren Sie die Eingabetaste.



Parameter	Standardwert	Einstellbereich*
Drehzahlsteuerung (Zieldrehzahl)	100 %	1 ... 100 %

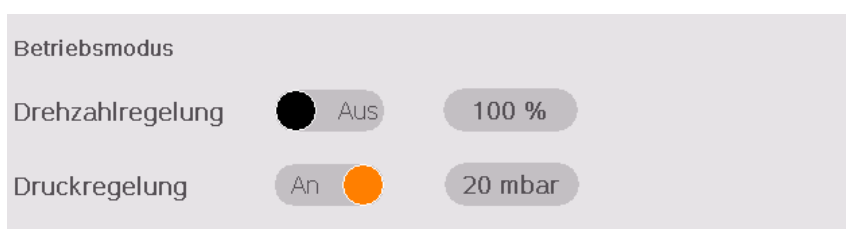
* In Prozent des Betriebsdrehzahlbereichs

- Weitere Informationen zum „Saugvermögen“ im Vergleich zu „% Drehzahl“ finden Sie in den Leistungskurven der Vakuumpumpe.

8.2.2 Druckregelung

Mit dem Druckregelungsmodus kann ein konstanter Druck (Zieldruck) beibehalten werden, indem die Motordrehzahl automatisch angepasst wird. Dieser Modus ist ausschließlich für Anwender mit Benutzerrolle 2 verfügbar, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 14].

- So wechseln Sie von der Drehzahlsteuerung zur Druckregelung:
 - Berühren Sie den Zieldruckwert (Passwort erforderlich, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 14]).
 - Weisen Sie den Zieldruck mit dem Nummernblock zu und berühren Sie die Eingabetaste.
 - Berühren Sie die Schalter-Schaltfläche.



Parameter	Standardwert	Einstellbereich
Druckregelung (Zieldruck)	20	<5 ... 400 mbar

- Für eine störungsfreie Prozessdruckregelung ist es erforderlich, die PID-Parameter anzupassen.
- Weitere Informationen entnehmen Sie der spezifischen „Anleitung zur Pumpensteuerung, Art.-Nr. 0870213261“ oder wenden Sie sich an Ihre Busch-Vertretung.

HINWEIS

Anzeige des Enddrucks.

Aufgrund der Sensorgenauigkeit ist der kleinstmögliche Anzeigewert für den Enddruck „< 5 mbar“, d. h., der tatsächliche Wert ist kleiner als der angezeigte.

Der Enddruck der Maschine ist auf dem Typenschild (NP) vermerkt.

8.3 Ecomodus

Im Ecomodus hält die Maschine an, sobald der Ansaugdruck innerhalb eines definierten Zeitraums den eingestellten „Ecomodus-Druck“ erreicht, und startet erneut, sobald der Ansaugdruck den „Wiederanlaufdruck“ übersteigt.

Dieser Modus ist ausschließlich für Anwender mit Benutzerrolle 2 verfügbar, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 14].

- So aktivieren Sie den Ecomodus und legen Einstellungen fest:
 - Navigieren Sie zu „BETRIEB“ > „MODUS“.
 - Wechseln Sie zum zweiten Bildschirm/zur zweiten Seite.
 - Berühren Sie die Ecomodus-Schalter-Schaltfläche (Passwort erforderlich, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 14]).



- Berühren Sie einen Wert, um ihn zu ändern.

Parameter	Standardwert	Einstellbereich
Ecomodus-Druck	20 mbar	5 ... 400 mbar
Wiederanlaufdruck	100 mbar	5 ... 1000 mbar
Zeitverzögerung	10 s	1 ... 999 s

HINWEIS

Die Steuereinheit der Vakuumpumpe kann ein Signal zum Öffnen/Schließen eines Absperrventils (siehe *Saugventilsteuerung* [→ 48]) oder zur Steuerung eines Vakuumpumpen-Boosters (siehe *Vakuumpumpen-Booster Control* [→ 50]) senden.

8.4 Modi „Aufwärmen“ und „Abkühlen“

Der Modus „Aufwärmen“ dient dazu, die Maschine auf die entsprechende Betriebstemperatur für den Prozess zu bringen.

Der Modus „Abkühlen“ ermöglicht die Ableitung der kondensierbaren Dämpfe, siehe Kap. Beförderung kondensierbarer Dämpfe für die zu erfüllenden Bedingungen.

Während dieser Phasen arbeitet die Maschine mit maximaler Drehzahl, um ein Maximum an Feuchtigkeit zu erwärmen und abzuleiten. Das Gasballastventil sollte dabei geöffnet sein.

Sowohl für den Modus „Aufwärmen“ als auch für den Modus „Abkühlen“ kann eine Zielzeit eingestellt werden (Standardwert = 30 Minuten).

Sie sind ausschließlich für Anwender mit Benutzerrolle 2 verfügbar, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 14].

- So aktivieren Sie die beiden Modi:
 - Navigieren Sie zu „BETRIEB“ > „PARAMETER“.
 - Berühren Sie die Schalter-Schaltfläche für Aufwärmen bzw. Abkühlung (Passwort erforderlich, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 14]).



- Berühren Sie einen Wert, um ihn zu ändern.

Parameter	Standardwert
Aufwärmzeit	30 Min.
Abkühlzeit	30 Min.



HINWEIS

Wenn die Modi „Aufwärmen“ und „Abkühlung“ aktiviert sind, muss das Absperrventil geschlossen sein, damit die Vakuumpumpe im Endvakuum arbeiten kann.

Das Absperrventil kann während der Aufwärm- und Abkühlphase automatisch von der Pumpe gesteuert werden, siehe *Saugventilsteuerung* [→ 48].

In diesem Fall öffnet und schließt das Ventil entsprechend dem im Kapitel Beförderung kondensierbarer Dämpfe dargestellten Diagramm.

8.4.1 Förderung von kondensierbaren Dämpfen

Beachten Sie bei der Förderung von kondensierbaren Dämpfen, z. B. Wasserdämpfen, Folgendes:

START

- Absperrventil* schließen
- Maschine starten
- Lassen Sie die Maschine 30 Minuten lang warmlaufen (WARM-UP MODE)
- Absperrventil* öffnen und Prozess durchführen
- Absperrventil* schließen
- Maschine trocknen (SHUT-DOWN MODE)
- Warten Sie 30 Minuten
- Maschine abschalten

ENDE

* nicht im Lieferumfang enthalten

– Begrenzen Sie die Durchflussmenge mit kaltem Kühlwasser (<20°C):

- 8 ... 12 l/min
- Stellen Sie sicher, dass das Sperrgassystem (trockene Druckluft) angeschlossen ist. Prüfen Sie den Volumenstrom am Sperrgas-Durchflussmessgerät (BGF), siehe *Sperrgassystemanschluss* [→ 28].
- Stellen Sie sicher, dass das Luftgasballastventil (GB) montiert und geöffnet ist. Wenn der Gasballastfilter verschmutzt ist, muss er regelmäßig gereinigt werden (abschrauben und auswaschen).
- Stellen Sie sicher, dass der Kondensatablass (CD) geöffnet ist.
- Eine bestimmte Menge Wasserdampf innerhalb des Gasflusses wird toleriert. Wenden Sie sich an Busch, um Informationen zur Förderung anderer Dämpfe zu erhalten.

8.5 Saugventilsteuerung

Dieses Menü ermöglicht die Steuerung und Einstellung der Öffnungsparameter einer an der Saugseite der Vakuumpumpe angebrachten Einlassklappe (nicht im Lieferumfang der Vakuumpumpe enthalten).

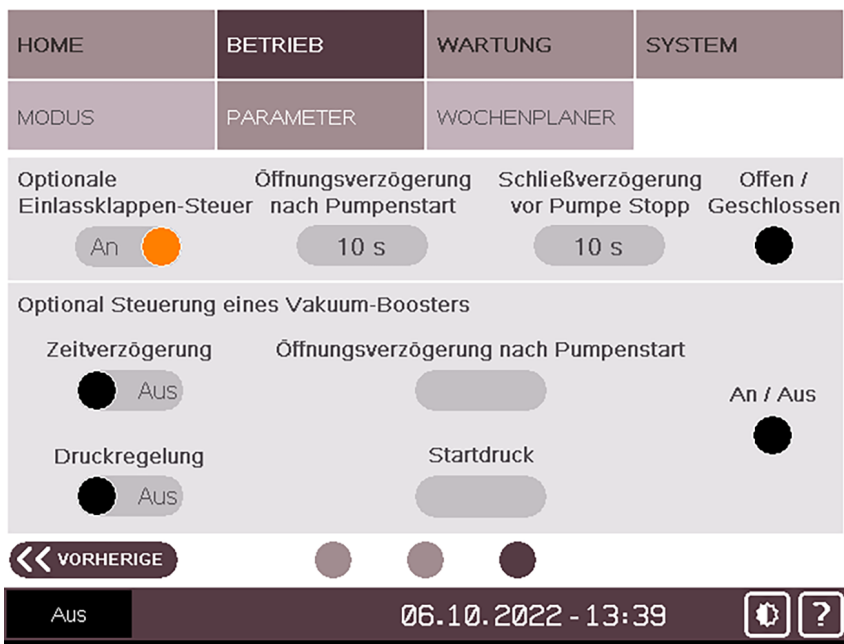
Dieser Parameter ist ausschließlich für Anwender mit Benutzerrolle 2 verfügbar, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 14].

- So aktivieren Sie die optionale Einlassklappen-Steuerung:
 - Navigieren Sie zu „BETRIEB“ > „PARAMETER“.
 - Wechseln Sie zum zweiten Bildschirm/zur zweiten Seite.
 - Schalten Sie die optionale Einlassklappen-Steuerung ein (Passwort erforderlich, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 14]).

Der Standardwert für die Öffnungsverzögerung nach dem Pumpenstart beträgt 10 Sekunden.

- Berühren Sie den Wert, um ihn zu ändern.

Sobald die Saugventilsteuerung aktiviert ist, wechselt die Kontrollleuchte zur Anzeige der geöffneten/geschlossenen Position von schwarz auf orange.



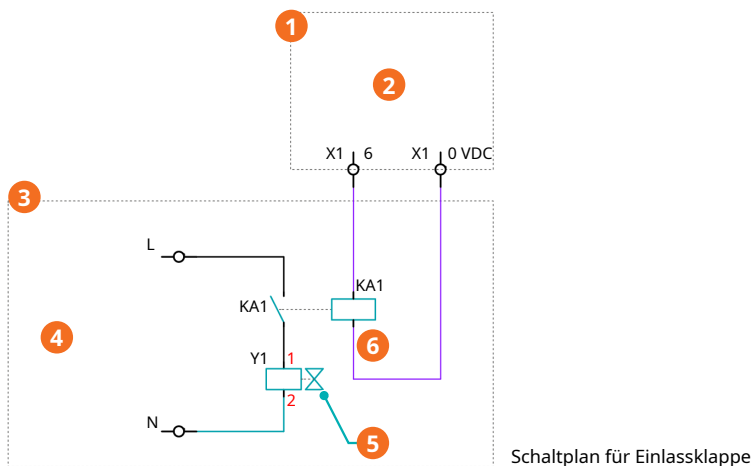
Das System ermöglicht eine Zeitverzögerung zwischen dem Öffnen des Ventils und dem Start der Vakuumpumpe (Standardwert 10 s).

START

- 10 Sekunden warten
- Einlassklappe* öffnen und Prozess durchführen

* nicht im Lieferumfang enthalten

Das Steuersignal des Absperrventils muss physikalisch mit dem Schaltschrank der Vakuumpumpe verbunden sein, damit die Steuerung betrieben werden kann (siehe Pumpen-Schaltplan im Schalt- und Steuerschrank der Steuereinheit).



Beschreibung			
1	PLUS-Pumpensteereinheit	2	Einlassklappen-Steuerleitung (24 V DC von PLUS-Pumpe – max. 1 A)
3	Kundenseitig	4	Kundenseitige Netzleitung mit geeigneter Sicherung
5	Kundenseitige Einlassklappe	6	Kundenseitiges Relais

HINWEIS

Die Installation eines Absperrventils am Eingang der Vakuumpumpe erfordert auch die Installation eines externen Drucksensors zur Steuerung der Vakuumpumpe, siehe *Externer Ansaugdrucksensor* [→ 26].

8.6 Vacuum Booster Control

Dieses Menü ermöglicht die Steuerung und Einstellung der Startparameter eines an der Saugseite der Vakuumpumpe angebrachten Vakuum-Boosters (nicht im Lieferumfang der Vakuumpumpe enthalten).

Dieser Parameter ist ausschließlich für Anwender mit Benutzerrolle 2 verfügbar, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 14].

- So aktivieren Sie die Steuerung des optionalen Vakuum-Boosters:
 - Navigieren Sie zu „BETRIEB“ > „PARAMETER“.
 - Wechseln Sie zum zweiten Bildschirm/zur zweiten Seite.
 - Schalten Sie die Steuerung eines optionalen Vakuum-Boosters ein (Passwort erforderlich, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 14]).

