

R5 PLUS

Ölgeschmierte Drehschieber-Vakuumpumpen
RA 0840 A PLUS ohne Gehäuse

Betriebsanleitung



Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheit	4
2	Produktbeschreibung	5
2.1	Funktionsprinzip.....	6
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	6
2.3	Technische Standardeigenschaften.....	7
2.3.1	Benutzerschnittstelle	7
2.3.2	Steuergerät	7
2.3.3	Überwachungsgeräte	7
2.3.4	E/A und Kommunikationsanschluss.....	7
2.3.5	Gasballastventil.....	7
2.4	Optionales Zubehör	7
2.4.1	Einlassfilter	7
2.4.2	Überwachungskit für den Zustand des Ansaugfilters	7
2.4.3	Wasser-Öl-Wärmerückgewinnungssystem	8
2.5	P&ID „Rohrleitungs- und Instrumentenfließschema“	8
2.6	LED-Anzeigen.....	9
2.7	Beschreibung der Benutzerschnittstellenfunktionen	9
2.7.1	Menü-Übersicht	10
2.7.2	Untere Leiste	10
2.7.3	Navigation	11
2.7.4	Rollen und Benutzer.....	12
2.7.5	Systemeinstellungen.....	13
2.7.6	Maschinen- und Softwarekennung	14
2.7.7	Ethernet-Einstellungen	14
2.8	Webanzeige	15
3	Transport	19
4	Lagerung	20
5	Installation	21
5.1	Installationsbedingungen.....	21
5.2	Anschlussleitungen/-rohre	22
5.2.1	Sauganschluss	22
5.2.2	Abluftanschluss.....	23
5.2.3	Kühlwasseranschluss (optional)	24
5.2.4	Überwachungskit für den Zustand des Ansaugfilters	25
5.2.5	Externer Ansaugdrucksensor	26
5.3	Auffüllen mit Öl	27
5.4	Montage der Kupplung	28
6	Stromanschluss	29
6.1	PLUS-Maschine	30
6.2	Schaltplan Steuergerät.....	31
7	Inbetriebnahme	33
7.1	Maßnahmen vor der Inbetriebnahme	33
7.2	Konfiguration.....	33
7.3	Starten der Maschine.....	34
8	In Betrieb	35
8.1	Steuermodus	35
8.1.1	Lokal/Manuell	36
8.1.2	Lokal/Auto „Wochenplaner“	36
8.1.3	Fernsteuerung/Auto.....	37

8.2	Betriebsmodus	38
8.2.1	Drehzahlregelung.....	38
8.2.2	Druckregelung.....	39
8.3	Ecomodus.....	40
8.4	Gasballastventil-Regelung	41
8.5	Modi „Aufwärmen“ und „Abkühlen“	42
8.5.1	Förderung kondensierbarer Dämpfe.....	43
8.6	Optionale Einlassklappen-Steuerung	44
8.7	Optionale Steuerung eines Vakuum-Boosters	46
8.8	Überwachung	48
8.8.1	Betriebsinformationen	48
8.8.2	Betriebsdaten.....	49
8.8.3	Verlauf.....	51
8.8.4	Betriebskurven.....	52
8.9	Fehlfunktion	53
8.9.1	Warnungs- und Alarmschwellenwerte	53
8.9.2	Verfahren zur Bestätigung von Warn-/Alarmmeldungen	55
8.10	Anhalten der Maschine.....	56
9	Wartung.....	57
9.1	Wartungsplan	58
9.2	Kontrolle des Ölniveaus	60
9.3	Öl- und Ölfilterwechsel.....	60
9.4	Wechsel des Luftentölelements	62
9.5	Reinigen des Luft-Wärmetauschers.....	63
10	Instandsetzung.....	64
11	Außerbetriebnahme	65
11.1	Zerlegung und Entsorgung.....	65
12	Ersatzteile.....	66
13	Fehlerbehebung	67
14	Technische Daten	72
15	Öl	73
16	EU-Konformitätserklärung.....	74
17	UK-Konformitätserklärung	75

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 Restrisiken bestehen, die in den folgenden Kapiteln und in Übereinstimmung mit Kapitel *Bestimmungsgemäße Verwendung* [→ 6] 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

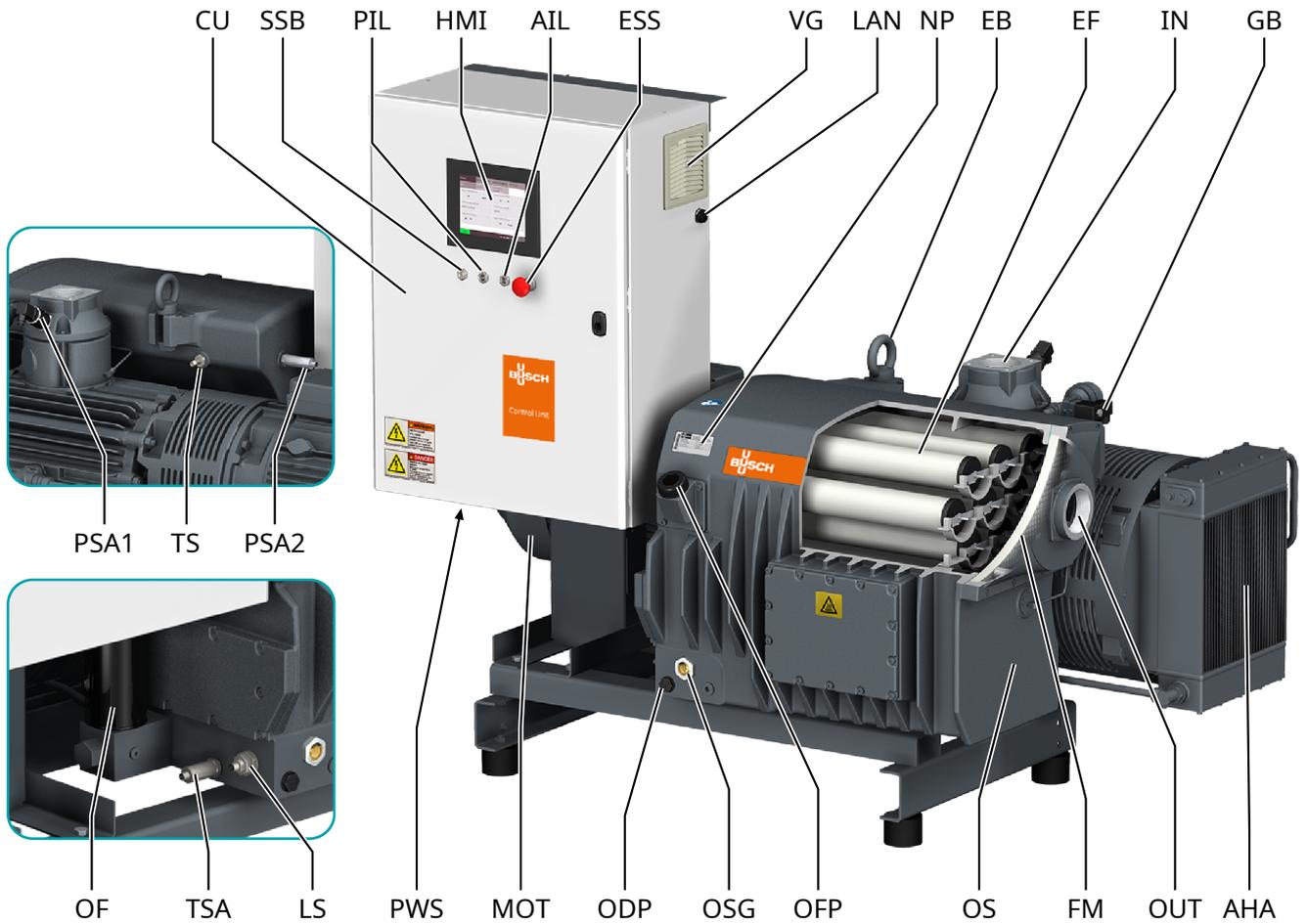
... weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zu Sachschäden führen kann.



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)
AHE	Luft-Öl-Wärmetauscher	AIL	Alarmleuchte
CU	Steuereinheit	EB	Augenschraube
EF	Luftentölelement	ESS	Notausschalter
FM	Filtermaterial	GB	Gasballastventil
HMI	Benutzerschnittstelle (Mensch-Maschine)	LAN	LAN Kommunikationsanschluss (Modbus-TCP/IP)
LS	Niveauschalter (Ölniveau)	MOT	Motor (Pumpenantrieb)
NP	Typenschild	ODP	Ölablassschraube
OF	Ölfilter	OFP	Öleinfüllschraube
OS	Ölabscheider	OSG	Ölschauglas
PIL	Betriebsanzeige	PSA1	Drucktransmitter (Ansaug-Gasdruck)
PSA2	Drucktransmitter (Abgasdruck im Ölabscheider)	PWS	Stromversorgung (Kabelverschraubung)
SSB	Start/Stopp-Taste	TSA	Widerstandsthermometer (Öltemperatur)
VG	Belüftungsgitter		



HINWEIS

Technischer Ausdruck.

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

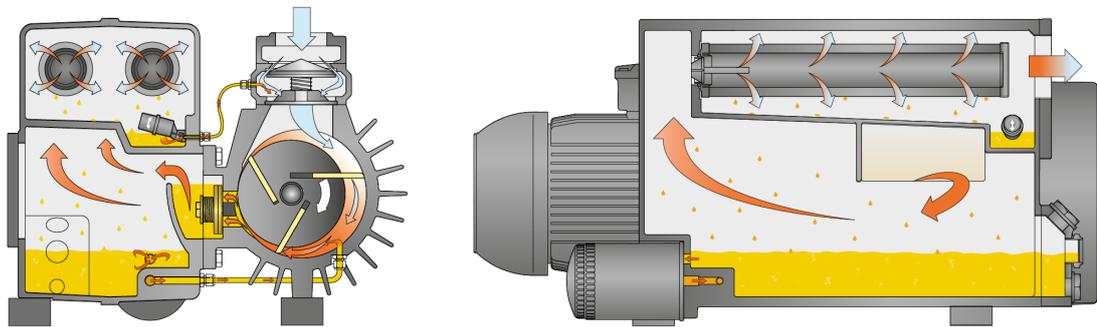


HINWEIS

Abbildungen

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

2.1 Funktionsprinzip



Die Maschine funktioniert nach dem Drehschieberprinzip.

Das Öl versiegelt die Zwischenräume, schmiert die Schieber und leitet die Verdichtungswärme ab.

Mit dem Ölfilter wird das zirkulierende Öl gereinigt.

Abgasfilter trennen anschließend das Öl vom abgeführten Gas.

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 ausgelegt.

Die Maschine ist für eine Innenanwendung ausgelegt. Bei einer Außeninstallation kontaktieren Sie Busch, um gegebenenfalls besondere Vorkehrungen zu treffen.

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.

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* [→ 9].

2.3.2 Steuergerät

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

Die Spannungsversorgung muss daran angeschlossen werden, siehe *Stromanschluss* [→ 29].

2.3.3 Überwachungsgeräte

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

Öltemperatur, Ölniveau, Ansaug-Gasdruck und Gegendruck auf der Auslassseite können während des Maschinenbetriebs angezeigt werden, siehe *Überwachung* [→ 48].

Es werden zwei Signale übermittelt: ein Warn- und ein Alarm-/Auslösesignal, siehe *Fehlfunktion* [→ 53].

2.3.4 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.

2.3.5 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.

2.4 Optionales Zubehör

2.4.1 Einlassfilter

Der Ansaugfilter schützt die Maschine vor Staub und anderen Feststoffen im Prozessgas. Der Ansaugfilter ist mit einem Filtereinsatz erhältlich.

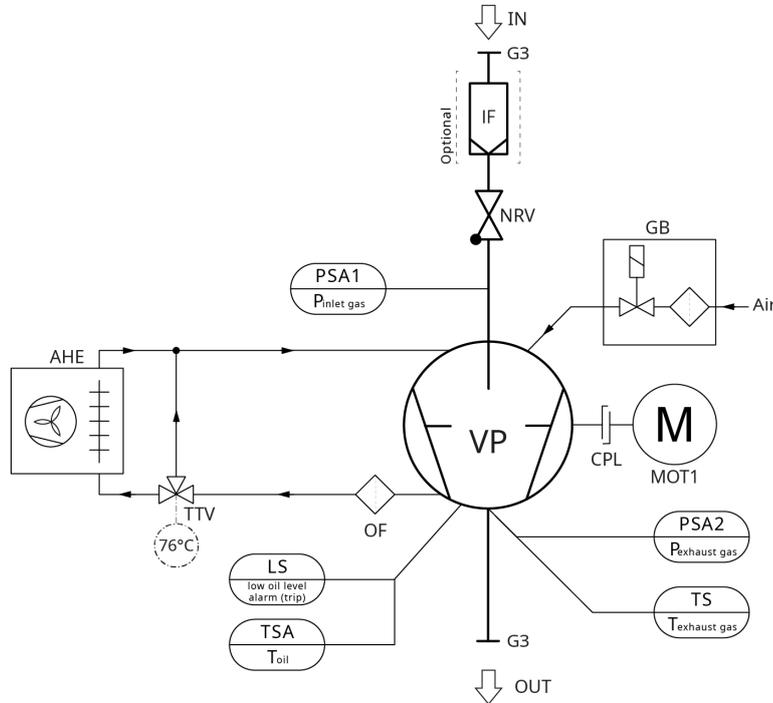
2.4.2 Überwachungskit für den Zustand des Ansaugfilters

Das Überwachungskit für den Zustand des Einlassfilters überwacht die Druckdifferenz im Ansaugfiltereinsatz, um festzustellen, wann ein Austausch erforderlich ist. Der Ansaugfiltereinsatz muss ausgetauscht werden, wenn die Druckdifferenz einen bestimmten Wert erreicht, der von der Anwendung und vom Betriebsdruck abhängt. Dieser Schwellenwert für die Druckdifferenz muss im Steuergerät eingestellt werden, damit eine Warnung angezeigt wird, wenn sich ein Austausch des Filtereinsatzes empfiehlt, siehe spezifisches Dokument „Anleitung zur Pumpensteuerung, Art.-Nr. 0870213261“.

2.4.3 Wasser-Öl-Wärmerückgewinnungssystem

Für die Wärmerückgewinnung oder im Fall ungünstiger Umgebungsbedingungen kann ein Wasser-Öl-Wärmetauscher eingesetzt werden. Siehe *Kühlwasseranschluss (optional)* [→ 24].

2.5 P&ID „Rohrleitungs- und Instrumentenfließschema“



Beschreibung

AHE	Luft-Öl-Wärmetauscher (Lüfter von Pumpenwelle angetrieben)	CPL	Kupplung
GB	Gasballastventil	IF	Ansaugfilter (optional)
IN	Sauganschluss (Einlass)	LS	Niveauschalter „Alarm/Auslösen“ (Ölniveau)
MOT1	Motor (Pumpenantrieb)	NRV	Rückschlagventil (fungiert nicht als Absperrventil)
OF	Ölfilter	OUT	Abluftanschluss (Auslass)
PSA1	Drucktransmitter (Ansaug-Gasdruck)	PSA2	Drucktransmitter (Gegendruck im Ölabscheider)
TSA	Widerstandsthermometer (Öltemperatur)	TS	Temperaturschalter (Abgastemperatur)
TTV	Dreiwege-Thermostatventil	VP	Vakuumpumpe

2.6 LED-Anzeigen

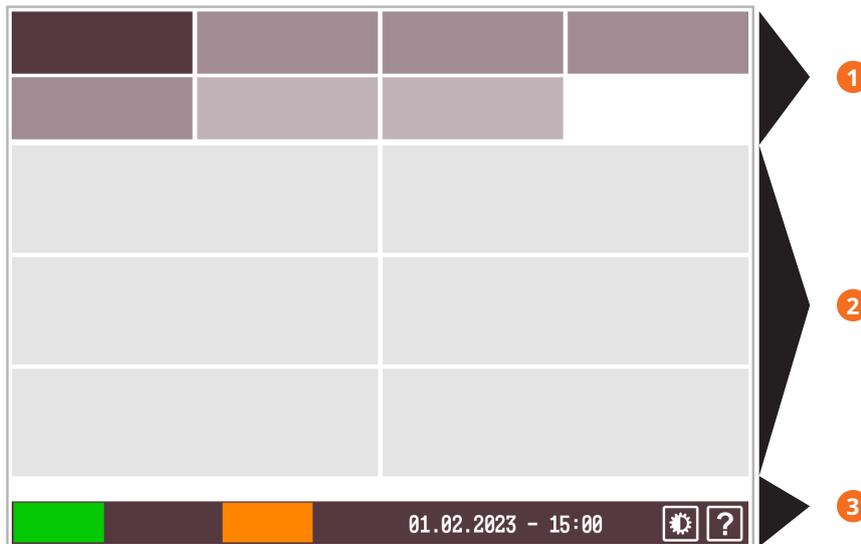
Neben der Benutzerschnittstelle zeigen drei LEDs den Maschinenstatus an.



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.		

2.7 Beschreibung der Benutzerschnittstellenfunktionen

Das Display ist in drei Bereiche unterteilt.



Beschreibung			
1	Menüregisterkarten und Unterregisterkarten	2	Informationsfeld
3	Untere Leiste		

2.7.1 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.

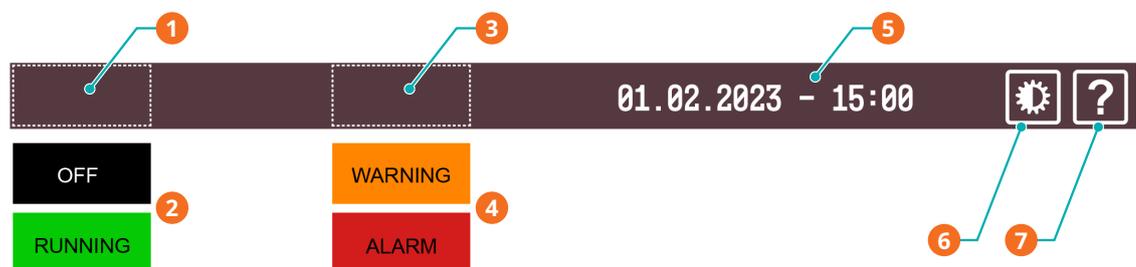
HOME	BETRIEB	WARTUNG	SYSTEM
VERLAUF	SERVICE	TREND	

- 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

2.7.2 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“

Beschreibung			
5	Datum und Uhrzeit	6	Bildschirmhelligkeit
7	Hilfe		

2.7.3 Navigation

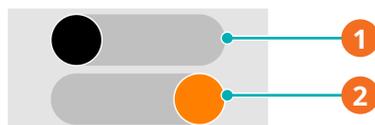
Wenn das Informationsfeld mehrere Bildschirme/Seiten umfasst, werden über der unteren Leiste Punkte für die verschiedenen Bildschirme/Seiten und die Schaltflächen „VORHERIGE/NÄCHSTE“ angezeigt.

- 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.



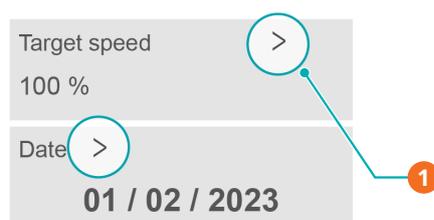
Beschreibung			
1	Deaktiviert (Aus)	2	Aktiviert (Ein)

Wenn ein Passwort erforderlich ist:

- Das Passwort eingeben, siehe Kapitel *Rollen und Benutzer* [→ 12].

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* [→ 12].

2.7.4 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:



- 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).

2.7.5 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.

HOME	BETRIEB	WARTUNG	SYSTEM
EINSTELLUNGEN	KONTAKT	MODELL	ETHERNET
Datum 05 / 10 / 2022	>	Sprache Deutsch	>
Zeit 16 : 59	>	Einheiten mbar / mbar g	°C
Warn- und Alarmschwellenwerte >		Erweiterte Einstellungen >	

Aus
05.10.2022 - 16:59



HINWEIS

Schwellenwerte für Warnungen und Alarme

Schwellenwerte können ausschließlich mit Benutzerrolle 3 (Busch Service) geändert werden, siehe Werkseinstellungen in Kapitel *Warnungs- und Alarmschwellenwerte* [→ 53].



HINWEIS

Erweiterte Einstellungen

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

2.7.6 Maschinen- und Softwareerkennung

So zeigen Sie die Maschinen- und Softwareerkennung an:

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

HOME	BETRIEB	WARTUNG	SYSTEM
EINSTELLUNGEN	KONTAKT	MODELL	ETHERNET
Vakuumpumpentyp R5 PLUS		Vakuumpumpenmodell RA 0840 A PLUS	
HMI-Software 3.4		PLC-Software 3.4	
Seriennummer CHM112345678			
Aus		05.10.2022 - 17:07  	

2.7.7 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* [→ 12].
 - Berühren Sie die Schalter-Schaltfläche, um die neuen Einstellungen zu speichern.



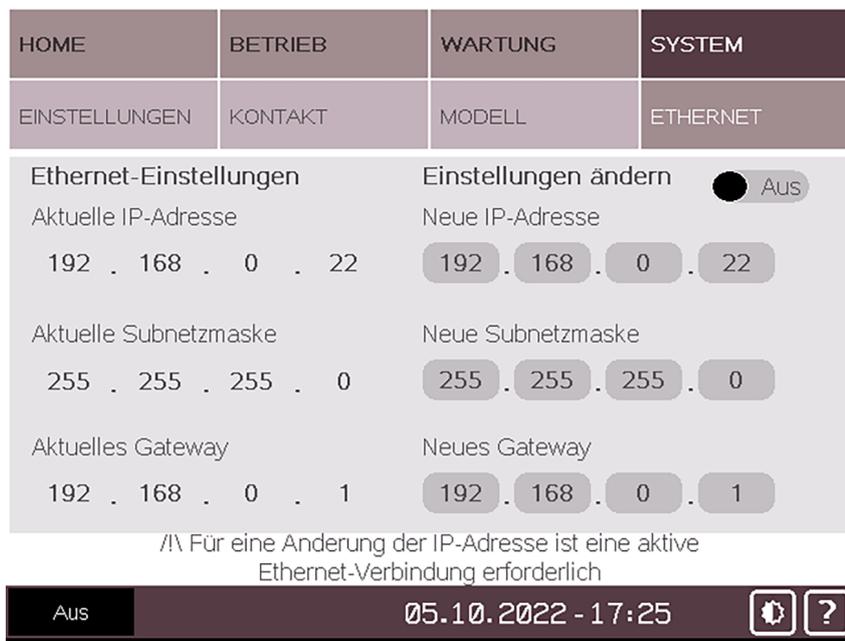
HINWEIS

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.



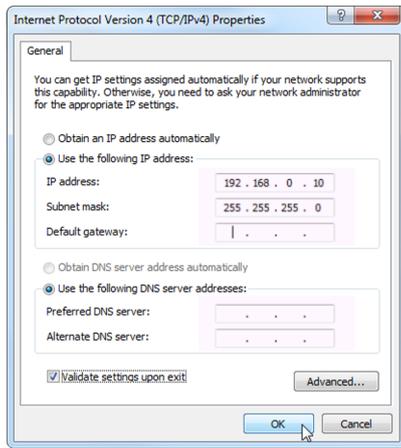
Beschreibung	Standardwert
IP-Adresse	192.168.0.22
Subnetzmaske	255.255.255.0
Gateway	192.168.0.1
SPS-Port (0-65535)	502 (kann nicht geändert werden)
SPS-Slave-Nr.	247 (F7) (kann nicht geändert werden)

2.8 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* [→ 14]. 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.



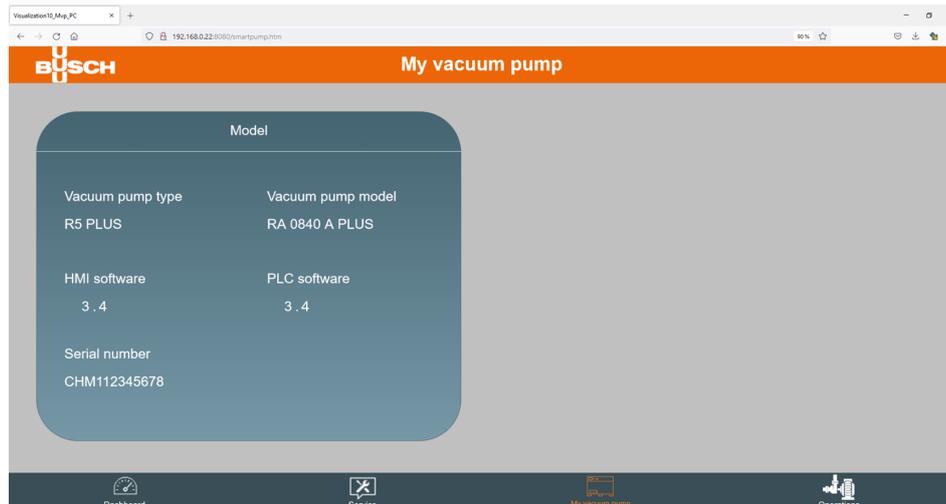
- Öffnen Sie Ihren Webbrowser (Vollbildfenster) und geben Sie die IP-Adresse des zu überwachen- den Geräts in die Adressleiste ein, gefolgt von: :8080/smartpump.htm. Die vollständige Adresse, die im Webbrowser eingegeben werden muss, lautet standardmäßig: 192.168.0.22:8080/smart- pump.htm
- Wenn sich die Web-Anzeigeschnittstelle öffnet, wählen Sie „Computer“ als Überwachungsgerät.
- 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 Kon- taktdaten 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, Gasballastventilsteuerung, optionale Einlassklappen-Steuerung, optionale Steuerung eines Vakuum-Boosters.



Weitere Informationen zu diesen Einstellungen finden Sie in Kapitel *In Betrieb* [→ 35].

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* [→ 14].
-

3 Transport



WARNUNG

Schwebende Last.

Verletzungsgefahr!

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



WARNUNG

Anheben der Maschine an der Hebeöse des Motors.

Verletzungsgefahr!

- Heben Sie die Maschine nicht an einer der Hebeösen des Motors an. Heben Sie die Maschine nur so an, wie gezeigt.

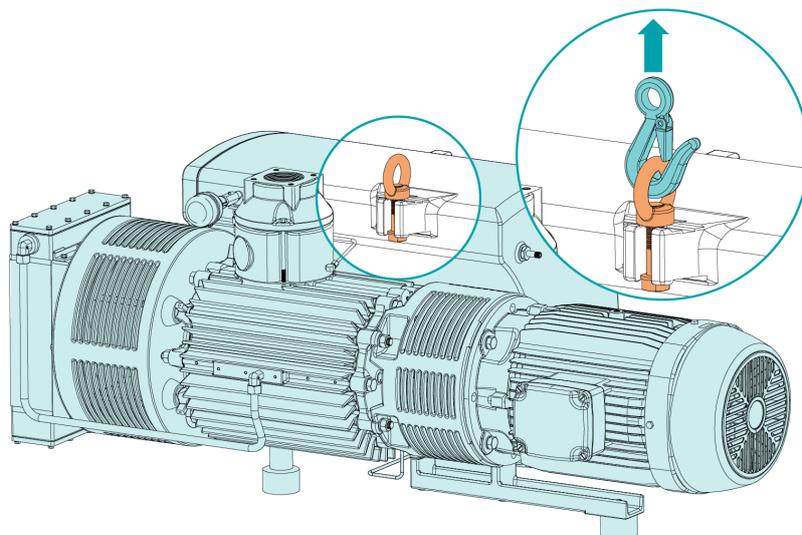


ANMERKUNG

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. Wird die Maschine gestartet, während sich übermäßige Mengen Öl im Zylinder befinden, werden hierdurch die Schieber beschädigt, was zu einem Totalschaden der Maschine führt.