Der Standardwert für den Startdruck ist 20 mbar.

- Berühren Sie den Wert, um ihn zu ändern.

Sobald der Vakuum-Booster aktiviert ist, wechselt die Ein/Aus-Kontrollleuchte von schwarz auf orange.



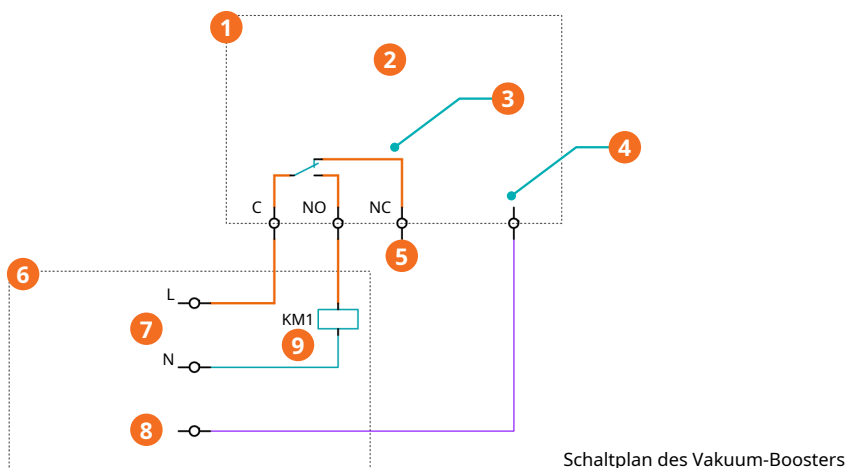
Das Startsignal für den Booster wird von der PLUS-Pumpe ausgegeben, wenn der Druck einen festgelegten Wert erreicht (Standardwert 20 mbar).

START

- Der Druck erreicht den eingestellten Wert
- Vakuum-Booster starten*

* nicht im Lieferumfang enthalten

Das Steuersignal des Vakuum-Boosters muss physikalisch mit dem Schaltschrank der Vakuumpumpe verbunden sein, damit die Steuerung betrieben werden kann (siehe Pumpen-Schaltplan im Schalt- und Steuerschrank der Steuereinheit).



Beschreibung			
1	PLUS-Pumpensteuereinheit	2	Start Vakuum-Booster
3	Trockenkontakt Max. 250 VAC 6 A	4	Trockenkontaktstatus 24 VDC Max. 1 A
5	Nicht verwendet	6	Kundenseitig
7	Vakuum-Booster-Befehl	8	Vakuum-Booster-SPS
9	Motorstart kundenseitig		



HINWEIS

Detaillierte Informationen finden Sie im Schaltplan im Schalt- und Steuerschrank der Steuereinheit.



ANMERKUNG

Kompatibilität des Vakuum-Boosters.



Gefahr der Beschädigung der Maschine!

- Wenden Sie sich an Busch, um sich über die Kompatibilität des Vakuum-Boosters mit der Vakuumpumpe und den empfohlenen Startdruck zu informieren.

8.7 Überwachung

8.7.1 Betriebsinformationen

Der Bildschirm „HOME“ > „HAUPTMENÜ“ wird automatisch nach dem Starten der Maschine geladen. Hier können die wesentlichen Betriebsinformationen abgelesen werden.

HOME	BETRIEB	WARTUNG	SYSTEM
HAUPTMENÜ	ÜBERWACHUNG	ALARM	
Ansaugdruck < 5 mbar		Ist-Drehzahl 0 %	
Betriebsmodus > Drehzahlregelung		Steuermodus > Lokal Manuell	
Zieldrehzahl > 100 %		Nächster Service in > 4000 h	
Aus		06.10.2022 - 13:49  	

Ansaugdruck: Gibt den Betriebsdruck am Sauganschluss (IN) in der ausgewählten Einheit wieder. Zum Ändern der Einheit siehe *Systemeinstellungen* [→ 15].

HINWEIS

Anzeige des Enddrucks.

Aufgrund der Sensorgenauigkeit ist der kleinstmögliche Anzeigewert für den Enddruck „< 5 mbar“, d. h., der tatsächliche Wert ist kleiner als der angezeigte. Der Enddruck der Maschine ist auf dem Typenschild (NP) vermerkt.

Ist-Drehzahl: Gibt die Betriebsdrehzahl der Maschine als Prozentsatz auf Grundlage des Drehzahlbereichs des variablen Drehzalantriebs wieder (1 % -> Minimaldrehzahl ; 100 % -> Maximaldrehzahl).

- Weitere Informationen zum „Saugvermögen“ im Vergleich zu „% Drehzahl“ finden Sie in den Leistungskurven der Vakuumpumpe.

Betriebsmodus: Gibt den ausgewählten Betriebsmodus wieder, entweder „Drehzahlregelung“ oder „Druckregelung“, siehe *Betriebsmodus* [→ 44].

Steuermodus: Gibt den ausgewählten Steuermodus wieder, „Lokal/Manuell“, „Lokal/Auto“ oder „Fernsteuerung/Auto“, siehe *Steuermodus* [→ 41].

Zieldrehzahl oder Zieldruck: Gibt je nach Betriebsmodus entweder die Zieldrehzahl (in Prozent des Betriebsdrehzahlbereichs) oder den Zieldruck wieder, siehe *Betriebsmodus* [→ 44].

Nächster Service in: Gibt die Anzahl der verbleibenden Betriebsstunden bis zur nächsten Wartung wieder, siehe *Wartungsplan*.



8.7.2 Betriebsdaten

Die Anzeige „HOME“ > „ÜBERWACHUNG“ gibt die Betriebswerte in drei verschiedenen Bildschirmen/Seiten wieder.

Bildschirm/Seite 1

HOME	BETRIEB	WARTUNG	SYSTEM
HAUPTMENÜ	ÜBERWACHUNG	ALARM	
Magnetventil Sperrgas Offen	>	Abgasdruck 24 mbar g	
Momentane Leistungsaufnahme 5.6 kW		Durchschnittliche Leistungsaufnahme 2 kW	
Betriebsstunden seit letzter Wartung 0 h		Betriebsstunden gesamt 5462 h	

● ● ● NÄCHSTE >>

Aus 07.10.2022 - 10:47  

Sperrgas-Magnetventil: Gibt den Zustand des Sperrgas-Magnetventils wieder ► „Geöffnet“ oder „Geschlossen“.

Abgasdruck: Gibt den Gegendruck am Auslass der Maschine in der ausgewählten Einheit wieder. Zum Ändern der Einheit siehe *Systemeinstellungen* [→ 15].

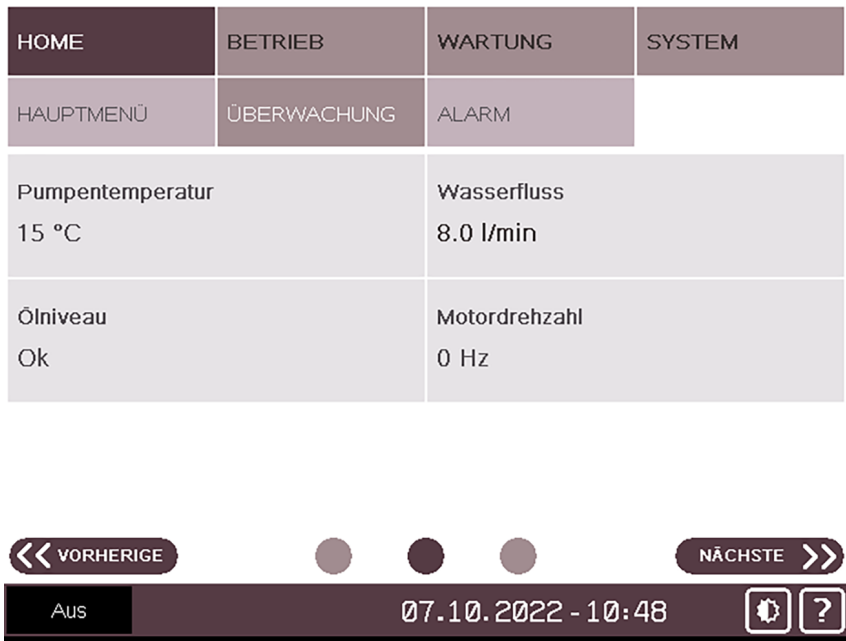
Momentane Leistungsaufnahme: Gibt die Leistungsaufnahme (in kW) in Echtzeit wieder.

Durchschnittliche Leistungsaufnahme: Gibt die durchschnittliche Leistungsaufnahme (in kW) seit dem letzten Reset wieder.

Betriebsstunden seit letzter Wartung: Gibt die Anzahl der Betriebsstunden seit der letzten Wartung wieder.

Betriebsstunden gesamt: Gibt die Gesamtanzahl der Betriebsstunden seit der ersten Inbetriebnahme der Maschine wieder.

Bildschirm/Seite 2



Pumpentemperatur: Gibt die Temperatur des Vakuumpumpenkühlmittels wieder, bei einer zu hohen Temperatur wird eine Warn- oder Alarmmeldung ausgegeben, siehe *Fehlfunktion* [→ 57].

Wasserdurchfluss: Gibt den Wasserdurchfluss der Kühlflüssigkeit im Kühlflüssigkeitskreislauf in l/min wieder.

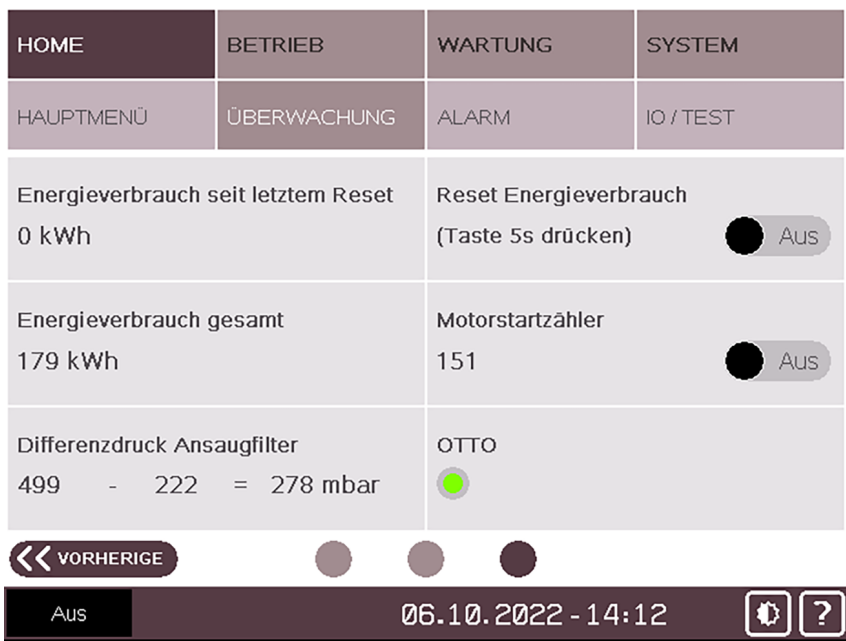
Ölniveau: Gibt das Ölniveau auf der A-Seite (Motorseite) und auf der B-Seite (Saugseite) wieder ► „Ok“ oder „Nicht ok“.

Bei „Nicht ok“: Niveau A „Nicht ok“ oder Niveau B „Nicht ok“ oder Niveaus A und B „Nicht ok“.

Falls ein Alarm aufgrund eines niedrigen Ölniveaus auftritt, siehe *Fehlfunktion* [→ 57].

Motordrehzahl: Gibt die aktuelle Motordrehzahl (in Hz) wieder.

Bildschirm/Seite 3



Energieverbrauch seit letztem Reset: Gibt den Energieverbrauch in kWh seit dem letzten Reset wieder.

Reset Energieverbrauch: Um den Wert des Energieverbrauchs zurückzusetzen, berühren und halten Sie die Schalter-Schaltfläche 5 Sekunden lang.

Energieverbrauch gesamt: Gibt den Gesamt-Energieverbrauch in kWh seit der ersten Inbetriebnahme der Maschine wieder.

Motorstartzähler: Gibt die Anzahl der Starts seit der ersten Inbetriebnahme der Maschine wieder.

Differenzdruck Ansaugfilter: Gibt die Druckdifferenz im Ansaugfiltereinsatz wieder (nur wenn das Überwachungskit für den Zustand des Ansaugfilters installiert ist).

OTTO: Zeigt an, dass OTTO (optional) aktiviert und mit der Cloud verbunden ist (Datenübertragung).

8.7.3 Verlauf

Unter „WARTUNG“ > „VERLAUF“ wird der Verlauf folgender Werte angezeigt:

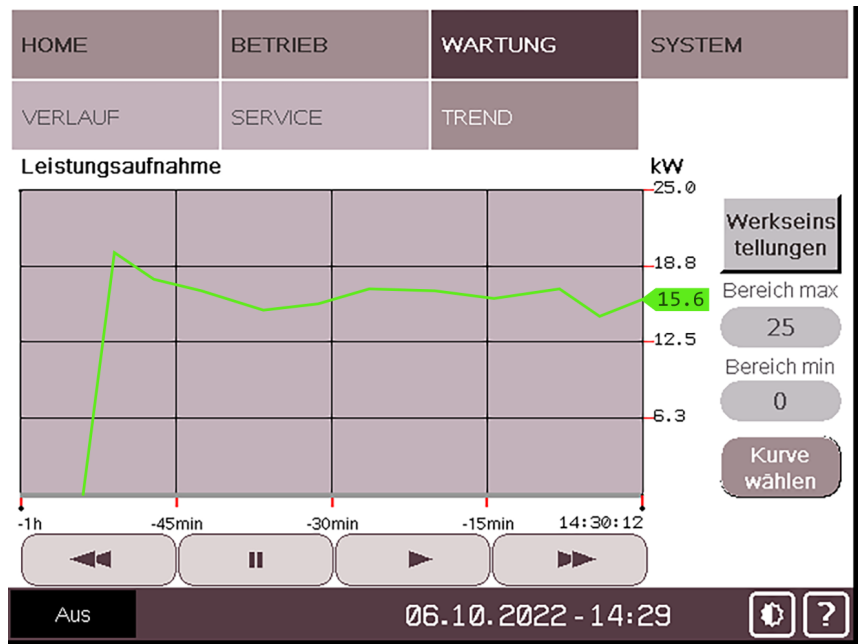
- Event ▶ Parameteränderungen, Funktionsaktivierung usw.
- Alarm ▶ Alarmsignale von Sensoren
- Warnung ▶ Warnsignale von Sensoren
- Service ▶ Abgeschlossene Serviceaufgaben

Wählen Sie eine Registerkarte aus, um die Meldungen zu filtern.

Nr.	Datum	Zeit	Nachricht
1	07/10/2022	14:11	Aufwärmen AN
2	07/10/2022	14:11	Ecomodus AN
3	07/10/2022	14:11	Abkühlung AN
4	07/10/2022	14:11	Stopp bei Schaltschrank-Temperatur Alarm: AN
5	07/10/2022	14:11	Stopp bei öltemperatursensor abgesch. Alarm: AN
6	07/10/2022	14:11	Stopp bei öltemperatur Alarm: AN
7	07/10/2022	14:11	Stopp bei Ansaugdrucksensor abgesch. Alarm: AN
8	07/10/2022	14:11	Stopp bei Ansaugdruck Alarm: AN
9	07/10/2022	14:11	Stopp bei Abgasdrucksensor abgesch. Alarm: AN
10	07/10/2022	14:11	Stopp bei Abgasdruck Alarm: AN
11	07/10/2022	14:11	Stopp bei Analoger Eingang abgesch. Alarm: AN
12	07/10/2022	14:11	Stopp bei Wasserfluss niedrig Alarm: AN
13	07/10/2022	14:11	Stopp bei Wasserflusssensor abgesch. Alarm: AN
14	07/10/2022	14:11	Stopp bei ölniveau Alarm: AN
15	07/10/2022	14:11	Stopp bei Modbus Eth-Port 1 abgesch. Alarm: AN
16	07/10/2022	14:11	Stopp bei Abgastemperatur Alarm: AN
17	07/10/2022	14:11	Stopp bei Ext. Ansaugdruck. abgesch. Alarm: AN
18	07/10/2022	14:11	Vakuumpumpe AUS

8.7.4 Betriebskurven

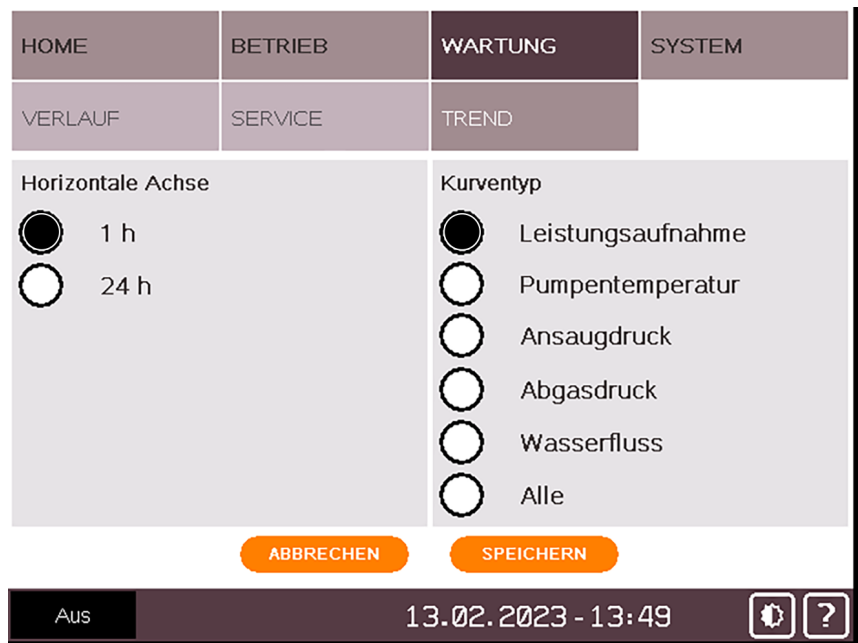
Unter „WARTUNG“ > „TREND“ wird die Trendkurve bestimmter Betriebswerte wiedergegeben.



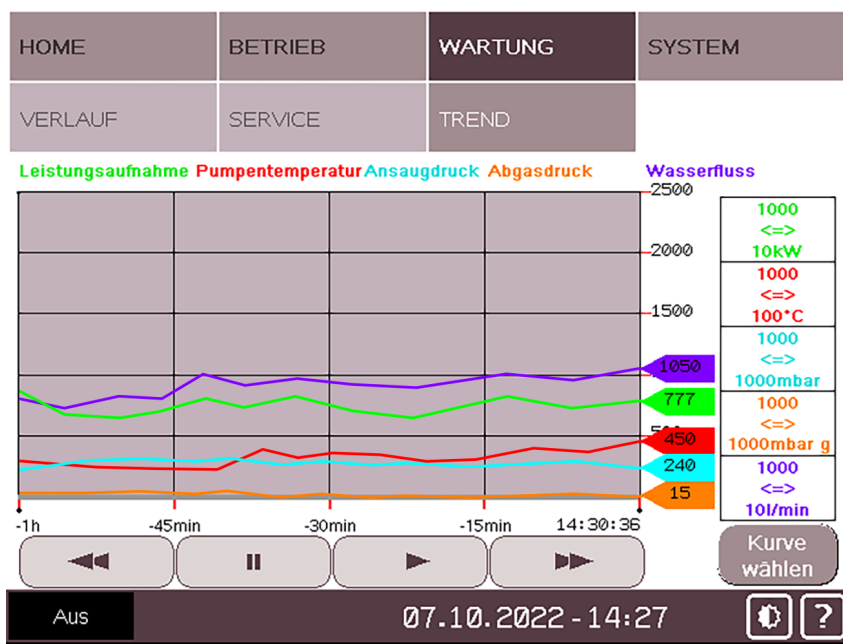
Die Zeitspanne und die Kurve der 5 unterschiedlichen Betriebswerte können einzeln oder gleichzeitig geändert werden.

So ändern Sie den Kurventyp:

- Berühren Sie „Kurve wählen“



- Wählen Sie die gewünschte Zeitspanne (x-Achse) und den Kurventyp des Betriebswerts aus.
- Berühren Sie anschließend „SPEICHERN“, um die Änderungen zu übernehmen.



8.8 Fehlfunktion

8.8.1 Warnungs- und Alarmschwellenwerte

Wenn ein Betriebswert den im System vordefinierten Grenzwert erreicht, wird dies in der unteren Leiste angezeigt.

Es gibt zwei Meldungsstufen:

- Stufe 1: „WARNUNG“ (orange) wird angezeigt und gibt an, dass ein bestimmter Grenzwert erreicht wurde. Die Maschine funktioniert weiterhin. Ermitteln Sie schnellstmöglich die Ursache der Fehlfunktion, bevor die Maschine Stufe 2 erreicht.



Beschreibung			
1	RUNNING	2	WARNING

- Stufe 2: „ALARM“ (rot) wird angezeigt und gibt an, dass der zulässige Höchstwert erreicht wurde. Halten Sie die Maschine sofort an und ermitteln Sie die Ursache der Fehlfunktion.



Beschreibung			
1	AUS	2	ALARM

HINWEIS

Standardmäßig hält die Maschine an, sobald ein Alarmsignal gesendet wird. Die Einstellungen können jedoch manuell geändert worden sein, sodass die Maschine auch nach Ausgabe der Alarmmeldung weiter läuft.

Ermitteln Sie in jedem Fall die Ursache der Fehlfunktion.

8.9 Anhalten der Maschine

So halten Sie die Maschine an:

- Halten Sie die Start/Stopp-Taste (SSB) mindestens 3 Sekunden lang gedrückt.

In Notfällen:

- Drücken Sie den Notausschalter (ESS).

So lange die Betriebsanzeige (PIL) grün leuchtet, ist die Maschine noch eingeschaltet.



HINWEIS

Steuermodus „Fernsteuerung/Auto“.

Die Maschine kann NICHT mit der Start/Stopp-Taste (SSB) angehalten werden, wenn die Maschine ferngesteuert wird.

9 Wartung



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr.

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.



WARNUNG

Die Maschine kann ohne Vorankündigung in Betrieb gehen.

Verletzungsgefahr!

Wenn die Maschine ferngesteuert wird oder der Automatikmodus (Wochenplaner) aktiviert ist:

- Vergewissern Sie sich, dass der verriegelbare Trennschalter aktiviert ist und die Maschine vor dem unbeabsichtigten Start schützt.
- Die Betriebsanzeige (PIL) muss ausgeschaltet werden.



WARNUNG



Mit gefährlichem Material kontaminierte Maschinen.



Vergiftungsgefahr!

Infektionsgefahr!

Beachten Sie Folgendes, wenn die Maschine mit gefährlichem Material kontaminiert ist:

- Tragen Sie entsprechende persönliche Schutzausrüstung.



ACHTUNG

Heiße Oberfläche.

Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!

- Bevor Sie die Maschine berühren, lassen Sie sie abkühlen.



ACHTUNG

Unterlassen ordnungsgemäßer Wartung der Maschine.

Verletzungsgefahr!

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine.

- Wartungsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.
- Halten Sie die Wartungsintervalle ein oder wenden Sie sich an Ihren Busch-Vertreter. Er hilft Ihnen gerne weiter.



ANMERKUNG

Verwendung ungeeigneter Reinigungsmittel.

Risiko der Entfernung von Aufklebern mit Sicherheitshinweisen und der Entfernung von Schutzlackierung!

- Verwenden Sie keine unzulässigen Lösungsmittel zur Reinigung der Maschine.

- Unterbrechen Sie die Wasserzufuhr.

Wenn die Maschine mit einem Sperrgassystem ausgerüstet ist:

- Schließen Sie die Gaszufuhr.
- Lassen Sie den Druck aus allen angeschlossenen Leitungen ab, sodass neutraler Druck (Atmosphärendruck) herrscht.

Wenn notwendig:

- Lassen Sie das Kühlwasser am Wasserablassventil (CWD) ab.
- Trennen Sie alle Verbindungen.

9.1 Wartungsplan

Die Wartungsintervalle sind stark von den individuellen Betriebsbedingungen abhängig. Die im Folgenden angegebenen Intervalle sind als Anhaltspunkte zu betrachten und sollten individuell verkürzt oder verlängert werden. Besonders bei strapazierenden Anwendungen oder starker Beanspruchung, z. B. im Fall hoher Staubbelastung der Umgebung oder des Prozessgases bzw. bei anderer Kontamination oder dem Eindringen von Prozessmaterial, kann es erforderlich sein, die Wartungsintervalle stark zu verkürzen.

Intervall	Wartungsarbeiten
Monatlich	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Maschine auf austretendes Öl. Die Maschine im Falle einer Leckage reparieren (wenden Sie sich an Busch).
Alle 6 Monate	<ul style="list-style-type: none"> • Reinigen Sie die Maschine von Staub und Schmutz, vor allem Kühlluft einlass und -auslass (CAI/CAO), siehe <i>Reinigung der Maschine</i> [→ 74]. • Prüfen Sie den Lüfter und Filter des Schalt- und Steuerschranks. Falls erforderlich reinigen. • Prüfen und reinigen Sie die Filter der Einlass-/Auslass-Lüftungsgitter (VG) des Schaltschranks der Steuereinheit (CU), siehe <i>Störungsbehebung</i> [→ 78]. Diese falls erforderlich wechseln.
Jährlich	<ul style="list-style-type: none"> • Führen Sie eine Sichtkontrolle durch und befreien Sie die Maschine von Staub und Schmutz. • Überprüfen Sie die Stromanschlüsse und Überwachungsgeräte. • Reinigen Sie das Saugsieb, siehe <i>Reinigung des Saugsiebs</i> [→ 65]. • Prüfen Sie den Filter des Gasballastventils (GB) und reinigen Sie ihn bei Bedarf, siehe <i>Reinigung des Gasballastfilters</i> [→ 66]. • Kontrollieren Sie den Schalldämpfer (SI) und reinigen Sie ihn bei Bedarf, siehe <i>Reinigen des Schalldämpfers</i> [→ 67]. • Überprüfen und reinigen Sie das Rückschlagventil am Einlass.