- 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).
- Die Ringschraube(n) (EB) muss in einwandfreiem Zustand, vollständig eingeschraubt und handfest angezogen sein.



- Prüfen Sie die Maschine auf Transportschäden.

Falls die Maschine auf einer Bodenplatte befestigt ist:

- Entfernen Sie die Maschine von der Bodenplatte.

4 Lagerung

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

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

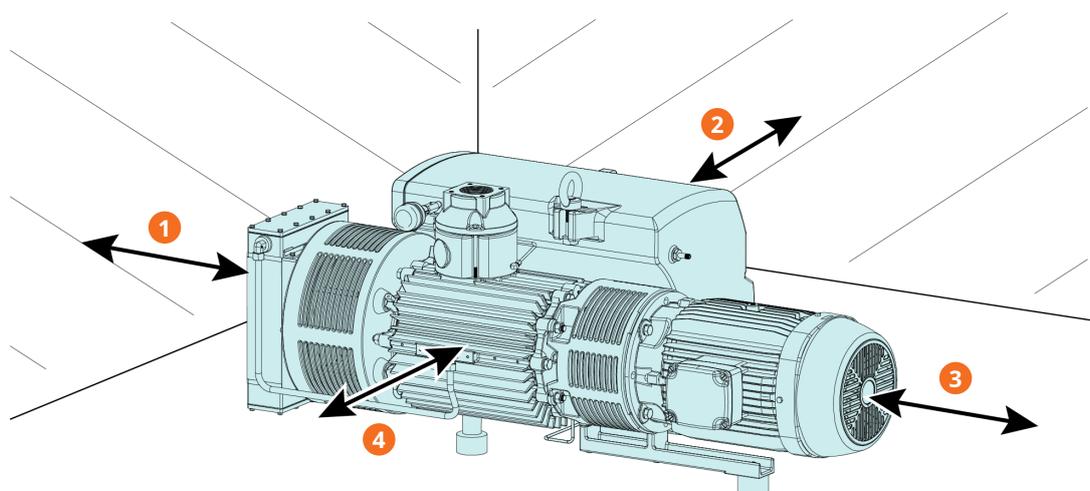
! ANMERKUNG

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	~100 cm	2	~50 cm
3	~100 cm	4	~50 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.
- Stellen Sie sicher, dass der Installationsraum oder -ort vor Witterungseinflüssen und Blitzschlag geschützt ist.
- 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.

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

- Wenden Sie sich an eine Kontaktperson von Busch. Der Motor muss in der Leistung beschränkt oder die Umgebungstemperatur 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.

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.
- Die Maschine eignet sich NICHT für die Förderung von Flüssigkeiten.

Anschlussgröße(n):

- G3"

Wenn die Maschine als Teil eines Vakuumsystems eingesetzt wird:

- Busch empfiehlt den Einbau eines Absperrventils, damit kein Öl in das Vakuumsystem zurückfließen kann.

5.2.2 Abluftanschluss



ACHTUNG

Das abgeführte Gas enthält geringe Mengen Öl.

Gesundheitsrisiko!

Wenn die Luft in Räume geleitet wird, in denen sich Personen befinden, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Stellen Sie ausreichende Belüftung sicher.



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):

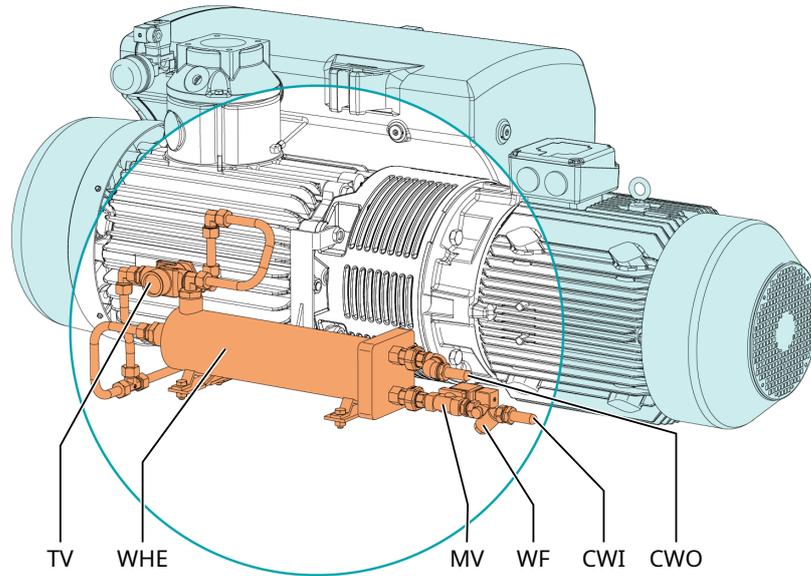
- G3"

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 Kühlwasseranschluss (optional)

Wasser-Öl-Wärmetauscher mit Ein- und Auslassanschluss



Beschreibung			
CWI	Kühlwassereinlass	CWO	Kühlwasserauslass
MV	Magnetventil	TV	Thermostatventil
WF	Wasserfilter	WHE	Wasser-Öl-Wärmetauscher

Das Thermostatventil (TV) dient der Steuerung der Öl-Volumenstroms, um die Maschinentemperatur stabil zu halten.

Das Thermostatventil (TV) ist auf werkseitig auf eine Öltemperatur von ca. 55 °C - 70 °C eingestellt.

Das Magnetventil (MV) hält die Kühlwasserzirkulation an, wenn die Maschine nicht läuft, oder wenn die Öltemperatur unter 60 °C liegt.

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

Anschlussgröße:

- 19 mm Schlauch (CWI/CWO)

- Falls ein Wasser-Öl-Wärmerückgewinnungssystem nachgerüstet wird:

- Stellen Sie die elektrische Verbindung zwischen Magnetventil (MV) und Steuergerät (CU) her: Siehe Schaltplan im Schaltschrank.
- Ändern Sie den Typ des Kühlsystems im Menü „Erweiterte Einstellungen“ der Benutzeroberfläche, siehe spezifisches Dokument „Anleitung zur Pumpensteuerung, Art.-Nr. 0870213261“. Dieser Parameter ist ausschließlich für Anwender mit Benutzerrolle 3 verfügbar, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 12].

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

Min. Zulaufkapazität	l/min	5
Wasserdruck	bar	2 ... 6
Zulauftemperatur	°C	+5 ... +35
Erforderlicher Differenzdruck zwischen Zu- und Rücklauf	bar	≥ 1

- 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, Kupfer und Grauguss	

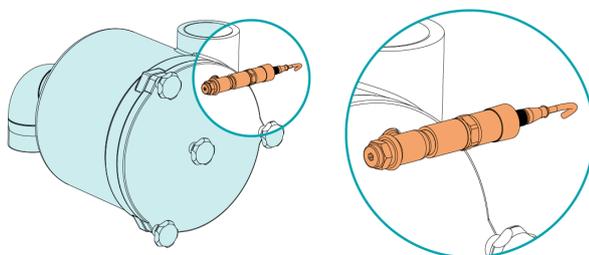


HINWEIS

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)

5.2.4 ÜberwachungsKit für den Zustand des Ansaugfilters



- So installieren Sie das ÜberwachungsKit für den Zustand des Ansaugfilters:
 - Entfernen Sie die R1/4-Verschlussschraube an der Abdeckung des Ansaugfilters
 - Montieren Sie den Drucksensor mechanisch am Gehäuse des Ansaugfilters.
 - Stellen Sie die elektrische Verbindung zwischen dem ÜberwachungsKit für den Zustand des Ansaugfilters und dem Steuergerät (CU) her: Siehe Schaltplan im Schaltschrank.
 - Aktivieren Sie die Überwachungsfunktion für Zustand des Ansaugfilters im Menü „Erweiterte Einstellungen“ der Benutzeroberfläche und stellen Sie den Warnschwellenwert für den Differenzdruck des Ansaugfilters im Menü „Warn- und Alarmschwellen“ ein, siehe das spezifische Dokument „Anleitung zur Pumpensteuerung, Art.-Nr. 0870213261“. Dieser Parameter ist ausschließlich für Anwender mit Benutzerrolle 3 verfügbar, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 12].



HINWEIS

- Verwenden Sie eine EMV-Kabelverschraubung.
- Schließen Sie die Kabelschirmung fachgerecht an (siehe die Anweisungen des Herstellers der Kabelverschraubung).
- Das ÜberwachungsKit für den Zustand des Ansaugfilters kann nicht installiert werden, wenn bereits ein externer Ansaugdrucksensor am Steuergerät der Maschine angeschlossen ist.

5.2.5 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* [→ 12].



HINWEIS

- Verwenden Sie eine EMV-Kabelverschraubung und ein geschirmtes Kabel.
- Schließen Sie die Kabelschirmung fachgerecht an (siehe die Anweisungen des Herstellers der Kabelverschraubung).
- Das Überwachungskit für den Zustand des Ansaugfilters kann nicht installiert werden, wenn bereits ein externer Ansaugdrucksensor am Steuergerät der Maschine angeschlossen ist.

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.

! ANMERKUNG

Wechseln Sie das Öl von mineralisch zu synthetisch oder umgekehrt.

Gefahr der Verwendung von verschmutztem Öl!

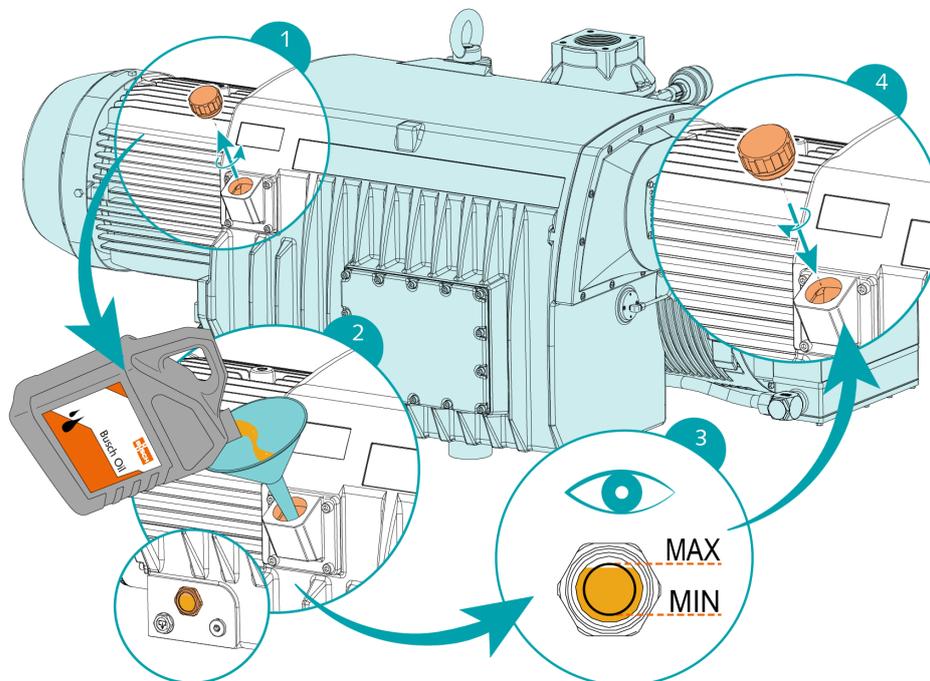
Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

Standardmäßig sind die Schwellenwerte für die Öltemperatur (Warnung/Alarm) und die Service-Intervalle entsprechend der auf dem Typenschild (NP) angegebenen Ölsorte (mineralisch oder synthetisch) konfiguriert.

Bei einem Ölwechsel:

- Kontaktieren Sie Ihre Busch Vertretung, um die Grenzwerte und Serviceintervalle entsprechend anzupassen.

Informationen zum Öltyp und zum Fassungsvermögen für Öl finden Sie unter Technische Daten und Öl/ [→ 73].



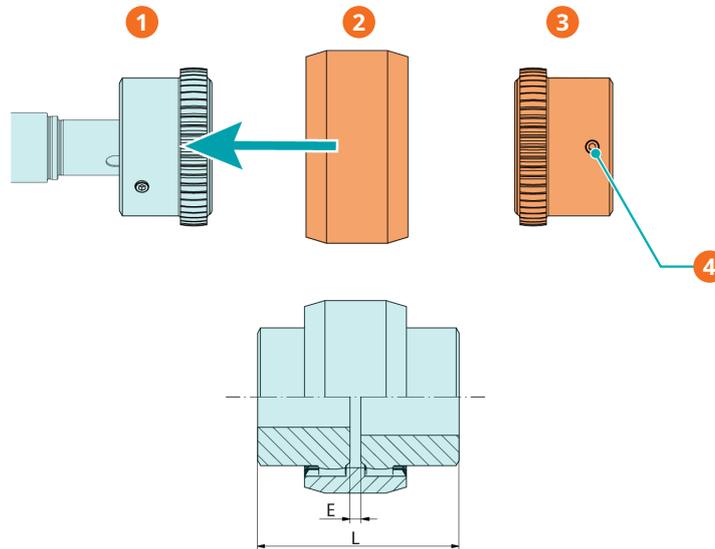
5.4 Montage der Kupplung



HINWEIS

Radialschraube.

Für einen störungsfreien Betrieb die Radialschraube mit Schraubensicherungskleber sichern.