Intervall	Wartungsarbeiten
Jährlich Wenn diese Zubehörteile installiert sind	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie den Ansaugfilter und tauschen Sie ggf. die Filterpatrone aus.
Alle 8500 Stunden oder nach 1 Jahr	<ul style="list-style-type: none"> • Wechseln Sie das Öl in den Getriebe- und Lagergehäusen (beidseitig), siehe <i>Ölwechsel</i> [→ 70]. • Prüfen und reinigen Sie den Wasserdurchflusssensor (WSA), den Ansaugdrucksensor (PSA 1), den Abgasdrucksensor (PSA 2) und den Sicherheitspumpentempersensor (TSA). • Reinigen Sie die Magnetstopfen (MP).
Alle 25000 Stunden oder nach 4 Jahren	<ul style="list-style-type: none"> • Führen Sie eine Generalüberholung der Maschine durch (wenden Sie sich an Busch).

So zeigen Sie Informationen zu verbleibenden Betriebsstunden an:

- Navigieren Sie zu „WARTUNG“ > „SERVICE“.
- Hier sehen Sie, wann die Wartungsaufgaben durchgeführt werden müssen und wie lange die Maschine seit der ersten Inbetriebnahme bzw. der letzten Wartung in Betrieb war.

HOME	BETRIEB	WARTUNG	SYSTEM
VERLAUF	SERVICE	TREND	
Nächster Öl-Service 4000 h <input type="button" value="Reset"/>		Öl-Serviceintervall 4000 h <input type="button" value="Set"/>	
Letzter Service: 14-09-2022 5111 Betriebsstunden			
Nächste Überholung 60 Monat(e) <input type="button" value="Reset"/>		Überholungsintervall 60 Monat(e) <input type="button" value="Set"/>	
Letzter Service: 14-09-2022			
Aus		07.10.2022 - 10:57 <input type="button" value="⚙️"/> <input type="button" value="❓"/>	



HINWEIS

Ein RESET kann ausschließlich von Anwendern mit Benutzerrolle 2 durchgeführt werden.

Ein Reset muss nach Abschluss der folgenden Tätigkeit erfolgen:
 - *Ölwechsel* [→ 70]

9.2 Kontrolle des Ölniveaus

Wenn das Ölniveau zu niedrig ist, wird eine Warnmeldung ausgegeben.

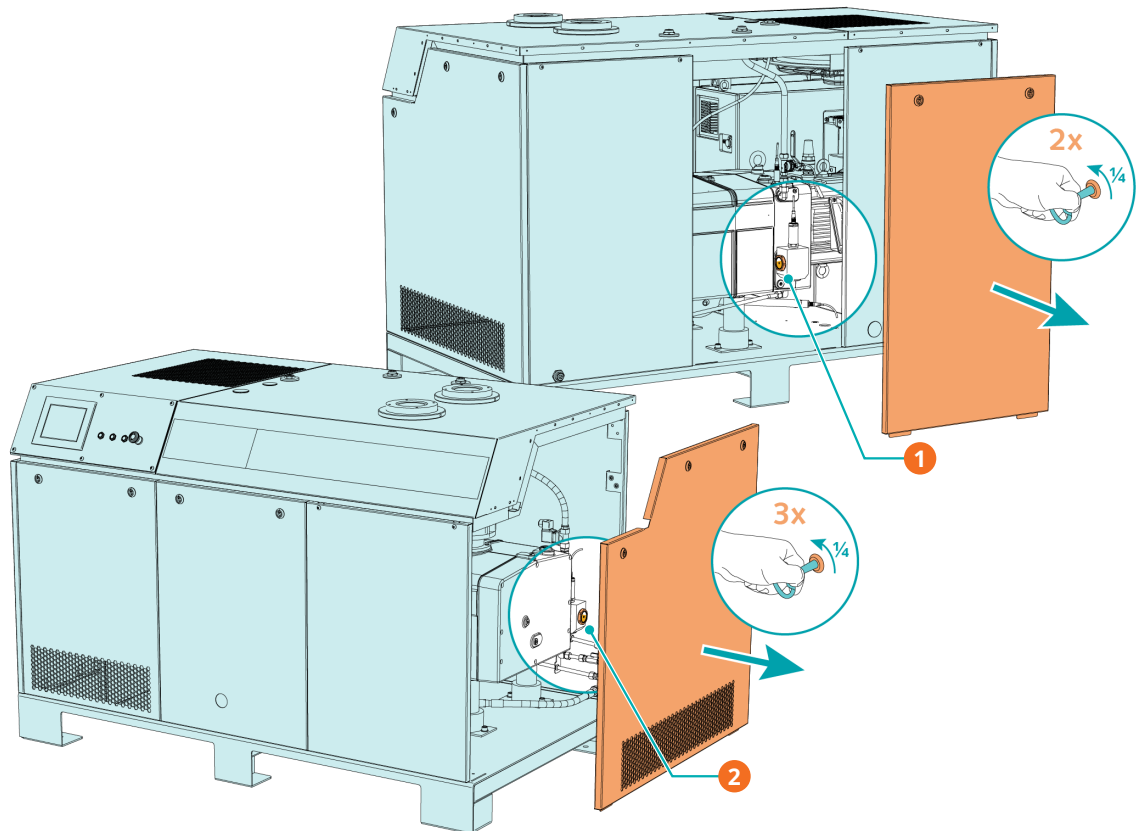
So prüfen Sie das Ölniveau:

- Navigieren Sie zu „HOME“ > „ÜBERWACHUNG“.
- In der Zelle „Ölniveau“ muss immer „OK“ zu lesen sein.

So führen Sie eine Sichtkontrolle des Ölniveaus durch:

- Prüfen Sie das Ölschauglas (OSG).

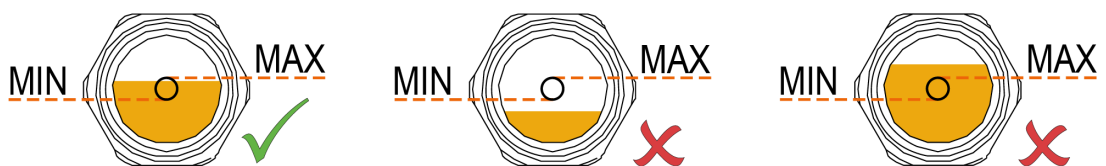
(Siehe *Betriebsdaten* [→ 53], Ölniveauüberwachung, Display Bildschirm 2).



Beschreibung

1	Auf der Motorseite: Hintere mittlere Abdeckung abnehmen (Vierteldrehung mit Schlüssel, lose mitgeliefert)	2	Auf der Saugseite: Seitenabdeckung abnehmen (Vierteldrehung mit Schlüssel, lose mitgeliefert)
---	---	---	---

- Schalten Sie die Maschine ab.
- Warten Sie nach dem Abschalten der Maschine 1 Minute, bevor Sie das Ölniveau kontrollieren.



- Füllen Sie bei Bedarf Öl nach, siehe *Ölbefüllung* [→ 29].



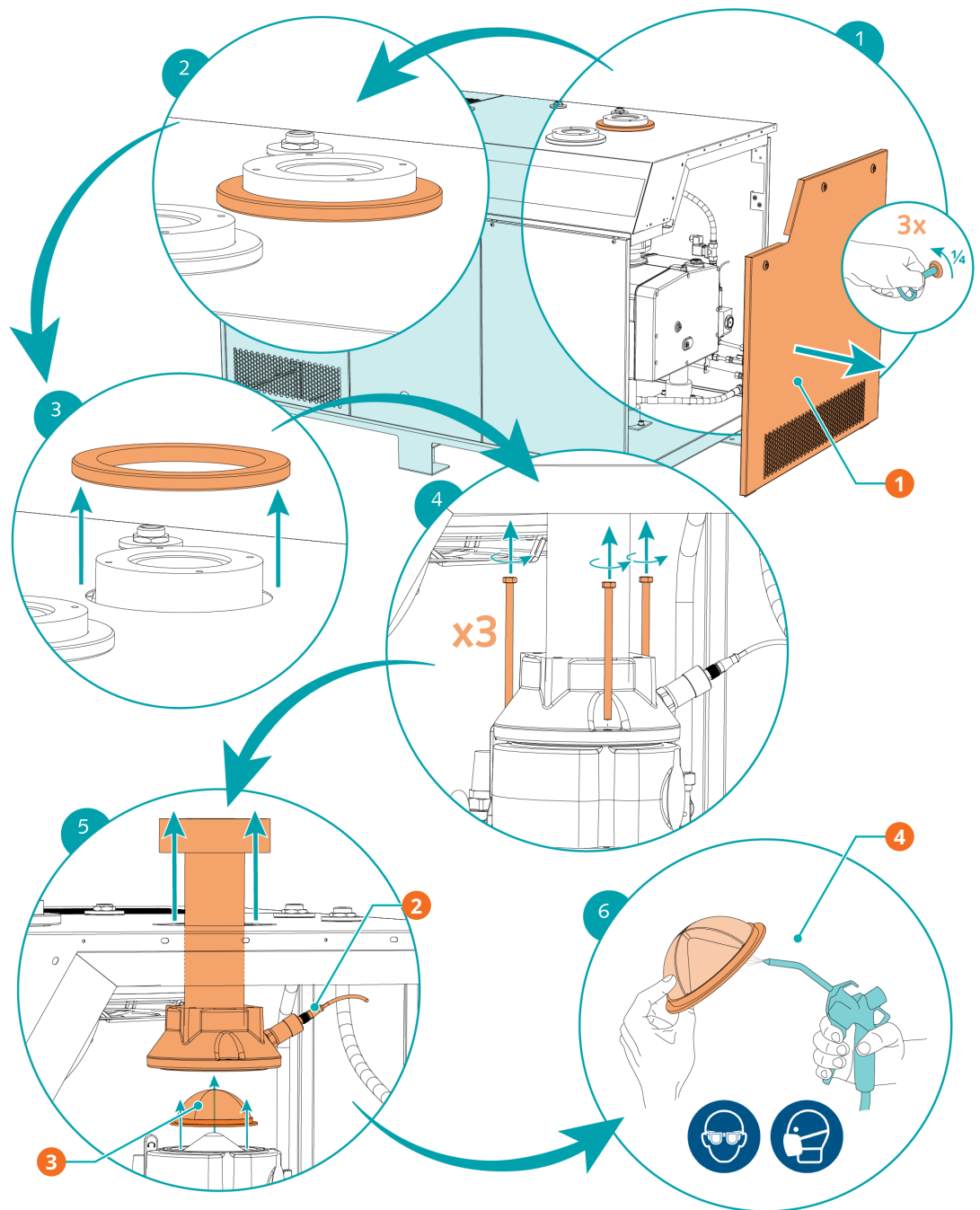
HINWEIS

Ölniveau und Ölniveualarm

Gefahr des Abschaltens der Maschine!

- Wenn sich das Ölniveau in der unteren Hälfte des Ölschauglases befindet, kann es sein, dass die Maschine aufgrund des Ölniveualarms abschaltet. Nach Bedarf auffüllen.

9.3 Reinigung des Saugsiebs



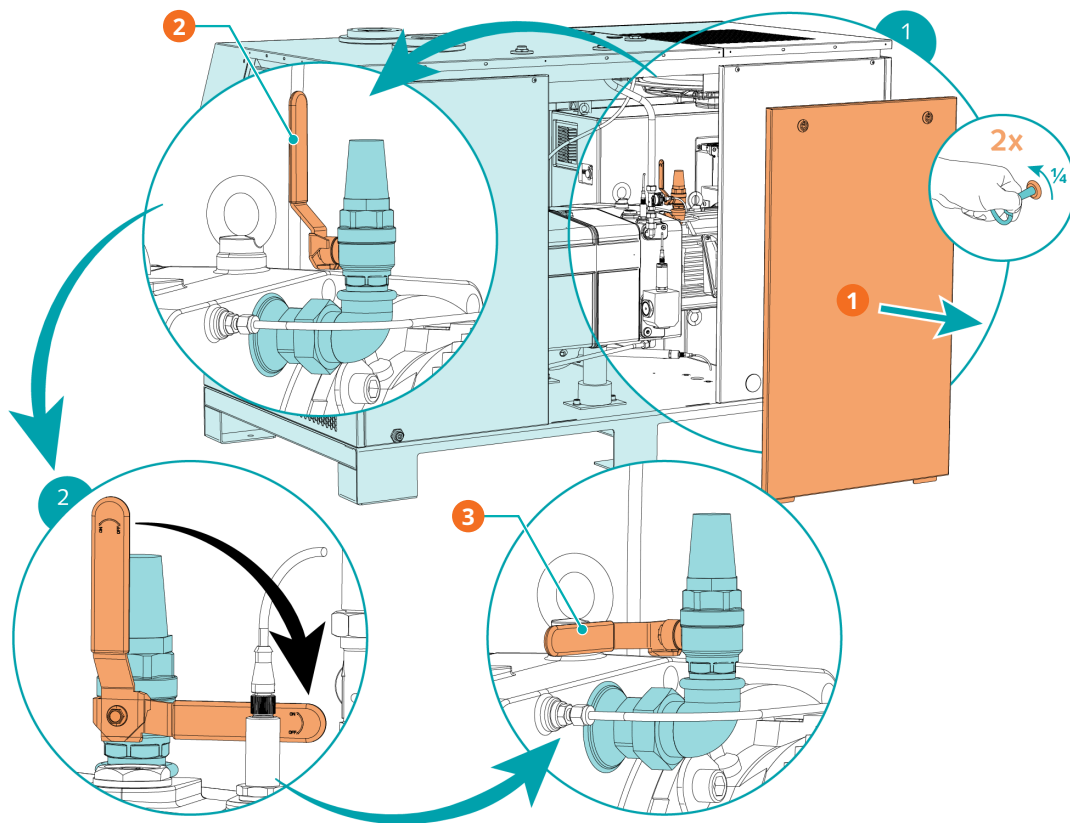
Beschreibung

1	Seitenabdeckung abnehmen (Viertel- drehung mit Schlüssel, lose mitgelie- fert)	2	Drucksensor
3	Saugsieb	4	Druckluft verwenden und Schutzbrille und Maske tragen

- Trennen Sie vor der Anweisung 5 den Drucksensor.
- Setzen Sie das Saugsieb nach der Reinigung wieder ein und bauen Sie die Elemente in umgekehrter Reihenfolge von 5 bis 1 wieder zusammen.

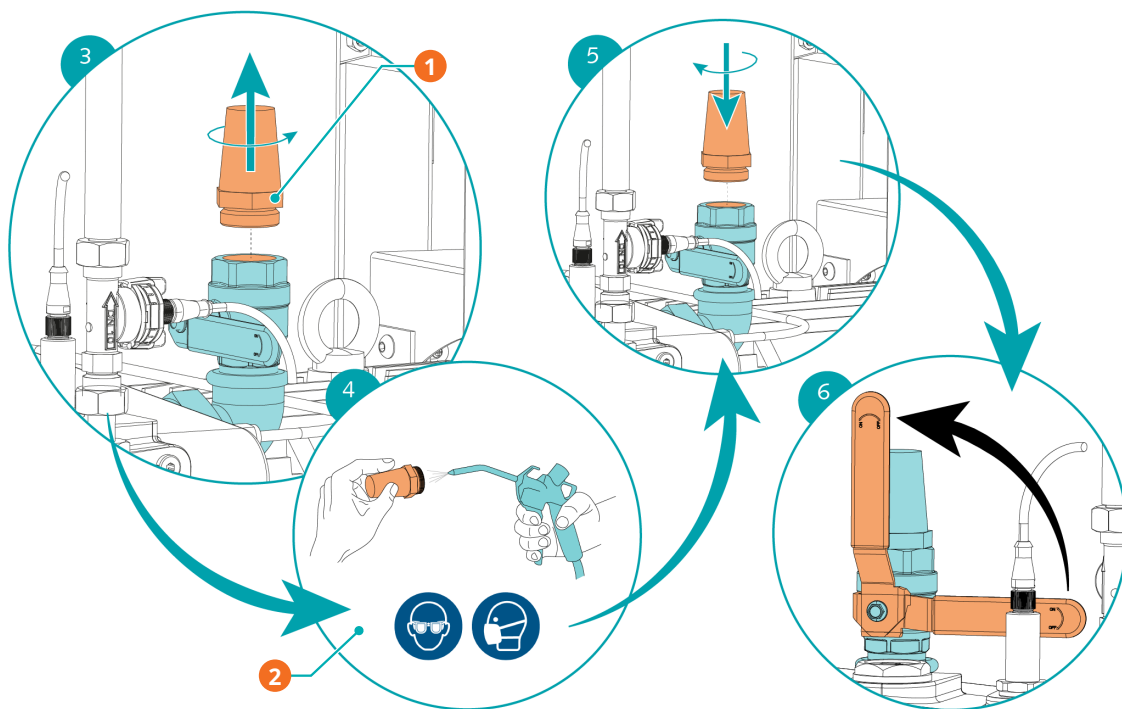
9.4 Reinigung des Gasballastfilters

- Schließen Sie das Gasballastventil.



Beschreibung

1	Hintere mittlere Abdeckung abnehmen (Vierteldrehung mit Schlüssel, lose mitgeliefert)	2	Geöffnete Position
3	Geschlossene Position		

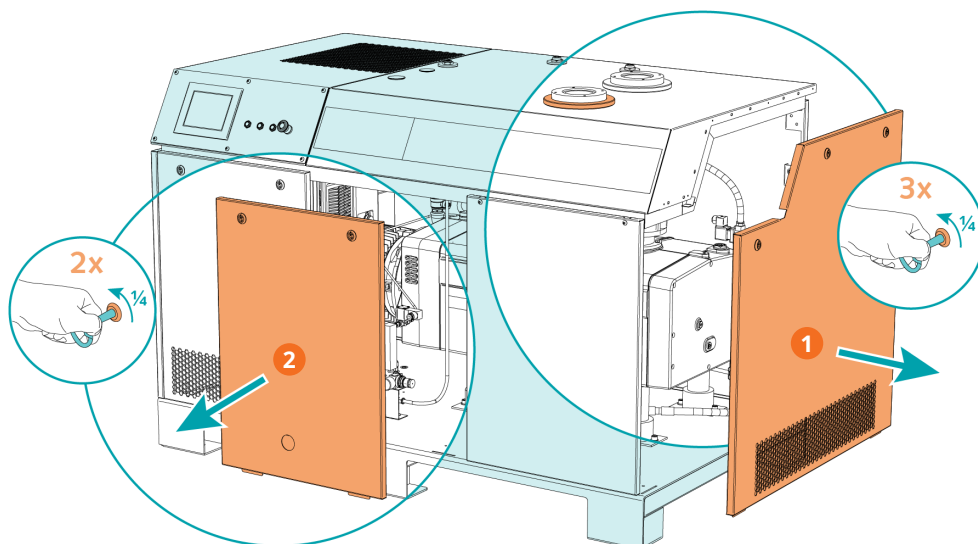


Beschreibung

1	Entfernen Sie den Gasballastfilter mit einem 36-mm-Schraubenschlüssel	2	Druckluft verwenden und Schutzbrille und Maske tragen
---	---	---	---

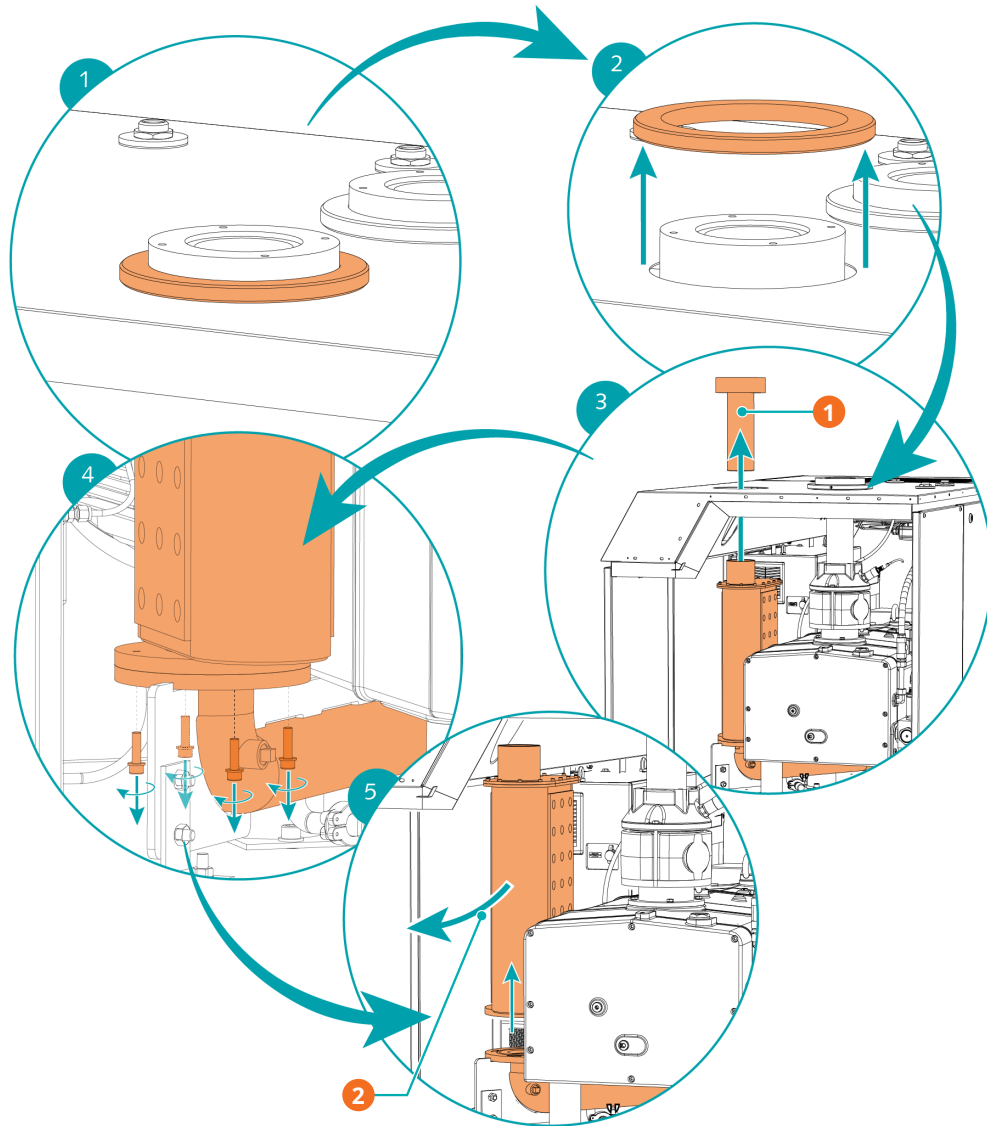
- Nach Abschluss der Reinigung bauen Sie den Gasballastfilter wieder ein und öffnen das Gasballastventil.

9.5 Reinigen des Schalldämpfers



Beschreibung

1	Seitenabdeckung abnehmen (Viertel-drehung mit Schlüssel, lose mitgelie-fert)	2	Vordere mittlere Abdeckung abnehmen (Vierteldrehung mit Schlüssel, lose mit-geliefert)
---	--	---	--



Beschreibung

1	Abluftflansch des Schalldämpfers* durch das Loch in der Gehäuseabdeckung entfernen	2	Schalldämpfer neigen, bevor er durch die Seite des Gehäuses hindurch entfernt wird
---	--	---	--

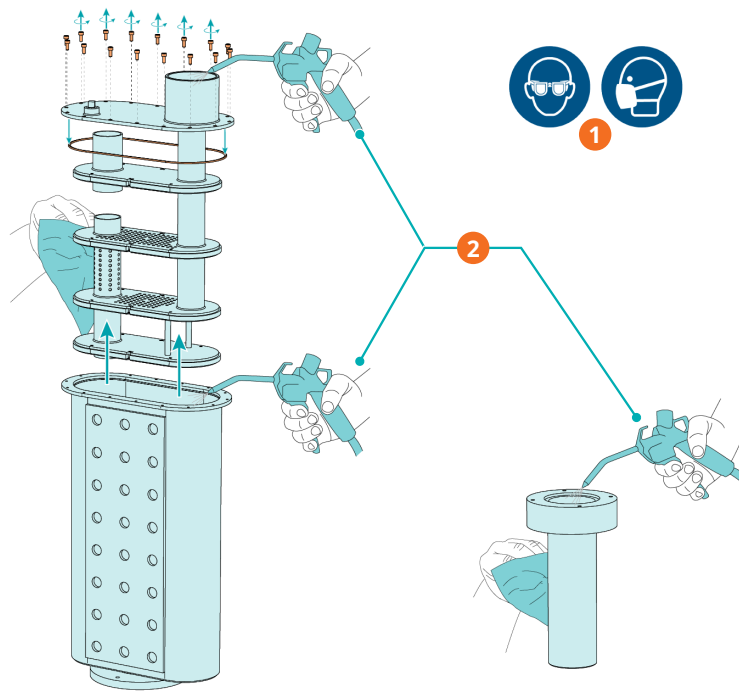


HINWEIS

***Ausbau des Abluftflansches.**

Beim Entfernen des Abluftflansches wird das Teflon-Dichtband beschädigt und kann nicht mehr verwendet werden!

- Stellen Sie sicher, dass Sie ein neues Teflon-Dichtband anbringen, bevor Sie den Flansch wieder montieren.