Beschreibung			
1	Kupplungsnahe (maschinenseitig)	2	Kupplungshülse
3	Kupplungsnahe (motorseitig)	4	Radiale Schraube / max. zulässiges Drehmoment: 17 Nm

Kupplungsgröße	Wert „E“ (mm)	Wert „L“ (mm)
BoWex® M-65	4	114

Bei Auslieferung der Maschine ohne Motor:

- Montieren Sie die zweite Kupplungsnahe an der Motorwelle (separat geliefert).
- Passen Sie die Muffe so an, bis der für Abstand „E“ (oder „L“) angegebene Wert erreicht ist.
- Wenn die Kupplung angepasst ist, verriegeln Sie die Kupplungsnahe durch Festdrehen der radialen Schraube.
- Montieren Sie den Motor mithilfe der Kupplungshülse an der Maschine.

Weitere Informationen zur Kupplung finden Sie in der Betriebsanleitung für die BoWex®-Kupplung, die Sie auf www.ktr.com herunterladen können.

Englisch	Deutsch	Französisch
<i>Betriebsanleitung - Englisch</i>	<i>Betriebsanleitung - Deutsch</i>	<i>Betriebsanleitung - Französisch</i>

6 Stromanschluss



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr.

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.

STROMSCHUTZ DER KUNDENANLAGE:



GEFAHR

Fehlender Stromschutz.

Stromschlaggefahr.

- Der Stromschutz nach EN 60204-1 muss vom Kunden bei seiner Installation 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* [→ 74] oder *UK-Konformitätserklärung* [→ 75]).

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-Schutzeinrichtung installiert werden, um Personen im Falle einer defekten Isolierung zu schützen.
 - Busch empfiehlt, eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung 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* [→ 31].



ANMERKUNG

Die zulässige Motordrehzahl liegt über der Empfehlung.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

- Prüfen Sie den zulässigen Motordrehzahlbereich, siehe Technische Daten.



ANMERKUNG

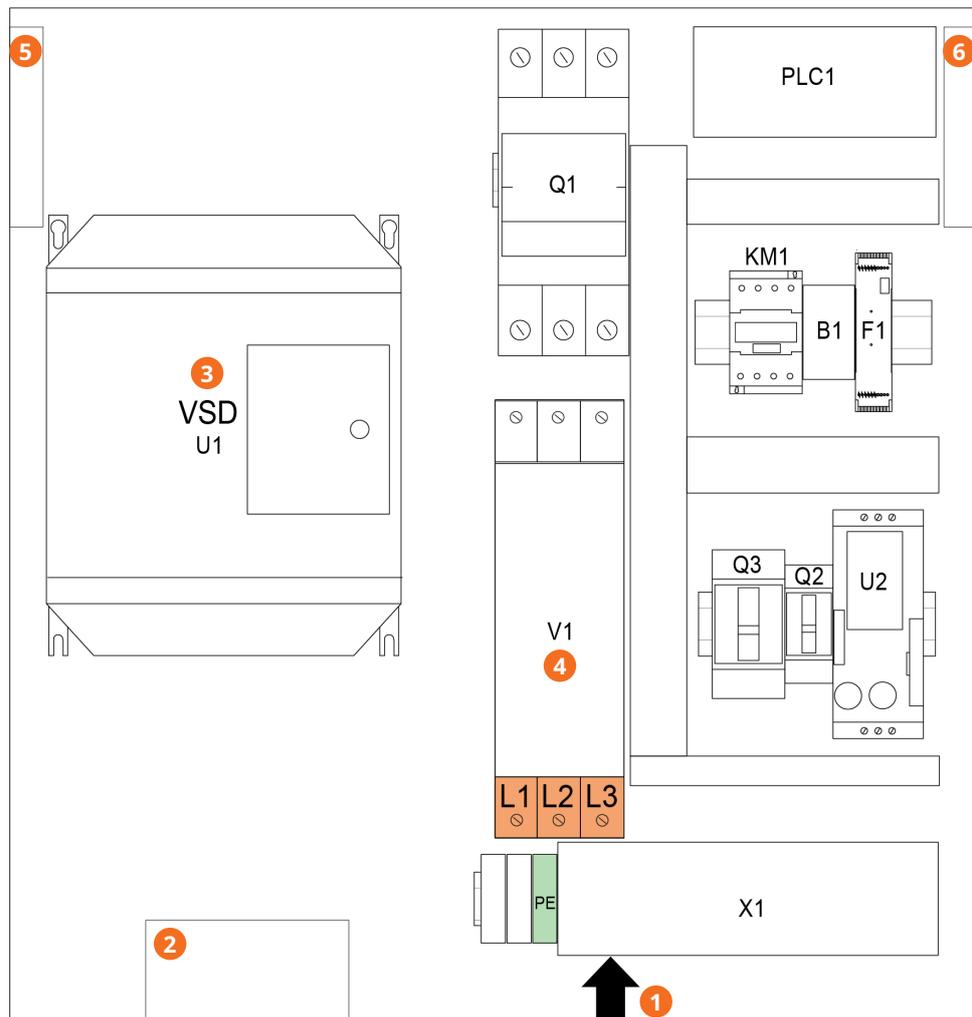
Falscher Anschluss.

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.

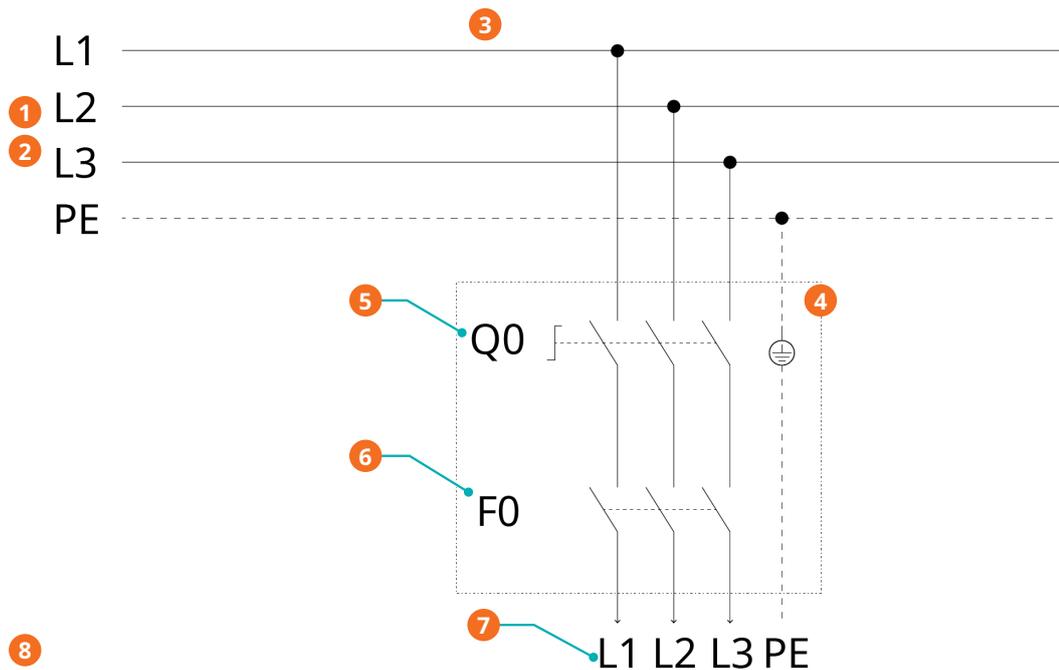
6.2 Schaltplan Steuergerät

Innenansicht des Steuergeräts



Beschreibung			
1	Leistungsaufnahme	2	Kastelüfter
3	VSD: Variabler Drehzahltrieb	4	Filter
5	Kastenfilter	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)

7 Inbetriebnahme

7.1 Maßnahmen vor der Inbetriebnahme

- Stellen Sie sicher, dass die *Installationsbedingungen* [→ 21] 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* [→ 13].

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

- Drehzahlsteuerung bei 100 %

Für alle anderen Betriebseinstellungen:

- Siehe Kapitel *Konfiguration* [→ 33].

7.2 Konfiguration



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* [→ 12].

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

- *Steuermodus* [→ 35] ▶ Lokal/Manuell (Standard), Lokal/Auto (Wochenplaner) oder Fernsteuerung/Auto,
- *Betriebsmodus* [→ 38] ▶ Drehzahlsteuerung (Standard) oder Druckregelung,
- *Ecomodus* [→ 40],
- *Gasballastventil-Regelung* [→ 41],
- *Modi „Aufwärmen“ und „Abkühlen“* [→ 42],
- *Optionale Einlassklappen-Steuerung* [→ 44],
- *Optionale Steuerung eines Vakuumbusters* [→ 46].

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* [→ 10].

7.3 Starten der Maschine



ACHTUNG

Während des Betriebs kann die Oberfläche der Maschine Temperaturen von über 70 °C erreichen.

Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!

- Vermeiden Sie während des Betriebs bzw. kurz nach dem Betrieb den Kontakt mit der Maschine.



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* [→ 48]) 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* [→ 53].



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* [→ 55].



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 Maschine Temperaturen von über 70 °C erreichen.

Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!

- Vermeiden Sie während des Betriebs bzw. kurz nach dem Betrieb den Kontakt mit der Maschine.



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

Sobald die Zeiten im Plan festgelegt sind, muss der Steuermodus „Lokal/Auto“ aktiviert werden (ausschließlich von Anwendern mit Benutzerrolle 2, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 12]):

- Navigieren Sie zum Bildschirm Steuermodus, siehe *Steuermodus* [→ 35].
- 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.



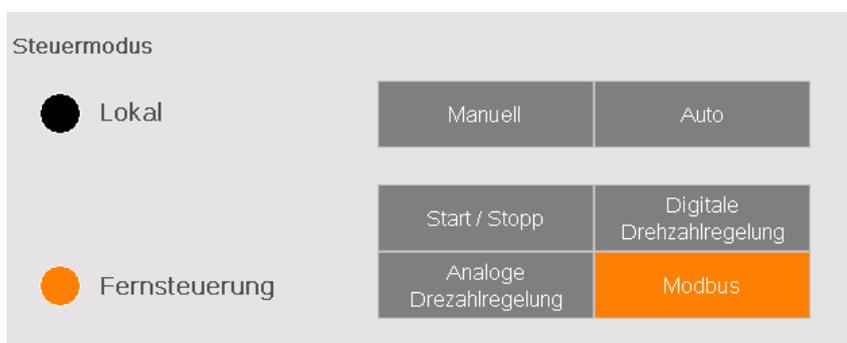
HINWEIS

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.

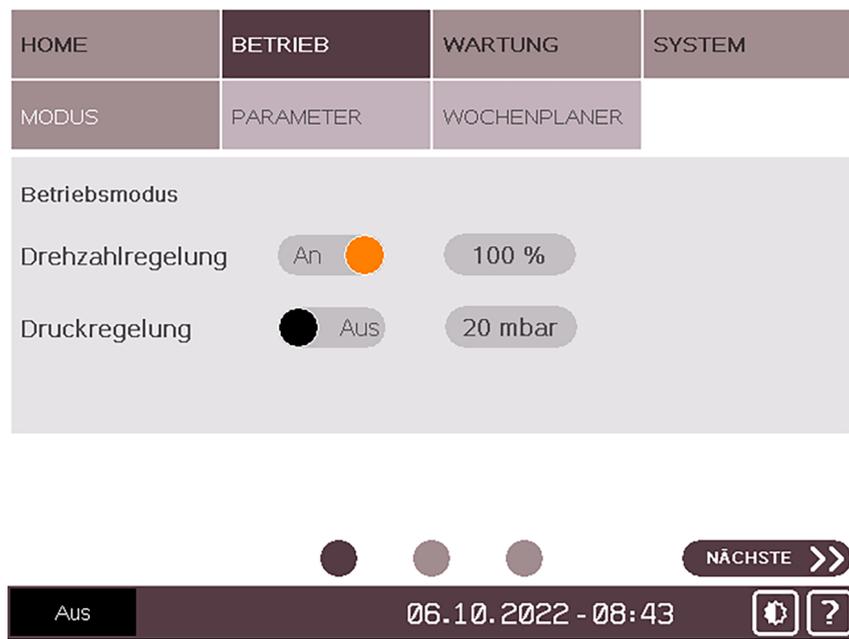
Verletzungsgefahr!

Nach der Aktivierung von „Ferngesteuert“:

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

8.2 Betriebsmodus

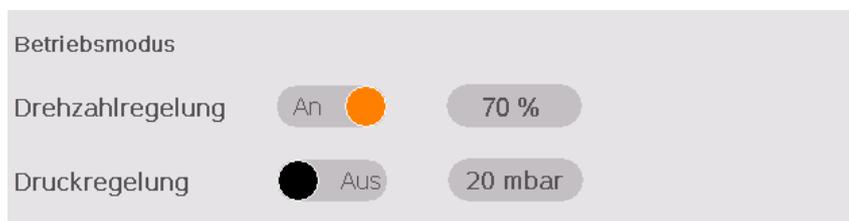
- So greifen Sie auf das Betriebsmodusmenü zu:
 - Navigieren Sie zu „BETRIEB“ > „MODUS“ und bleiben Sie auf dem ersten Bildschirm/der ersten Seite.



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* [→ 12].

- So ändern Sie die Drehzahl der Vakuumpumpe:
 - Drücken Sie auf die Prozentanzeige für die Drehzahl (Passwort erforderlich, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 12]).
 - Weisen Sie die gewünschte Frequenz mit dem Nummernblock zu und berühren Sie die Eingabetaste.



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

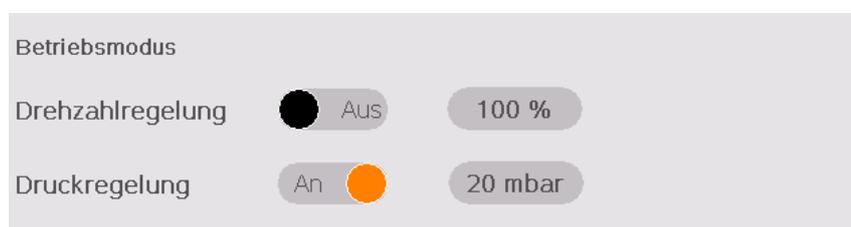
* In Prozent des Betriebsdrehzahlbereichs

- 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* [→ 12].