Beschreibung

1	Schutzbrille und -maske tragen	2	Innen- und Außenseite des Schalldämpfers mit Druckluft und Putzlappen reinigen
---	--------------------------------	---	--

- Setzen Sie die inneren Teile des Schalldämpfers nach der Reinigung wieder zusammen.
- Bringen Sie den Schalldämpfer wieder an und bauen Sie die Elemente in umgekehrter Reihenfolge von 5 bis 1 wieder zusammen. Bringen Sie ein neues Teflon-Dichtband an, bevor Sie den Abluftflansch wieder montieren.
- Bringen Sie die Schrankabdeckungen wieder an.

9.6 Ölwechsel

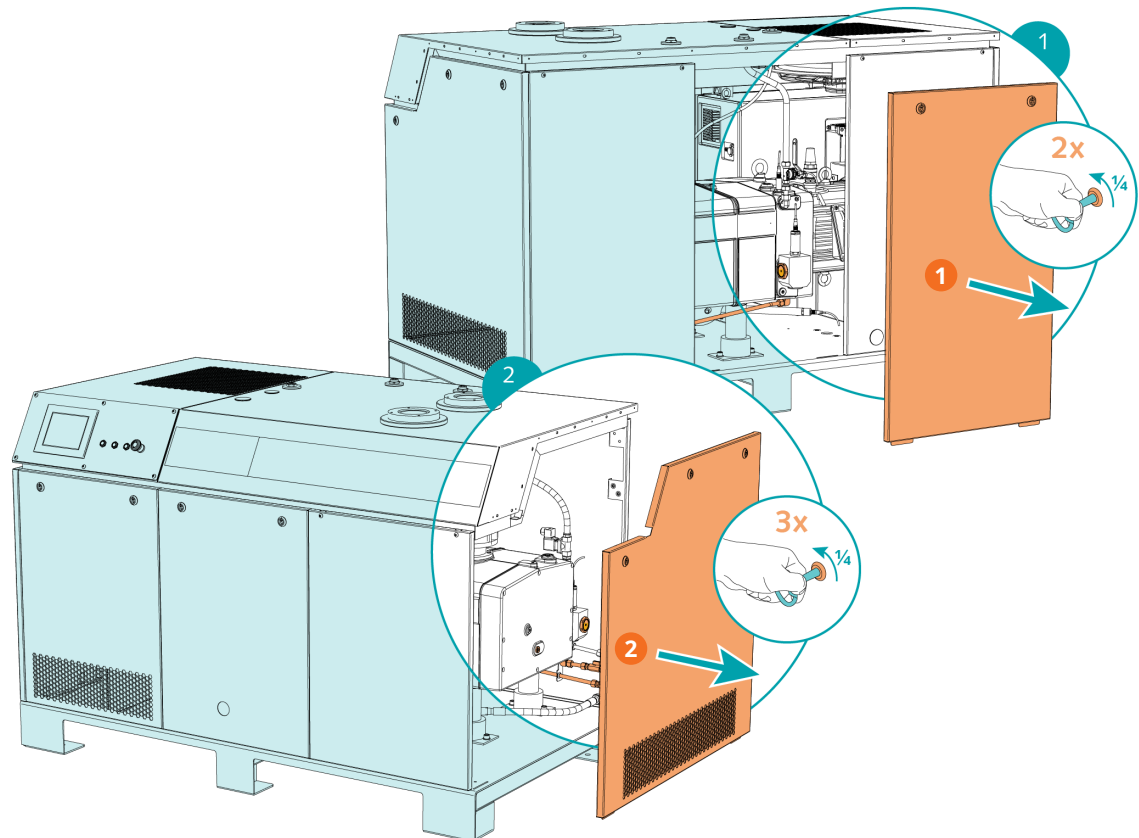
! ANMERKUNG

Verwenden Sie ein geeignetes Öl.

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

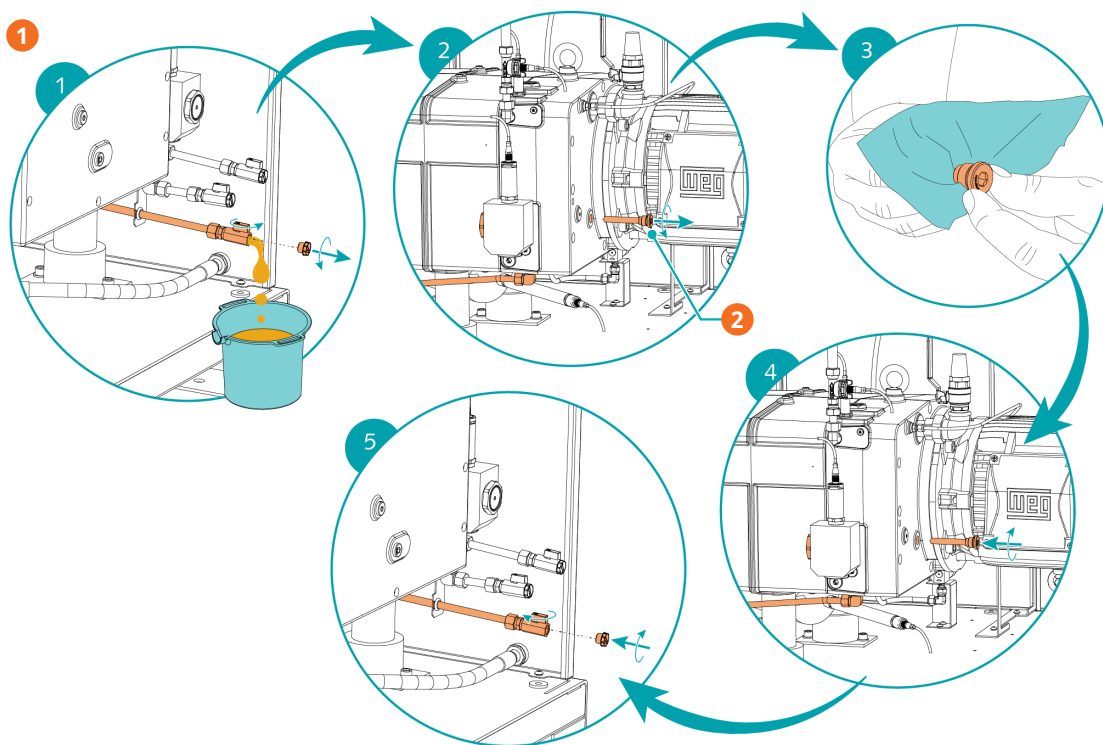
Effizienzverlust!

- Nur von Busch freigegebene und empfohlene Öle verwenden.



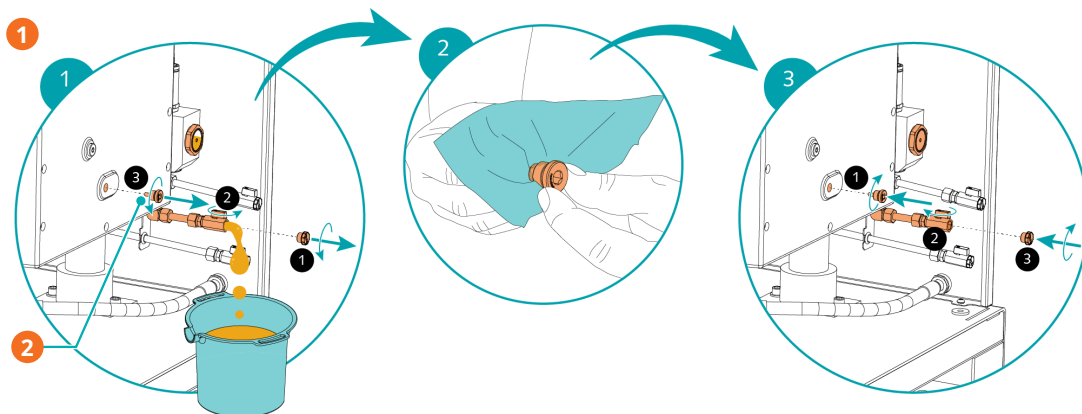
Beschreibung

1	Auf der Motorseite: Hintere mittlere Abdeckung abnehmen (Vierteldrehung mit Schlüssel, lose mitgeliefert)	2	Auf der Saugseite: Seitenabdeckung abnehmen (Vierteldrehung mit Schlüssel, lose mitgeliefert)
---	---	---	---



Beschreibung

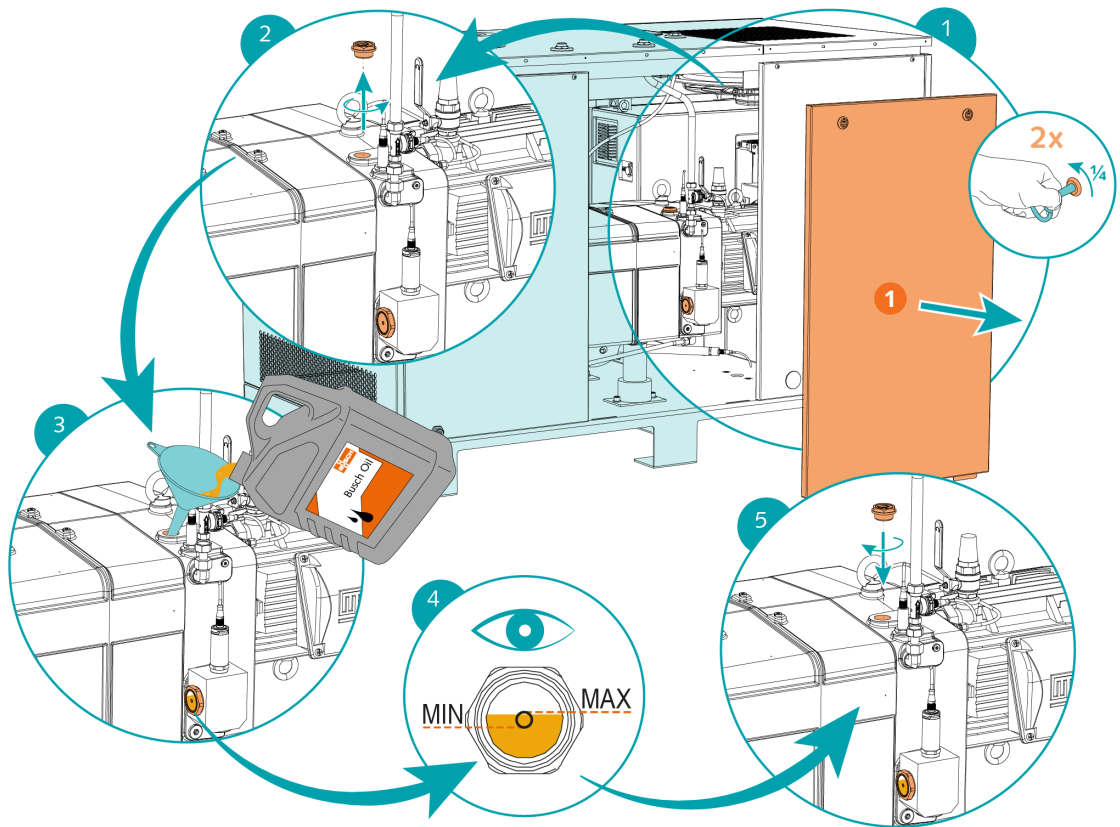
1	Ölablassen auf der Motorseite	2	Magnetstopfen
---	-------------------------------	---	---------------



Beschreibung

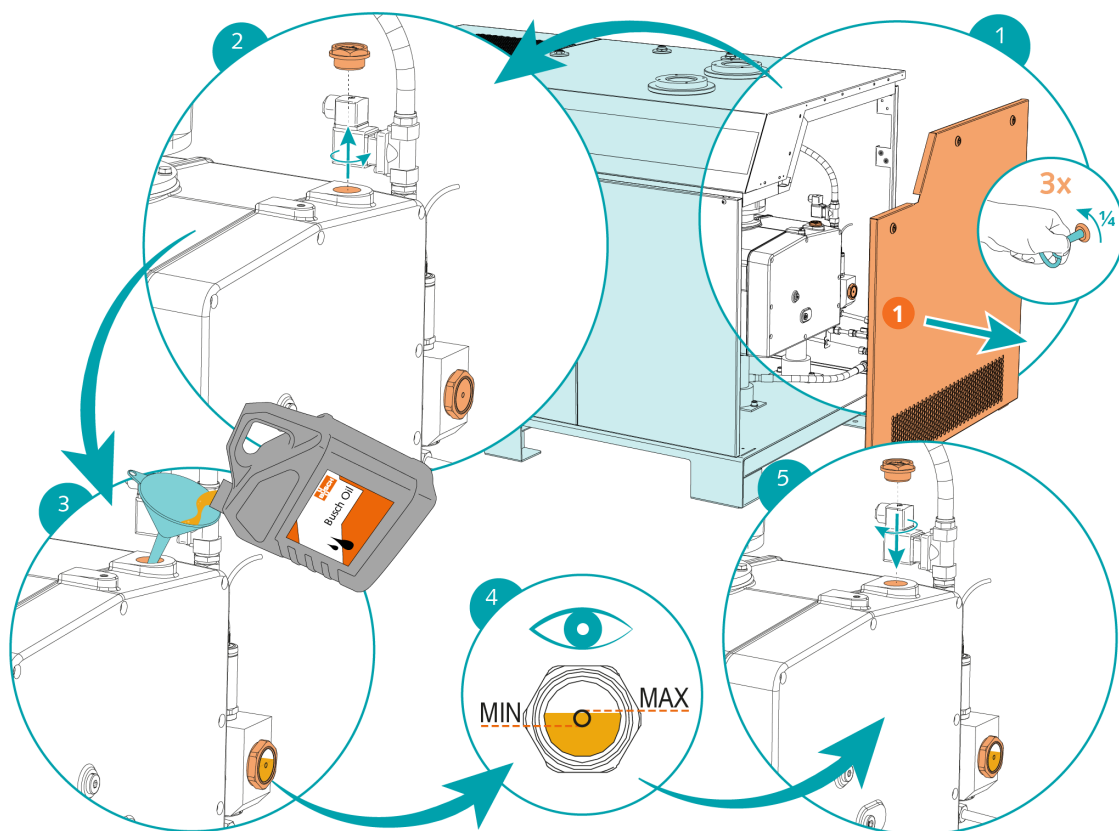
1	Ölablassen auf der Saugseite	2	Magnetstopfen
---	------------------------------	---	---------------

Informationen zum Öltyp und zum Fassungsvermögen für Öl finden Sie unter Technische Daten und Öl/ [→ 83].