- So wechseln Sie von der Drehzahlsteuerung zur Druckregelung:
 - Berühren Sie den Zieldruckwert (Passwort erforderlich, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 12]).
 - 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* [→ 12].

- 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* [→ 12]).



- 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 *Optionale Einlassklappen-Steuerung* [→ 44]) oder zur Steuerung eines Vakuumpumpenboosters (siehe *Optionale Steuerung eines Vakuumpumpenboosters* [→ 46]) senden.

8.4 Gasballastventil-Regelung

Das Gasballastventil kann einfach per Schalter-Schaltfläche gesteuert (geöffnete/geschlossene Position) werden.

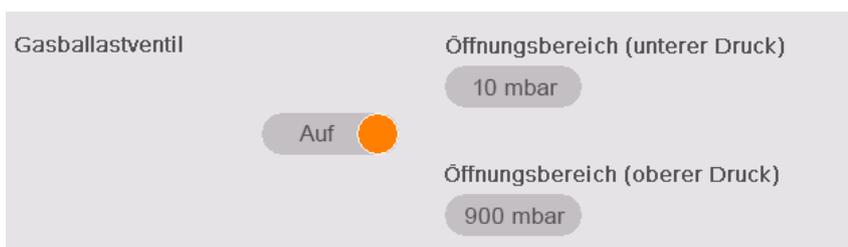
Diese Funktion steht ausschließlich für Anwender mit Benutzerrolle 2 zur Verfügung.

So ändern Sie den Status des Gasballastventils:

- Navigieren Sie zu „BETRIEB“ > „PARAMETER“.
- Die Einstellungen befinden sich auf dem ersten Bildschirm/der ersten Seite.
- Berühren Sie die Schalter-Schaltfläche (Passwort erforderlich).



- Geben Sie einen Öffnungsdruckbereich (Unterer und oberer Druckpunkt) an.



Parameter	Standardwert	Einstellbereich
Öffnungsbereich (unterer Druckpunkt)	0 mbar	0 ... 899 mbar
Öffnungsbereich (oberer Druckpunkt)	900 mbar	1 ... 900 mbar

8.5 Modi „Aufwärmen“ und „Abkühlen“

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

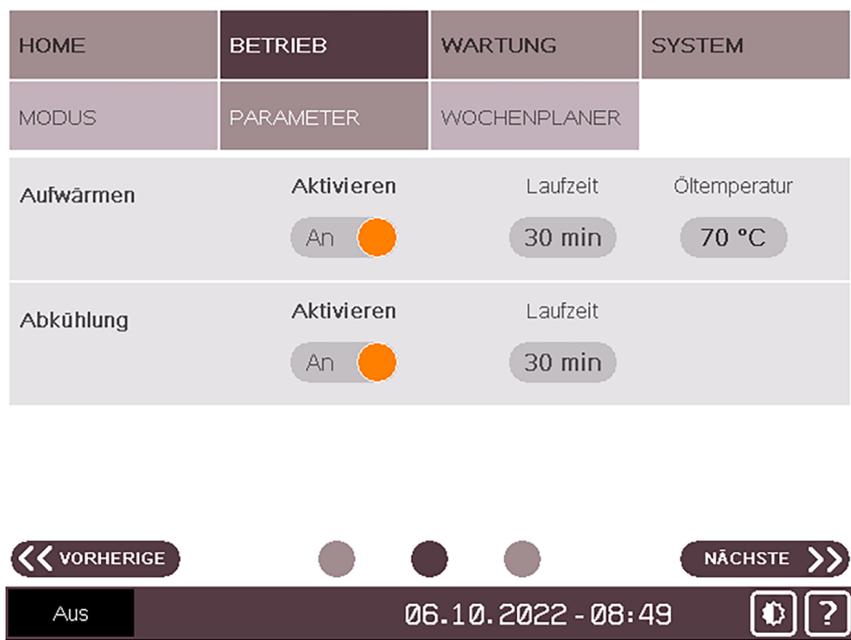
Der Modus „Abkühlen“ ermöglicht die Ableitung der kondensierbaren Dämpfe, siehe Kap. *Förderung kondensierbarer Dämpfe* [→ 43] für die zu erfüllenden Bedingungen.

Während dieser Phasen arbeitet die Pumpe bei geöffnetem Gasballastventil mit maximaler Drehzahl, um ein Maximum an Feuchtigkeit zu erwärmen und abzuleiten.

- Der Modus „Aufwärmen“ kann entweder mit einer Zielzeit oder mit einer Zielöltemperatur eingestellt werden. Im zweiten Fall wird die Aufwärmphase beendet, sobald die Öltemperatur den Sollwert erreicht.
- Der Modus „Abkühlung“ kann nur mit einer Zielzeit eingestellt werden.

Sie sind ausschließlich für Anwender mit Benutzerrolle 2 verfügbar, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 12].

- So aktivieren Sie die beiden Modi:
 - Navigieren Sie zu „BETRIEB“ > „PARAMETER“.
 - Wechseln Sie zum zweiten Bildschirm/zur zweiten Seite.
 - Berühren Sie die Schalter-Schaltfläche für Aufwärmen bzw. Abkühlung (Passwort erforderlich, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 12]).



- Berühren Sie einen Wert, um ihn zu ändern.

Parameter	Standardwert
Aufwärmzeit	30 Min.
Aufwärmtemperatur	70 °C
Abkühlzeit	30 Min.



HINWEIS

Wenn die Modi „Aufwärmen“ und „Abkühlung“ aktiviert sind, muss das Absperrventil (nicht im Lieferumfang der Vakuumpumpe enthalten) geschlossen sein, damit die Vakuumpumpe im Endvakuum arbeiten kann.

Das Absperrventil kann während der Aufwärm- und Abkühlphase automatisch von der Pumpe gesteuert werden, siehe *Optionale Einlassklappen-Steuerung* [→ 44].

In diesem Fall öffnet und schließt das Ventil entsprechend dem im Kapitel *Förderung kondensierbarer Dämpfe* [→ 43] dargestellten Diagramm.

8.5.1 Förderung kondensierbarer Dämpfe

Eine bestimmte Menge Wasserdampf innerhalb des Gasflusses wird toleriert. Wenden Sie sich an Busch, um Informationen zur Förderung anderer Dämpfe zu erhalten.

Beachten Sie bei der Beförderung kondensierbarer Dämpfe Folgendes:

START

- Absperrventil* schließen
- Maschine aufwärmen (WARM-UP MODE)
- 30 Minuten warten oder warten, bis die Temperatur 70 °C erreicht
- Absperrventil* öffnen und Prozess durchführen
- Absperrventil* schließen
- Maschine abkühlen lassen (ABKÜHLMODUS)
- 30 Minuten warten

ENDE

* nicht im Lieferumfang enthalten

8.6 Optionale Einlassklappen-Steuerung

Dieses Menü ermöglicht die Steuerung und Einstellung der Öffnungsparameter eines an der Saugsseite der Vakuumpumpe angebrachten Absperrventils (nicht im Lieferumfang der Vakuumpumpe enthalten).

Dieser Parameter ist ausschließlich für Anwender mit Benutzerrolle 2 verfügbar, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 12].

- So aktivieren Sie die optionale Einlassklappen-Steuerung:
 - Navigieren Sie zu „BETRIEB“ > „PARAMETER“.
 - Wechseln Sie zum dritten Bildschirm/zur dritten Seite.
 - Schalten Sie die optionale Einlassklappen-Steuerung ein (Passwort erforderlich, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 12]).

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

- Berühren Sie den Wert, um ihn zu ändern.

Sobald die optionale Einlassklappen-Steuerung aktiviert ist, wechselt die Kontrollleuchte zur Anzeige der geöffneten/geschlossenen Position von schwarz auf orange.



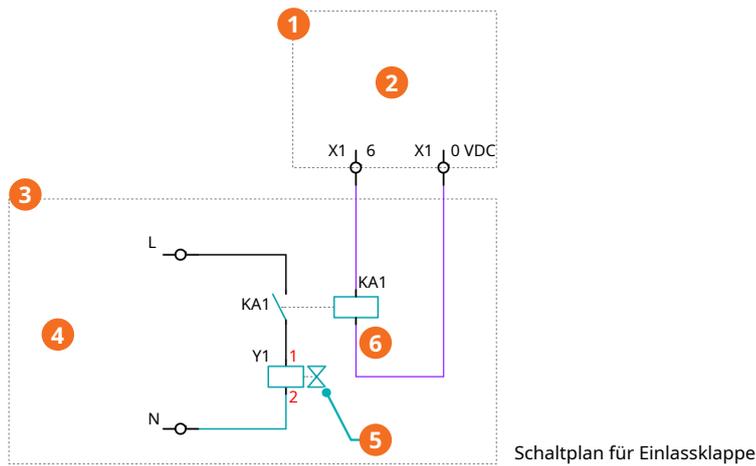
Das System ermöglicht eine Zeitverzögerung zwischen dem Öffnen des Ventils und dem Start der Vakuumpumpe (Standardwert 10 s).

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].

8.7 Optionale Steuerung eines Vakuüm-Boosters

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

Dieser Parameter ist ausschließlich für Anwender mit Benutzerrolle 2 verfügbar, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 12].

- So aktivieren Sie die Steuerung des optionalen Vakuüm-Boosters:
 - Navigieren Sie zu „BETRIEB“ > „PARAMETER“.
 - Wechseln Sie zum dritten Bildschirm/zur dritten Seite.
 - Schalten Sie die Steuerung eines optionalen Vakuüm-Boosters ein (Passwort erforderlich, siehe *Rollen und Benutzer* [→ 12]).

Der Standardwert für den Startdruck ist 20 mbar.

- Berühren Sie den Wert, um ihn zu ändern.

Sobald die optionale Steuerung eines Vakuüm-Boosters aktiviert ist, wechselt die An/Aus-Kontrollleuchte von schwarz auf orange.



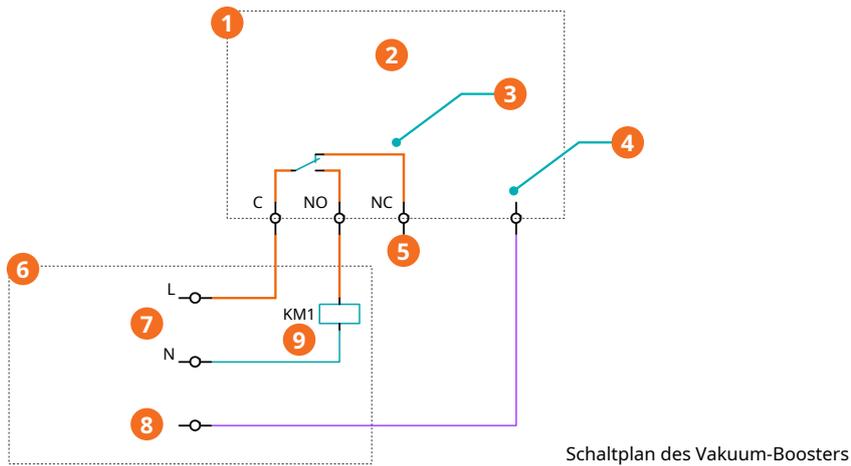
Das Startsignal für den Booster wird von der PLUS-Pumpe ausgegeben, wenn der Druck einen festgelegten Wert erreicht (Standardwert 20 mbar).

START

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

* nicht im Lieferumfang enthalten

Das Steuersignal des Vakuüm-Boosters muss physikalisch mit dem Schaltschrank der Vakuümpumpe 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.

8.8 Überwachung

8.8.1 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* [→ 13].

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 Drehzahltriebs 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* [→ 38].

Steuermodus: Gibt den ausgewählten Steuermodus wieder, „Lokal/Manuell“, „Lokal/Auto“ oder „Fernsteuerung/Auto“, siehe *Steuermodus* [→ 35].

Zieldrehzahl oder Zieldruck: Gibt je nach Betriebsmodus entweder die Zieldrehzahl (in Prozent des Betriebsdrehzahlbereichs) oder den Zieldruck wieder, siehe *Betriebsmodus* [→ 38].

Nächster Service in: Gibt die Anzahl der verbleibenden Betriebsstunden bis zur nächsten Wartung wieder, siehe *Wartungsplan* [→ 58].

8.8.2 Betriebsdaten

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

Bildschirm/Seite 1

HOME	BETRIEB	WARTUNG	SYSTEM
HAUPTMENÜ	ÜBERWACHUNG	ALARM	
Gasballastventil Offen	>	Abgasdruck 821 mbar	
Momentane Leistungsaufnahme 0.0 kW		Durchschnittliche Leistungsaufnahme 0 kW	
Betriebsstunden seit letzter Wartung 0 h		Betriebsstunden gesamt 5462 h	

● ● ● NÄCHSTE >>

Aus 06.10.2022 - 14:00  

Gasballastventil: Gibt den Status des Gasballastventils wieder ► „Offen“ oder „Geschlossen“, siehe *Gasballastventil-Regelung* [→ 41].

Abgasdruck: Gibt den Gegendruck am Auslass der Maschine in der ausgewählten Einheit wieder. Zum Ändern der Einheit siehe *Systemeinstellungen* [→ 13].

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



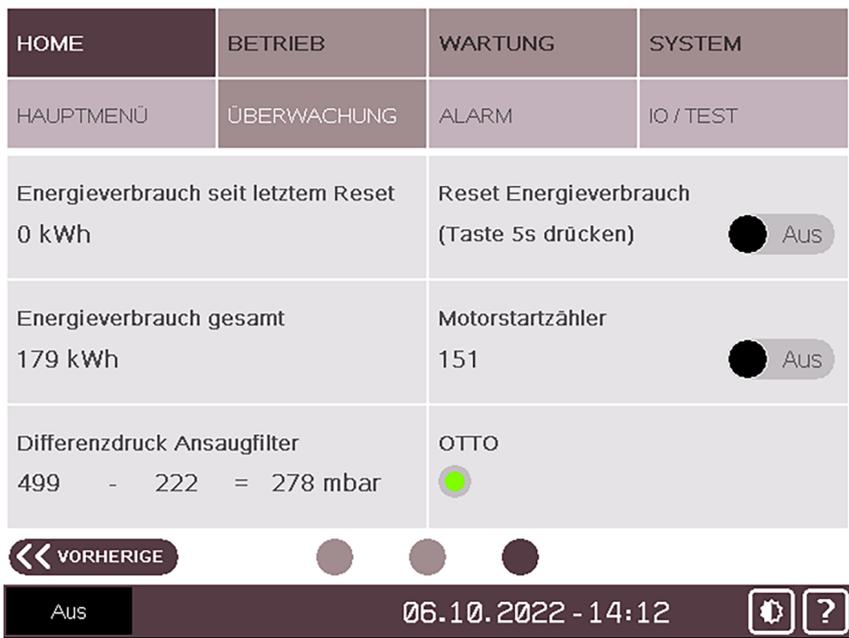
Öltemperatur: Gibt die Öltemperatur wieder, bei einer zu hohen Temperatur wird eine Warn- oder Alarmmeldung ausgegeben, siehe *Fehlfunktion* [→ 53].

Abgastemperatur: Gibt die Abgastemperatur wieder, bei einer zu hohen Temperatur wird eine Warn- oder Alarmmeldung ausgegeben, siehe *Fehlfunktion* [→ 53].

Ölniveau: Gibt den Status des Ölniveaus im Ölabscheider (OS) an ► „Ok“ oder „Nicht Ok“, bei Ausgabe einer Ölniveau-Alarmmeldung, siehe *Fehlfunktion* [→ 53].

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).

8.8.3 Verlauf

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

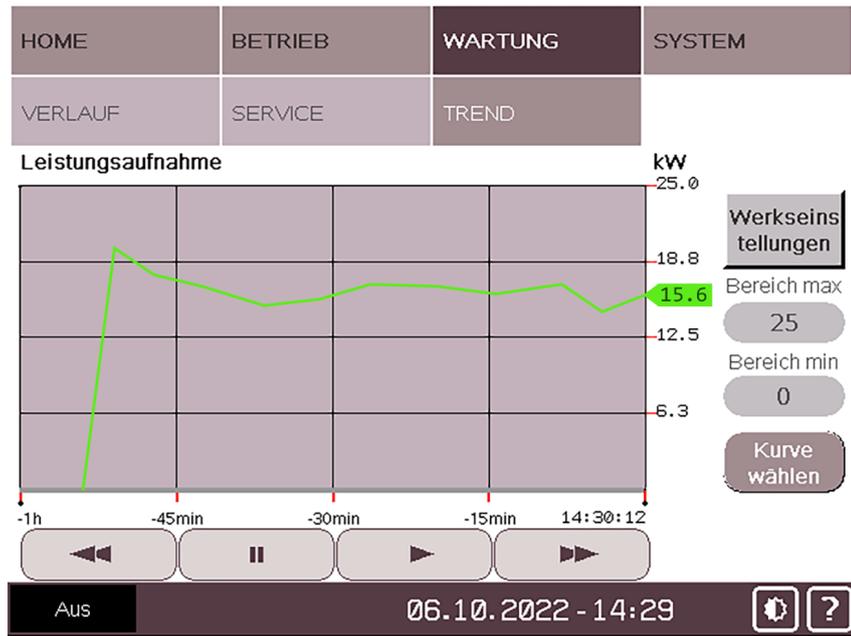
- Event ▶ Parameteränderungen, Funktionsaktivierung usw.
- Alarm ▶ Alarmsignale von Sensoren
- Warnung ▶ Warnsignale von Sensoren
- Service ▶ Abgeschlossene Serviceaufgaben

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

HOME		BETRIEB		WARTUNG		SYSTEM			
VERLAUF		SERVICE		TREND					
Alle		Event		Alarm		Warnung		Service	
Nr.	Datum	Zeit	Nachricht						
1	06/10/2022	14:27	Warnung: Filter Abgasdrucksensor abgeschaltet			▲			
2	06/10/2022	14:14	Warnung: Filter Abgasdrucksensor abgeschaltet						
3	06/10/2022	14:00	Drehzahlregelung ausgewählt						
4	06/10/2022	14:00	Druckregelung ausgewählt						
5	06/10/2022	13:58	Gasballastventil AN			▲			
6	06/10/2022	13:52	Alarm: Ansaugdruck						
7	06/10/2022	13:52	Alarm: Ansaugdruck						
8	06/10/2022	13:46	Stopp bei Schaltschrank-Temperatur Alarm: AN						
9	06/10/2022	13:46	Stopp bei Öltemperatursensor abgesch. Alarm: AN						
10	06/10/2022	13:46	Stopp bei Öltemperatur Alarm: AN						
11	06/10/2022	13:46	Stopp bei Ansaugdrucksensor abgesch. Alarm: AN						
12	06/10/2022	13:46	Stopp bei Ansaugdruck Alarm: AN						
13	06/10/2022	13:46	Stopp bei Abgasdrucksensor abgesch. Alarm: AN						
14	06/10/2022	13:46	Stopp bei Abgasdruck Alarm: AN						
15	06/10/2022	13:46	Stopp bei Analogem Eingang abgesch. Alarm: AN			▼			
16	06/10/2022	13:46	Stopp bei Wasserfluss niedrig Alarm: AN						
17	06/10/2022	13:46	Stopp bei Wasserflusssensor abgesch. Alarm: AN						
18	06/10/2022	13:46	Stopp bei Ölniveau Alarm: AN			▼			

8.8.4 Betriebskurven

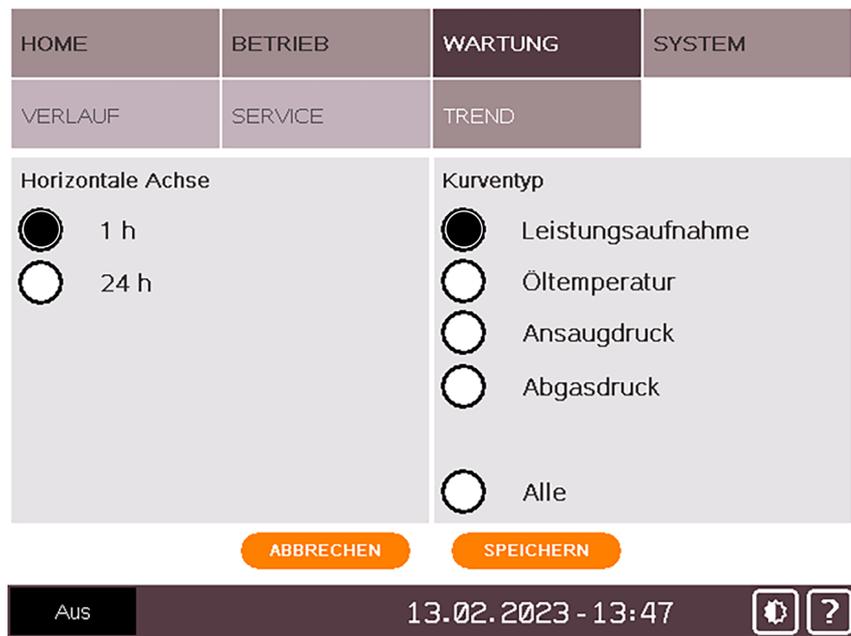
Unter „WARTUNG“ > „TREND“ wird die Trendkurve bestimmter Betriebswerte wiedergegeben.



Die Zeitspanne und die Kurve der 4 unterschiedlichen Betriebswerte können einzeln oder gleichzeitig geändert werden.

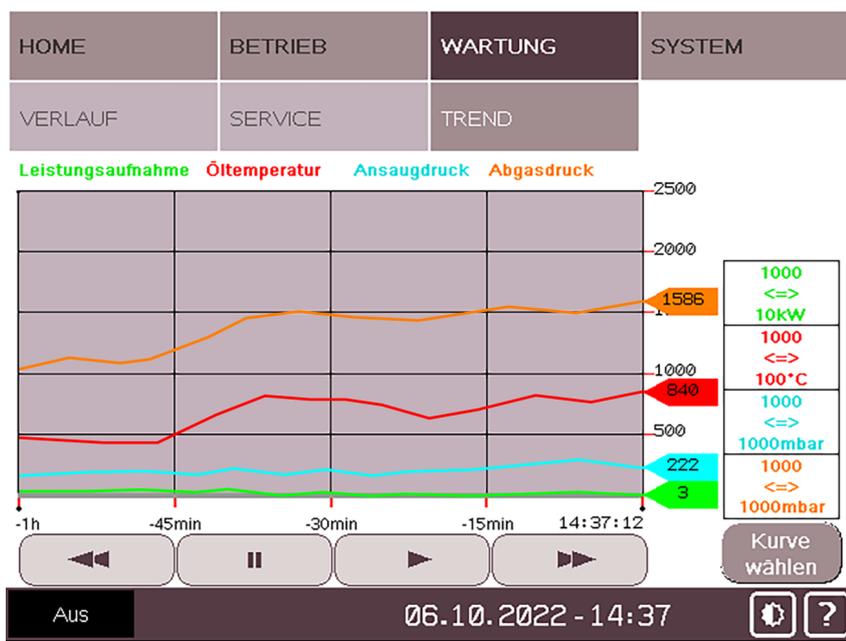
So ändern Sie den Kurventyp:

- Berühren Sie „Kurve wählen“



- Wählen Sie die gewünschte Zeitspanne (horizontale Achse) und die Kurventypen des Betriebswerts aus. Es können unterschiedliche Kurventypen gleichzeitig ausgewählt werden.
- Berühren Sie anschließend „SPEICHERN“, um die Änderungen zu übernehmen.

Wenn Sie mehrere Kurventypen auswählen, wird rechts neben dem Diagramm der entsprechende Maßstab angezeigt.



8.9 Fehlfunktion

8.9.1 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	WARNUNG

- 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

Art der Meldung	Warnung (Stufe 1)	Alarm (Stufe 2)
Schalt- und Steuerschrank-Temperatur	>50 °C für 30 Sekunden	>50 °C für 60 Sekunden

i HINWEIS

Die Grenzwerte sind ab Werk vordefiniert. Je nach Anwendung können die Grenzwerte nach Absprache mit Busch angepasst werden. Die Grenzwerte können ausschließlich von Anwendern mit Benutzerrolle 3 geändert werden.

8.9.2 Verfahren zur Bestätigung von Warn-/Alarmmeldungen

Nach Behebung eines Problems ist die Warn- bzw. Alarmmeldung nicht mehr gültig und muss bestätigt werden:

i HINWEIS

Warn- und Alarmsignale in der unteren Leiste.

Die Warn- und Alarmsignale in der unteren Leiste sind direkt mit der Alarmanzeige verknüpft.

- Berühren das Signal, um direkt auf die Alarmanzeige zuzugreifen, oder gehen Sie wie folgt vor.
 - Navigieren Sie zu „HOME“ > „WARNUNG/ALARM“.
 - Wählen Sie die Zeile des entsprechenden Problems mit den Scroll-Schaltflächen aus (gekennzeichnet durch „▶“).
 - Berühren Sie das rote Dreieck, um das Problem zu bestätigen.



Sobald die Warn-/Alarmmeldung nicht mehr aktiv ist, kann die Maschine neugestartet werden. Bleibt die Meldung jedoch weiter bestehen, ist das Problem noch nicht behoben. Gehen Sie in diesem Fall zurück zu Fehlerbehebung [→ 67] oder wenden Sie sich an Ihre Kontaktperson bei Busch.

- Drücken Sie die Start/Stop-Taste (SSB), um einen Neustart durchzuführen.

8.10 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.

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.

Wartungsarbeit	Intervall	
	Normale Anwendung	Hochbeanspruchte Anwendung
<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Ölniveau, siehe <i>Kontrolle des Ölniveaus</i> [→ 60]. 	Wöchentlich	
<ul style="list-style-type: none"> • Wechseln Sie Öl*, Ölfilter* (OF) und Luftentölelemente (EF). Siehe <i>Öl- und Ölfilterwechsel</i> [→ 60] und <i>Wechsel des Luftentölelements</i> [→ 62]. 	Nach max. 4000 Std. oder spätestens nach 1 Jahr	Nach max. 2000 Std. oder spätestens nach 6 Monaten
<ul style="list-style-type: none"> • Reinigen Sie die Maschine von Staub und Schmutz, insbesondere den Luft-Öl-Wärmetauscher (AHE), siehe <i>Reinigen des Luft-Wärmetauschers</i> [→ 63]. • Luftgekühlte Vakuumpumpe: Reinigen Sie Kühlluft einlass und -auslass (CAI/CAO), siehe <i>Reinigung der Maschine</i>. • Wassergekühlte Vakuumpumpe: Prüfen Sie den Wasserfilter (WF) und reinigen Sie ihn ggf. <p>Falls ein Ansaugfilter installiert ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie den Ansaugfiltereinsatz und tauschen Sie ihn ggf. aus, siehe <i>Wechsel des Ansaugfiltereinsatzes</i>. • Prüfen und reinigen Sie die Filter der Einlass-/Auslass-Lüftungsgitter (VG) des Schaltschranks der Steuereinheit (CU), siehe <i>Fehlerbehebung</i> [→ 67]. Diese falls erforderlich wechseln. 	Alle 6 Monate	

* Wartungsintervall für synthetisches Öl. Verkürzen Sie das Intervall, wenn Mineralöl verwendet wird. Wenden Sie sich an Busch Service.