Beschreibung

1	Hintere mittlere Abdeckung abnehmen (Vierteldrehung mit Schlüssel, lose mitgeliefert)
---	---

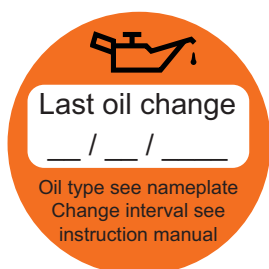


Beschreibung

1	Seitenabdeckung abnehmen (Viertel-drehung mit Schlüssel, lose mitgelie-fert)		
---	--	--	--

Nach dem Befüllen mit Öl:

- Notieren Sie das Datum des Ölwechsels auf dem Aufkleber.

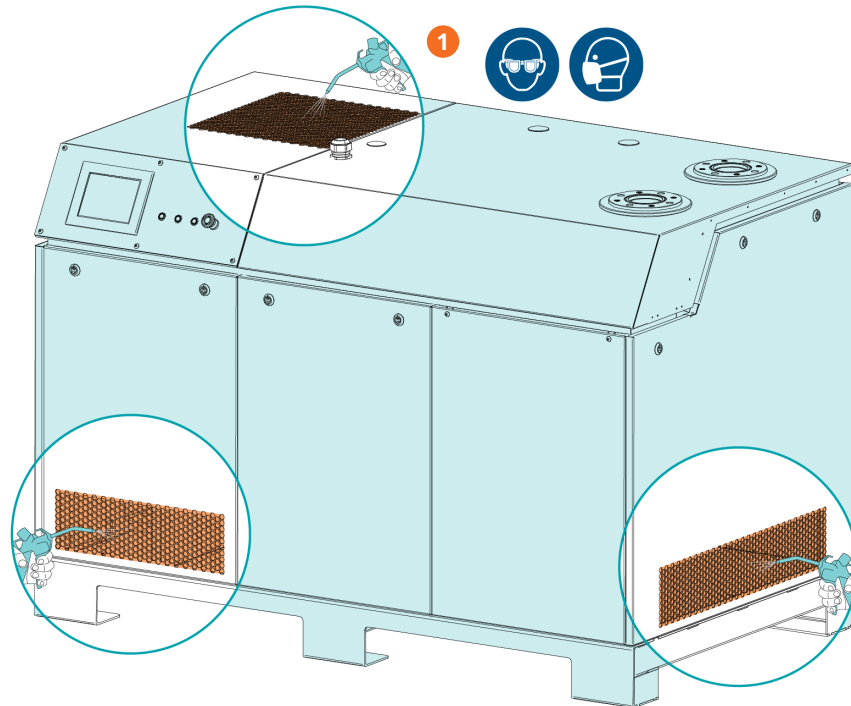


Wenn kein Aufkleber vorhanden ist (Art.-Nr. 0565 568 959) an der Maschine:

- Bestellen Sie einen Aufkleber bei Ihrer Kontaktperson von Busch.

9.7 Reinigung der Maschine

- Blasen Sie Kühllufteinlass und -auslass (CAI/CAO) mit Druckluft aus, vor allem in Umgebungen mit hoher Staubbelastung.
- Nehmen Sie die Abdeckungen ab, falls erforderlich.



Beschreibung

1	Druckluft verwenden und Schutzbrille und Maske tragen		
---	---	--	--

10 Instandsetzung



WARNUNG



Mit gefährlichem Material kontaminierte Maschinen.

Vergiftungsgefahr!

Infektionsgefahr!

Beachten Sie Folgendes, wenn die Maschine mit gefährlichem Material kontaminiert ist:

- Tragen Sie entsprechende persönliche Schutzausrüstung.



ANMERKUNG

Unsachgemäßer Zusammenbau.

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

Effizienzverlust!

- Jegliches Zerlegen der Maschine, das über die in der vorliegenden Betriebsanleitung beschriebenen Vorgehensweisen hinausgeht, sollte von einem von Busch autorisierten Techniker durchgeführt werden.

Gehen Sie folgendermaßen vor, wenn mit der Maschine Gas befördert wurde, das mit gesundheitsgefährdenden Fremdstoffen kontaminiert war:

- Dekontaminieren Sie die Maschine bestmöglich und geben Sie den Kontaminierungsstatus anhand einer „Erklärung zur Kontamination“ an.

Busch akzeptiert ausschließlich Maschinen, der eine vollständig ausgefüllte und rechtskräftig unterzeichnete „Erklärung zur Kontamination“ beigefügt ist. (Das Formular kann unter www.buschvacuum.com) heruntergeladen werden.

11 Außerbetriebnahme



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr.

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.



ACHTUNG

Heiße Oberfläche.

Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!

- Bevor Sie die Maschine berühren, lassen Sie sie abkühlen.
- Schalten Sie die Maschine aus und sperren Sie sie, um ein versehentliches Einschalten zu verhindern.
- Stromversorgung trennen.
- Unterbrechen Sie die Wasserzufuhr.

Wenn die Maschine mit einem Sperrgassystem ausgerüstet ist:

- Schließen Sie die Gaszufuhr.
- Lassen Sie den Druck aus allen angeschlossenen Leitungen ab, sodass neutraler Druck (Atmosphärendruck) herrscht.
- Lassen Sie das Kühlwasser am Wasserablassventil (CWD) ab.
- Trennen Sie alle Verbindungen.

Wenn die Maschine eingelagert werden muss:

- Weitere Informationen finden Sie unter *Lagerung* [→ 23].

11.1 Zerlegung und Entsorgung

- Lassen Sie das Öl in einen geeigneten Ölauffangbehälter ab.
- Lassen Sie kein Öl auf den Boden tropfen.
- Trennen Sie Sondermüll von der Maschine.
- Entsorgen Sie Sondermüll gemäß den geltenden rechtlichen Bestimmungen.
- Entsorgen Sie die Maschine als Altmetall.

12 Ersatzteile

ANMERKUNG

Verwendung nicht freigegebener Ersatzteile.

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

Effizienzverlust!

- Wir empfehlen, ausschließlich originale Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien von Busch zu verwenden, um die ordnungsgemäße Funktion der Maschine und die Einhaltung der Gewährleistungsbedingungen sicherzustellen.

Verfügbare Ersatzteile:

Menge	Beschreibung	Teilenr.
1	Verschleißteilsatz	0993 233 559
3	Öl, VSC100, 1-l-Kanister	0831 122 573
1	Verdünnungsgas-Ballastfilter	0562 564 818
1	Sperrgas-Durchflussmesser	0657 562 359
1	Sperrgasdüse (Öffnung 0,8 mm)	0322 566 498
1	Temperatursensor Kühlwasserablauf, PT100, 4-20 mA	0651 563 753
1	Saugmaschensieb	0534 000 094
1	Motor 18,5 kW, WEG, CE, UL	0633 219 575
1	Hauptlüfter für Schalldämmhaube	0524 221 302
1	Kühlwasser-Durchflussmesser 4-20 mA	0657 232 643
1	Kühlwasser-Magnetventil DN13, 24 VDC	0654 559 332
1	Kupplungszahnkranz Rotex 42	0512 566 954
1	Ansaugdrucktransmitter, 4-20 mA	0653 233 987
2	Ölniveauschalter A+B (Motor- + Saugseite)	0652 569 236
1	Abluftdrucktransmitter, 4-20 mA	0653 224 363
1	SD-Speicherkarte für SPS	0683 214 521
1	Batterie für SPS-Uhr	Typ BR 2032

Ersatzteilsatz	Beschreibung	Teilenr.
Wartungssatz für PLUS-Steuereinheit	Beinhaltet die Filter für die Lüftungsgitter der PLUS-Steuereinheit.	0992 241 181

13 Störungsbehebung



GEFAHR

Durchführen von Arbeiten an Steuergerät und Motor.

Stromschlaggefahr!

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.



ACHTUNG

Heiße Oberfläche.

Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!

- Bevor Sie die Maschine berühren, lassen Sie sie abkühlen.



ANMERKUNG

Wartung des variablen Drehzahltriebs.

Gefahr der Beschädigung des variablen Drehzahltriebs.

- Wartungs- und Einstellarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.

Die erste Fehlerbehebungstabelle enthält Beschreibungen allgemeiner Probleme. Die zweite Tabelle bezieht sich auf Warnmeldungen, die unter „HOME“ > „WARNUNG/ALARM“ aufgeführt sind.

Tabelle 1		
Problem	Mögliche Ursache	Behebung
Die Maschine startet nicht.	Die Betriebsanzeige (PIL) ist nicht aktiviert. Kein Betriebssignal. An der Maschine liegt nicht die erforderliche Spannung an.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie den Stromversorgungsanschluss.
	Die Maschine ist eingeschaltet, aber der Touchscreen oder die SPS funktionieren nicht.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die 24-V-Spannungsversorgung.
	Ein Betriebsparameter hat den zulässigen Grenzwert erreicht.	<ul style="list-style-type: none"> • Ermitteln Sie das Problem anhand der Liste unter „HOME“ > „WARNUNG/ALARM“ und beheben Sie es, siehe <i>Warnungs- und Alarmschwellenwerte</i> [→ 57]. • Schlagen Sie das entsprechende Problem in der Fehlerbehebungstabelle 2 nach.
	Der Motor ist defekt.	<ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie den Motor aus.
	Die Kupplung (CPL) ist defekt.	<ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie die Kupplung (CPL) aus.

Tabelle 1		
Problem	Mögliche Ursache	Behebung
Am Sauganschluss kann nicht der normale Druck aufgebaut werden.	Die Rotoren sind verklemmt oder festgefressen.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Rotoren oder lassen Sie die Maschine reparieren (wenden Sie sich an Busch).
	Fremdkörper sind in die Maschine eingedrungen.	<ul style="list-style-type: none"> Beseitigen Sie die Fremdkörper oder lassen Sie die Maschine reparieren (wenden Sie sich an Busch). Überprüfen Sie das Saugsieb (IS).
	Die Ansaug- oder Abluftleitungen sind zu lang oder haben einen zu geringen Durchmesser.	<ul style="list-style-type: none"> Verwenden Sie größere Durchmesser oder kürzere Leitungen. Wenden Sie sich an Ihre örtliche Kontaktperson von Busch.
	Das Saugsieb (IS) ist teilweise verstopft.	<ul style="list-style-type: none"> Reinigen Sie das Saugsieb (IS), siehe <i>Reinigung des Saugsiebs</i> [→ 65].
Beim Betrieb der Maschine kommt es zu hoher Geräuschentwicklung.	Interne Bauteile sind verschlissen oder beschädigt.	<ul style="list-style-type: none"> Lassen Sie die Maschine reparieren (wenden Sie sich an Busch).
	Falsche Ölqualität oder ungeeigneter Öltyp.	<ul style="list-style-type: none"> Verwenden Sie eines der empfohlenen Öle in ausreichender Menge, siehe <i>Öl</i> [→ 83].
Die Maschine wird zu heiß.	Defekte Getriebe, Lager oder Kupplungselemente.	<ul style="list-style-type: none"> Lassen Sie die Maschine reparieren (wenden Sie sich an Busch).
	Die Kühlung ist nicht ausreichend.	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass die Anforderungen an das Kühlwasser erfüllt sind, siehe <i>Kühlwasseranschluss</i> [→ 26]. Reinigen Sie die Maschine von Staub und Verunreinigungen, siehe <i>Reinigung der Maschine</i> [→ 74].
	Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> Achten Sie auf die zulässige Umgebungstemperatur, siehe Technische Daten
Das Öl ist schwarz.	Die Temperatur der Prozessgase am Einlass ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> Beachten Sie die zulässige Gaseintrittstemperatur, siehe Technische Daten
	Die Ölwechselintervalle sind zu lang.	<ul style="list-style-type: none"> Lassen Sie das Öl ab und füllen Sie neues Öl ein, siehe <i>Ölwechsel</i> [→ 70].
	Die Maschine wird zu heiß.	<ul style="list-style-type: none"> Siehe „Beim Betrieb der Maschine kommt es zu einer zu hohen Wärmeentwicklung“.