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 Luftentölelement-Service 4000 h Reset		Luftentölelement-Serviceintervall 4000 h Set	
Letzter Service: 25-08-2022 4010 Betriebsstunden			
Nächster Öl-Service 4000 h Reset		Öl-Serviceintervall 4000 h Set	
Letzter Service: 14-09-2022 5111 Betriebsstunden			
		NÄCHSTE >>	
Aus		06.10.2022 - 14:41	
		 	

HOME	BETRIEB	WARTUNG	SYSTEM
VERLAUF	SERVICE	TREND	
Nächster Luftfilter-Service 4000 h Reset		Luftfilter-Serviceintervall 4000 h Set	
Letzter Service: 25-08-2022 4788 Betriebsstunden			
Nächste Überholung 60 Monat(e) Reset		Überholungintervall 60 Monat(e) Set	
Letzter Service: 14-09-2022			
<< VORHERIGE			
Aus		06.10.2022 - 14:55	
		 	



HINWEIS

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

Ein Reset ist nach Abschluss der folgenden Tätigkeiten erforderlich:

- Öl- und Ölfilterwechsel [→ 60]
- Wechsel des Luftentölements [→ 62]
- Wechsel des Ansaugfiltereinsatzes

9.2 Kontrolle des Ölniveaus

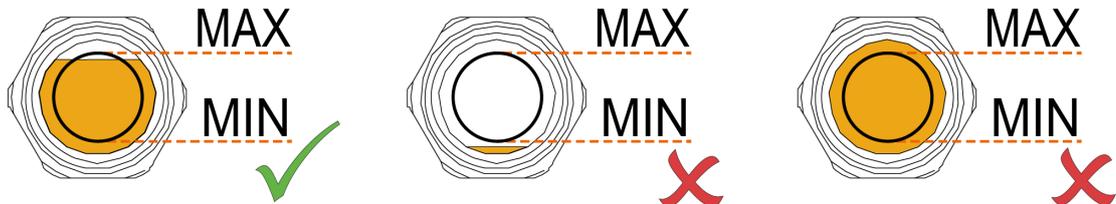
Wenn das Ölniveau zu niedrig ist, wird eine Warnmeldung ausgegeben.

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).



9.3 Öl- und Ölfilterwechsel

! ANMERKUNG

Verwenden Sie ein geeignetes Öl.

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

Effizienzverlust!

- Nur von Busch freigegebene und empfohlene Öle verwenden.

! ANMERKUNG

Wechseln Sie das Öl von mineralisch zu synthetisch oder umgekehrt.

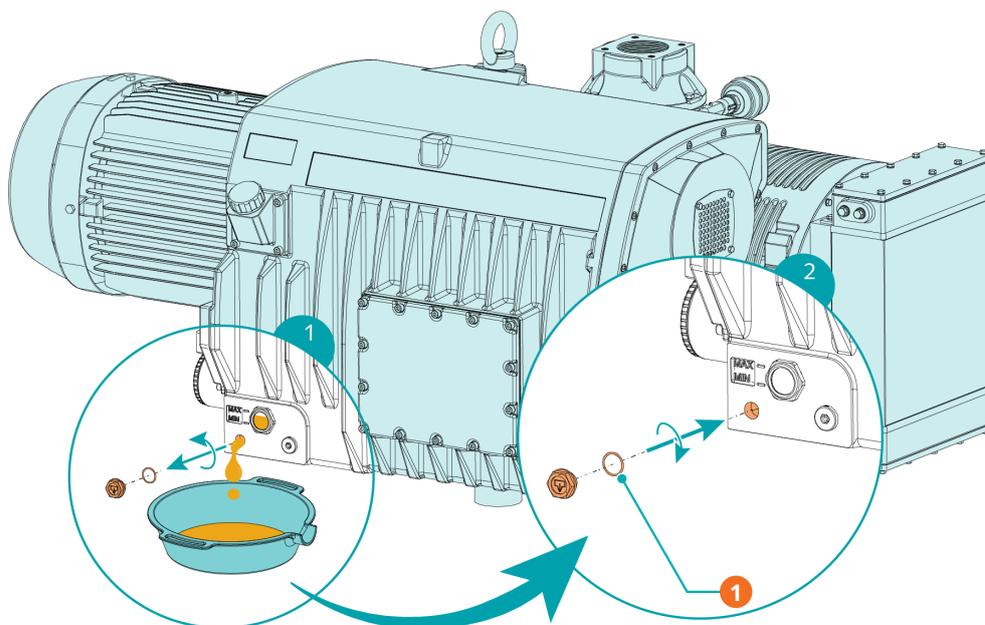
Gefahr der Verwendung von verschmutztem Öl!

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

Standardmäßig sind die Schwellenwerte für die Öltemperatur (Warnung/Alarm) und die Service-Intervalle entsprechend der auf dem Typenschild (NP) angegebenen Ölsorte (mineralisch oder synthetisch) konfiguriert.

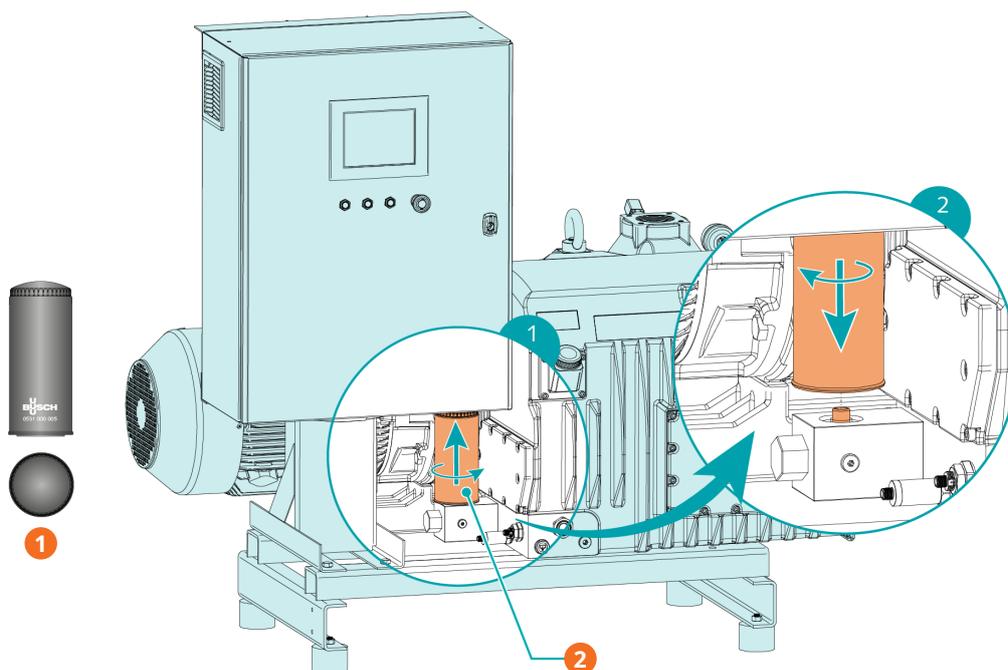
Bei einem Ölwechsel:

- Kontaktieren Sie Ihre Busch Vertretung, um die Grenzwerte und Serviceintervalle entsprechend anzupassen.



Beschreibung

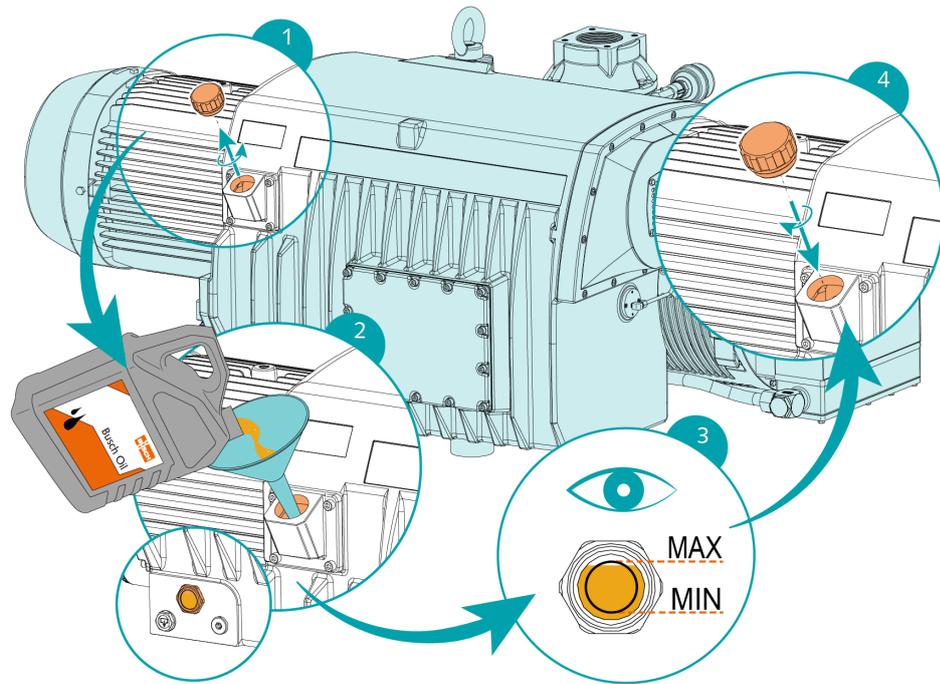
1	1x O-Ring, Teile-Nr.: 0486 000 505		
---	------------------------------------	--	--



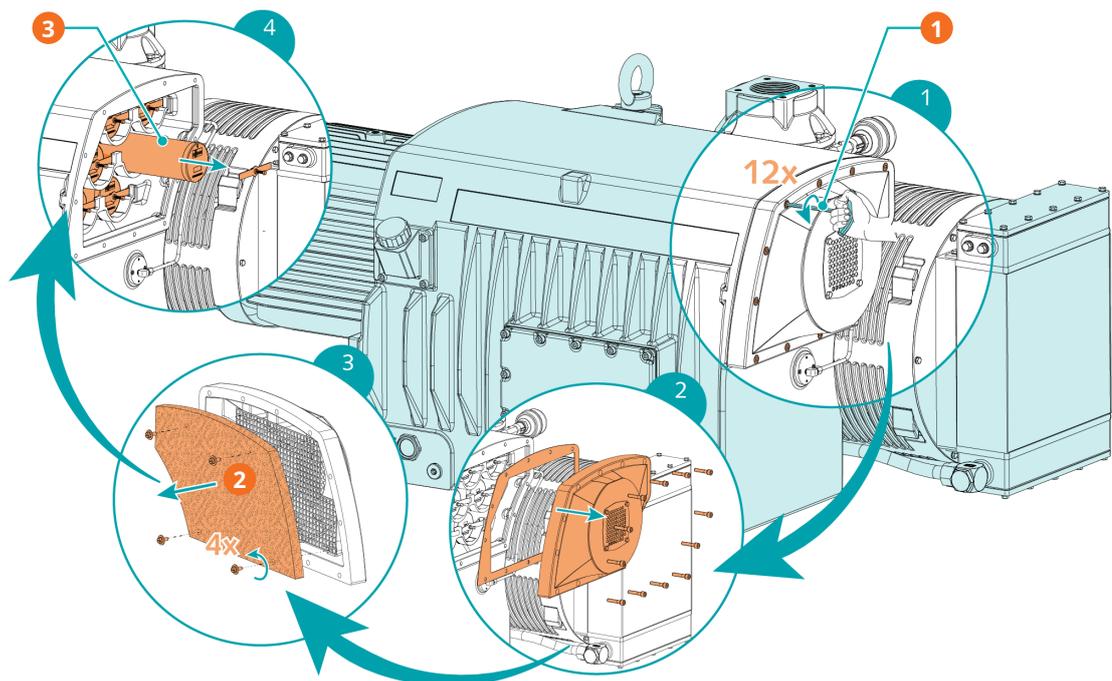
Beschreibung

1	1x Ölfilter (OF) - Teilnr.: 0531 000 005 (Original-Ersatzteil von Busch)	2	Ölfilter abschrauben. Ggf. Ölfilter- schlüssel verwenden.
---	---	---	--

Informationen zum Öltyp und zum Fassungsvermögen für Öl finden Sie unter Technische Daten und Öl/ [→ 73].