Tabelle 1		
Problem	Mögliche Ursache	Behebung
Der Zieldruck kann nicht aufgebaut werden (nur Druckregelmodus).	Die Maschinenleistung ist für die Anwendung unzureichend oder zu hoch. Leckagen oder Druckabfall in den Leitungen vor dem Sauganschluss.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Leitungen der Anlage. • Wenden Sie sich an Busch.
Kommunikationsprobleme, wenn die Maschine ferngesteuert wird.	Eine Leitung ist unterbrochen oder nicht angeschlossen. Es besteht keine ordnungsgemäße Verbindung. Falsche Einstellungen zwischen Maschine und Netzwerk.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Verkabelung zwischen Maschine und Netzwerk. • Überprüfen Sie die Fernsteuerungsparameter, siehe einschlägige Dokumentation zur Pumpensteuerung (Art.-Nr.: 0870213261).
Die Maschine kann über die Benutzerschnittstelle nicht gesteuert werden.	Die Maschine befindet sich im Automatik- oder Fernsteuerungsmodus.	<ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie die Steuerung auf Lokal/Manuell um.

Tabelle 2		
Meldung	Mögliche Ursache	Behebung
Ölniveau Motorseite (Alarm)	Das Ölniveau ist zu niedrig.	<ul style="list-style-type: none"> • Füllen Sie Öl an der Motorseite auf, siehe <i>Auffüllen mit Öl</i> [→ 29].
Ölniveau Saugseite (Alarm)	Das Ölniveau ist zu niedrig.	<ul style="list-style-type: none"> • Füllen Sie Öl an der Saugseite auf, siehe <i>Auffüllen mit Öl</i> [→ 29].
Pumpentemperatur (Warnung + Alarm)	Die Vakuumpumpentemperatur ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe „Beim Betrieb der Maschine kommt es zu einer zu hohen Wärmeentwicklung“.
Abgasdruck (Warnung + Alarm)	Gegendruck zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> • Reinigen Sie den Schalldämpfer. • Prüfen Sie die Abluftleitungen.
Ansaugdruck (Warnung + Alarm)	Ansaugdruck zu hoch. Die Maschine wurde zu lange bei hohem Ansaugdruck betrieben.	<ul style="list-style-type: none"> • Senken Sie den Ansaugdruck. • Beschränken Sie die Betriebszeit bei hohem Ansaugdruck.
Wasserdurchfluss (Alarm)	Unzureichender Wasserdurchfluss (Gefahr, dass die Vakuumpumpe zu heiß wird).	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Ventile des Kühlflüssigkeitskreislaufs. • Überprüfen Sie das Wassermagnetventil. • Überprüfen Sie den Durchflussmesser.

Tabelle 2		
Meldung	Mögliche Ursache	Behebung
Schalt- und Steuerschrank-Temperatur (Alarm)	Die Temperatur in der Steuereinheit ist zu hoch. Die Kühlung ist nicht ausreichend. Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen und reinigen Sie die Filter der Einlass-/Auslass-Lüftungsgitter (VG) des Schaltschranks der Steuereinheit (CU). Diese falls erforderlich wechseln. • Prüfen Sie den Kühllüfter (CF). • Achten Sie auf die zulässige Umgebungstemperatur.
Sensor getrennt (Alarm)	Mindestens einer der Analogsensoren wurde getrennt.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie den Elektroanschluss des Sensors.
Inverter (VSD) (Alarm)	Variabler Drehzahltrieb (VSD) Standard.	<ul style="list-style-type: none"> • Lassen Sie den variablen Drehzahltrieb von einem Elektriker überprüfen. • Lassen Sie den variablen Drehzahltrieb reparieren (wenden Sie sich an Busch).
EMO	Der Not-Aus-Schalter wurde betätigt.	<ul style="list-style-type: none"> • Ermitteln Sie die Ursache des Notfalls. • Lösen Sie das Problem und beachten Sie <i>Verfahren zur Bestätigung von Warn-/Alarmmeldungen</i> [→ 59].
Niedriger Batterieladestand (Alarm)	Niedriger SPS-Batterieladestand.	<ul style="list-style-type: none"> • Ersetzen Sie die SPS-Batterie (siehe <i>Ersatzteile</i> [→ 77]).
Lüfter-Trennschalter (Warnung)	Der Schutzschalter des Kühllüfters wurde ausgelöst.	<ul style="list-style-type: none"> • Schlagen Sie im Schaltplan nach und setzen Sie den Trennschalter zurück.
VSD-Trennschalter (Alarm)	Der Schutzschalter des variablen Drehzahltriebs wurde ausgelöst.	<ul style="list-style-type: none"> • Schlagen Sie im Schaltplan nach und setzen Sie den Trennschalter zurück.
Analoges Eingangsmodul getrennt	Das analoge Eingangsmodul ist nicht angeschlossen oder wurde getrennt.	<ul style="list-style-type: none"> • Schlagen Sie im Schaltplan nach und schließen Sie das analoge Eingangsmodul wieder an.

Zur Behebung von Problemen, die nicht in der Störungsbehebungstabelle aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an Ihre Busch Vertretung.

14 Technische Daten

NX 0950 A PLUS				
Saugvermögen		m ³ /h	900	
Enddruck (ohne Gasballast)		hPa (mbar) abs.	≤0,01	
Enddruck (mit Gasballast)		hPa (mbar) abs.	≤0,05	
Motornennleistung (72 Hz)		kW	18,5	
Zulässiger Drehzahlbereich des Motors (20 Hz ... 72 Hz)		min ⁻¹	1200 ... 4320 (Werkseinstellung ► Drehzahlsteuerung bei 72 Hz)	
Stromversorgungsfrequenz		Hz	50 / 60	
Versorgungsspannung (50/60 Hz)		V	3L+PE 380-440 V +/-10 % ⁽¹⁾	3L+PE 380-460 V +/-10 % ⁽²⁾
Trennschalter (MCCB)	Mit DC-Reaktor	A	50 (SCCR 20 kA)	50 (SCCR 20 kA)
	Ohne DC-Reaktor	A	80 (SCCR 20 kA)	n. v.
Schalldruckpegel (ISO 2151)		dB(A)	≤63	
Umgebungstemperaturbereich		°C	5 ... 46	
Max. zulässiger Gegendruck auf Auslassseite		hPa (mbar) rel.	200	
Max. zulässige Gaseintrittstemperatur entsprechend Ansaugdruck		°C	Ansaugdruck ≤50 hPa (mbar) abs. ► 200	
			Ansaugdruck >50 hPa (mbar) abs. ► 70	
Relative Feuchtigkeit		bei 30 °C	90%	
Anforderungen an das Kühlwasser			Siehe <i>Kühlwasseranschluss</i> [→ 26]	
Ölfüllung – Motorseite		l	~1,3	
Ölfüllung – Saugseite		l	1	
Gewicht ca.		kg	1250	

⁽¹⁾ Standardmäßige Steuereinheit

⁽²⁾ 3~460-V-Steuereinheit mit verriegelbarem Hauptschalter

15 Öl

VSC 100	
ISO-VG	100
Öltyp	Synthetiköl
Teilenummer 1-l-Packung	0831 168 356
Teilenummer 5-l-Packung	0831 168 357
Teilenummer 10-l-Packung	0831 210 162
Teilenummer 20-l-Packung	0831 168 359

Öleignung

- **Öl VSC 100** Für strapazierende Anwendungen geeignet.

16 EU-Konformitätserklärung

Die vorliegende EU-Konformitätserklärung und die auf dem Typenschild angebrachte CE-Kennzeichnungen gelten für die Maschine im Rahmen des Lieferumfangs von Busch. Diese Konformitätserklärung unterliegt der alleinigen Verantwortung des Herstellers.

Wird die Maschine in eine übergeordnete Maschinenanlage integriert, muss der Hersteller dieser Anlage (ggf. das die Anlage betreibende Unternehmen) die übergeordnete Maschine bzw. Anlage auf Konformität prüfen, eine Konformitätserklärung ausstellen und die CE-Kennzeichnung anbringen.

Hersteller **Ateliers Busch S.A.**
Zone Industrielle
CH-2906 Chevenez

Erklärung für die Maschine: COBRA NC 0950 A PLUS; COBRA NX 0950 A PLUS

Erfüllt/Erfüllen alle relevanten Bestimmungen aus EU-Richtlinien:

- „Maschinenrichtlinie“ 2006/42/EG
- „Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit (EMC)“ 2014/30/EU
- „RoHS-Richtlinie“ 2011/65/EU, Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (inkl. aller zugehörigen geltenden Änderungen)

und entspricht/entsprechen den folgenden harmonisierte Normen, die zur Erfüllung dieser Bestimmungen verwendet wurden:

Normen	Name der Norm
EN ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen – allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN ISO 13857:2019	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen
EN 1012-2:1996 + A1:2009	Vakuumpumpen – Sicherheitsanforderungen – Teil 2
EN ISO 2151:2008	Akustik – Geräuschemessnorm für Kompressoren und Vakuumpumpen – Verfahren der Genauigkeitsklasse 2
EN 60204-1:2018	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN IEC 61000-6-2:2019	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Fachgrundnormen. Störfestigkeit für Industriebereiche
EN IEC 61000-6-4:2019	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Fachgrundnormen. Störaussendung für Industriebereiche

Juristische Person mit der Befugnis, die technischen Unterlagen zu erstellen, und Bevollmächtigter in der EU (falls der Hersteller nicht in der EU ansässig ist):

Busch Dienste GmbH
 Schauinslandstr. 1
 DE-79689 Maulburg

Chevenez, 01.03.2023



Christian Hoffmann, General Manager

17 UK-Konformitätserklärung

Die vorliegende Konformitätserklärung und die auf dem Typenschild angebrachte UKCA-Kennzeichnungen gelten für die Maschine im Rahmen des Lieferumfangs von Busch. Diese Konformitätserklärung unterliegt der alleinigen Verantwortung des Herstellers.

Wird die Maschine in eine übergeordnete Maschinenanlage integriert, muss der Hersteller dieser Anlage (ggf. das die Anlage betreibende Unternehmen) die übergeordnete Maschine bzw. Anlage auf Konformität prüfen, eine Konformitätserklärung ausstellen und die UKCA-Kennzeichnung anbringen.

Hersteller **Ateliers Busch S.A.**
Zone Industrielle
CH-2906 Chevenez

Erklärung für die Maschine: COBRA NC 0950 A PLUS; COBRA NX 0950 A PLUS

Erfüllt/Erfüllen alle relevanten Bestimmungen aus britischen Richtlinien:

- Verordnung über die Lieferung von Maschinen (Sicherheit) 2008
- Vorschriften zur elektromagnetischen Verträglichkeit 2016
- Verordnungen über die Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten 2011

und entspricht/entsprechen den folgenden bezeichneten Normen, die zur Erfüllung dieser Bestimmungen verwendet wurden:

Normen	Name der Norm
EN ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen – allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN ISO 13857:2019	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen
EN 1012-2:1996 + A1:2009	Vakuumpumpen – Sicherheitsanforderungen – Teil 2
EN ISO 2151:2008	Akustik – Geräuschmessnorm für Kompressoren und Vakuumpumpen – Verfahren der Genauigkeitsklasse 2
EN 60204-1:2018	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN IEC 61000-6-2:2019	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Fachgrundnormen. Störfestigkeit für Industriebereiche
EN IEC 61000-6-4:2019	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Fachgrundnormen. Störaussendung für Industriebereiche

Juristische Person mit der Befugnis, die technischen Unterlagen zu erstellen, und Importeur im Vereinigten Königreich (wenn der Hersteller nicht im Vereinigten Königreich ansässig ist):

Busch (UK) Ltd
30 Hortonwood
Telford – UK

Chevenez, 01.03.2023



Christian Hoffmann, General Manager

Hinweise





Busch Vacuum Solutions

Mit einem Netzwerk aus mehr als 60 Gesellschaften in über 40 Ländern und Vertretungen weltweit ist Busch rund um den Globus präsent. In jedem Land verfügen wir über kompetentes, lokales Personal, das maßgeschneiderte Unterstützung anbietet und dabei von einem globalen Expertennetzwerk unterstützt wird. An jedem Ort. In jedem Industriezweig. Wir sind für Sie da.



● Busch Gesellschaften und Busch Mitarbeiter ● Lokale Vertreter und Händler ● Busch Produktionsstandort

www.buschvacuum.com