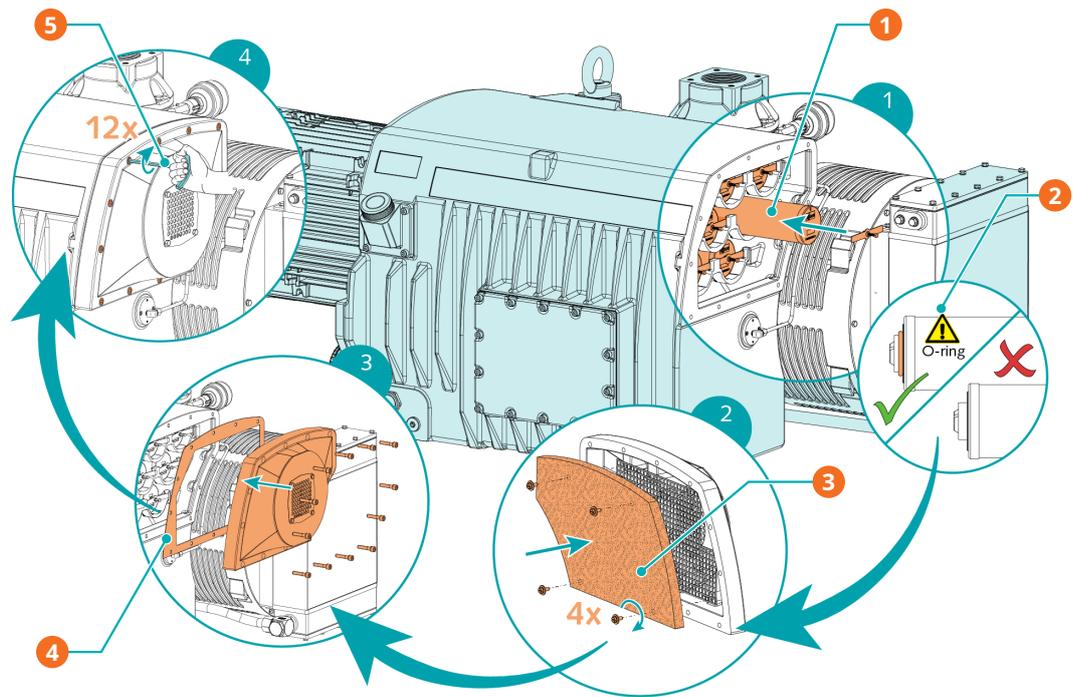


9.4 Wechsel des Luftentölelements



Beschreibung

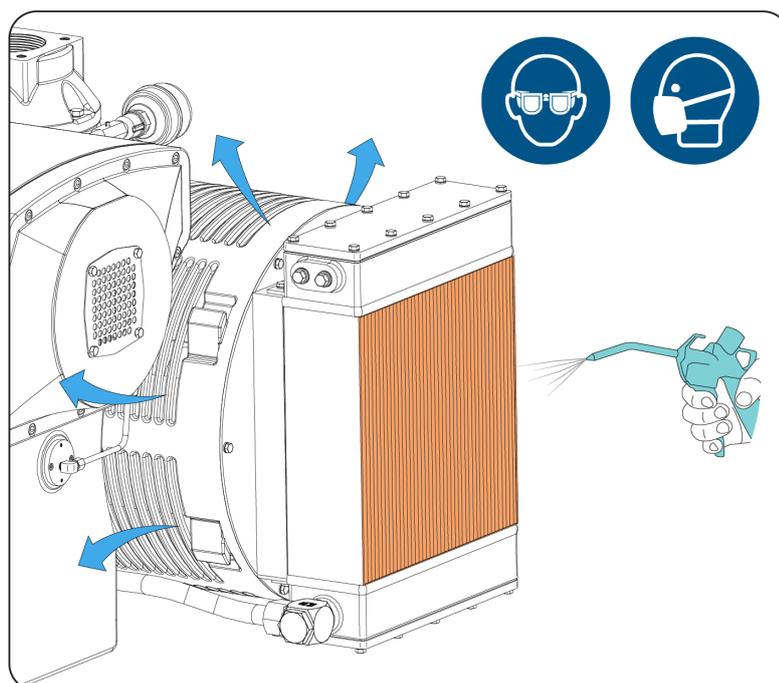
1	6-mm-Innensechskantschlüssel	2	Filtermaterial FM entfernen
3	8× Luftentölelement (EF)		



Beschreibung			
1	8x Luftentölelement (EF) - Teilnr.: 0532 140 160 (Original-Ersatzteil von Busch)	2	Stellen Sie sicher, dass der O-Ring an Ort und Stelle ist, bevor Sie das Luftentölelement wieder einsetzen
3	1x Filtermaterial (FM) - Teilnr.: 0537 000 042	4	1x Flachdichtung - Teilnr.: 0480 000 131
5	6 mm-Innensechskantschlüssel / max. zulässiges Drehmoment: 21 Nm		

9.5 Reinigen des Luft-Wärmetauschers

- 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“ beigelegt 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.
- Lassen Sie den Druck aus allen angeschlossenen Leitungen ab, sodass neutraler Druck (Atmosphärendruck) herrscht.
- Trennen Sie alle Verbindungen.

Wenn die Maschine eingelagert werden muss:

- Weitere Informationen finden Sie unter *Lagerung* [→ 20].

11.1 Zerlegung und Entsorgung

- Lassen Sie das Öl in einen geeigneten Ölauffangbehälter ab.
- Lassen Sie kein Öl auf den Boden tropfen.
- Entfernen Sie die Abgasfilter.
- Entfernen Sie den Ölfilter.
- 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.

Ersatzteilsatz	Beschreibung	Teilenr.
Wartungssatz	Enthält die erforderlichen Teile für die Wartung.	0992 214 839
Ersatzteilsatz	Beschreibung	Teilenr.
Wartungssatz für PLUS-Steuereinheit	Beinhaltet die Filter für die Lüftungsgitter der PLUS-Steuereinheit.	0992 241 181

Wenn weitere Ersatzteile erforderlich sind:

- Kontaktieren Sie Ihre Busch-Vertretung.

13 Fehlerbehebung



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.



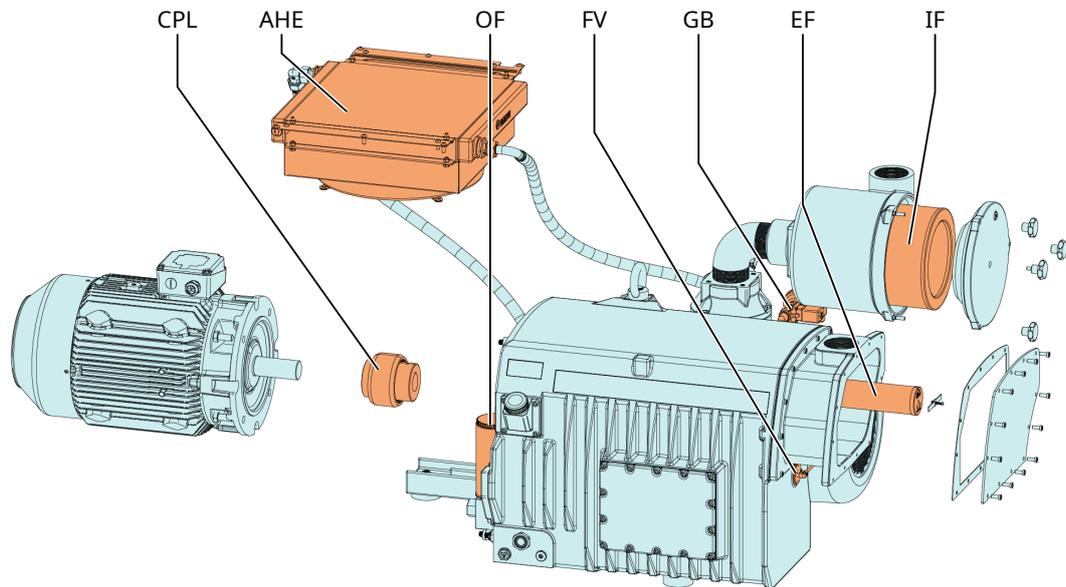
ANMERKUNG

Wartung des variablen Drehzahlantriebs.

Gefahr der Beschädigung des variablen Drehzahlantriebs.

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

Die Abbildung zeigt Teile, die ggf. für die Fehlerbehebung relevant sind:



HINWEIS

AHE nur für RA 0840 A PLUS mit Gehäuse erhältlich.

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> [→ 53]. • 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.
Am Sauganschluss kann nicht der normale Druck aufgebaut werden.	Das Ölniveau ist zu niedrig.	<ul style="list-style-type: none"> • Füllen Sie Öl nach, siehe <i>Auffüllen mit Öl</i> [→ 27].
	Der Ansaugfiltereinsatz (IF) ist teilweise verstopft.	<ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie den Ansaugfiltereinsatz (IF) aus.
	Interne Bauteile sind verschlissen oder beschädigt.	<ul style="list-style-type: none"> • Lassen Sie die Maschine reparieren (wenden Sie sich an Busch).
Beim Betrieb der Maschine kommt es zu hoher Geräuschentwicklung.	Die Kupplung (CPL) ist verschlissen.	<ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie die Kupplung (CPL) aus.
	Die Schieber sitzen fest.	<ul style="list-style-type: none"> • Lassen Sie die Maschine reparieren (wenden Sie sich an Busch).
	Die Lager sind defekt.	<ul style="list-style-type: none"> • Lassen Sie die Maschine reparieren (wenden Sie sich an Busch).

Tabelle 1		
Problem	Mögliche Ursache	Behebung
Die Maschine wird zu heiß.	Die Kühlung ist nicht ausreichend.	<ul style="list-style-type: none"> • Reinigen Sie die Maschine von Staub und Verunreinigungen. • Standardmäßige luftgekühlte Vakuumpumpe: prüfen Sie den Wärmetauscher (AHE). • Wassergekühlte Vakuumpumpe: überprüfen Sie den Wasserwärmetauscher (WHE) und den Wasserfilter (WF).
	Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> • Achten Sie auf die zulässige Umgebungstemperatur.
	Zu niedriger Ölstand.	<ul style="list-style-type: none"> • Füllen Sie Öl auf, siehe <i>Auffüllen mit Öl</i> [→ 27].
	Die Luftentölelemente (EF) sind teilweise verstopft.	<ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie die Luftentölelemente (EF) aus, siehe <i>Wechsel des Luftentölelements</i> [→ 62].
Dämpfe bzw. Öltropfen treten aus dem Gasauslass der Maschine aus.	Die Luftentölelemente (EF) sind teilweise verstopft.	<ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie die Luftentölelemente (EF) aus.
	Luftentölelemente (EF) und O-Ring sind nicht ordnungsgemäß angebracht.	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie die ordnungsgemäße Position der Luftentölelemente (EF) und O-Ringe fest.
	Das Schwimmerventil (FV) funktioniert nicht ordnungsgemäß.	<ul style="list-style-type: none"> • Das Schwimmventil sowie die Ölrücklaufleitung prüfen und gegebenenfalls reparieren (wenden Sie sich an Busch).
Anormaler Ölverbrauch.	Ölleckagen.	<ul style="list-style-type: none"> • Dichtungen auswechseln (wenden Sie sich an Busch).
	Das Schwimmerventil (FV) funktioniert nicht ordnungsgemäß.	<ul style="list-style-type: none"> • Das Schwimmventil sowie die Ölrücklaufleitung prüfen und gegebenenfalls reparieren (wenden Sie sich an Busch).
	Die Maschine läuft über einen langen Zeitraum bei Atmosphärendruck.	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass die Maschine im Vakuum betrieben wird.
Das Öl ist schwarz.	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>.
	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
Das Öl ist emulgiert.	Flüssigkeiten oder Dämpfe in großen Mengen wurden in die Maschine gesaugt.	<ul style="list-style-type: none"> • Lassen Sie die Maschine spülen (wenden Sie sich an Busch). • Reinigen Sie den Filter des Gasballastventils (GB). • Ändern Sie den Betriebsmodus (siehe <i>Förderung kondensierbarer Dämpfe</i> [→ 43]).
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 (Alarm)	Das Ölniveau ist zu niedrig.	<ul style="list-style-type: none"> • Füllen Sie Öl auf, siehe <i>Auffüllen mit Öl</i> [→ 27].
Öltemperatur (Warnung + Alarm)	Die Öltemperatur ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe „Beim Betrieb der Maschine kommt es zu einer zu hohen Wärmeentwicklung“.
Abgasdruck (Warnung + Alarm)	Abgasdruck im Ölabscheider (OS) zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie die Luftentölelemente (EF) aus, siehe <i>Wechsel des Luftentölelements</i> [→ 62].
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.
Abgastemperatur (Warnung + Alarm)	Die Abgastemperatur ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe „Beim Betrieb der Maschine kommt es zu einer zu hohen Wärmeentwicklung“.
Differenzdruck hoch (Warnung – wenn das Überwachungskit für den Zustand des Ansaugfilters installiert ist).	Der Ansaugfiltereinsatz ist teilweise verstopft.	<ul style="list-style-type: none"> • Ersetzen Sie den Ansaugfiltereinsatz.

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 Wärmetauscher. • 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 Drehzahlantrieb (VSD) Standard.	<ul style="list-style-type: none"> • Lassen Sie den variablen Drehzahlantrieb von einer Elektriker überprüfen. • Lassen Sie den variablen Drehzahlantrieb 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> [→ 55].
Niedriger Batterieladestand (Alarm)	Niedriger SPS-Batterieladestand.	<ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie die SPS-Batterie aus (wenden Sie sich an Busch).
Lüfter-Trennschalter (Alarm)	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 Drehzahlantriebs 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

RA 0840 A PLUS				
Saugvermögen		m ³ /h	400 / 840	
Enddruck		hPa (mbar) abs.	0,1	
Motornennleistung		kW	18,5	
Zulässiger Drehzahlbereich des Motors		min ⁻¹	700 ... 1400 (Werkseinstellung ► Drehzahlsteuerung bei maximaler Drehzahl)	
Stromversorgungsfrequenz		Hz	50 / 60	
Versorgungsspannung (50/60 Hz)		V	3L+PE 380-440 V +/-10 % ⁽¹⁾	3L+PE 380-460 V +/-10 % ⁽²⁾
Schutzschalter (MCCB)	Mit DC-Reaktor	A	50 (SCCR 20 kA)	50 (SCCR 20 kA)
	Ohne DC-Reaktor	A	80 (SCCR 20 kA)	n. v.
Leistungsaufnahme bei 100 mbar (min./max. Drehzahl)		kW	8,2 / 14,5	
Leistungsaufnahme bei Enddruck (min./max. Drehzahl)		kW	4,6 / 7,9	
Schalldruckpegel (ISO 2151)		dB(A)	<80	
Max. Wasserdampfverträglichkeit (mit Gasballastventil)		hPa (mbar)	40	
Wasserdampfkapazität (mit Gasballastventil) (Wert bei max. Drehzahl)		kg / h	22	
Max. zulässige Gaseintrittstemperatur		°C	≤50 hPa (mbar) abs. ► 150	
			>50 hPa (mbar) abs. ► 80	
Umgebungstemperaturbereich (luftgekühlte Vakuumpumpe)		°C	Mineralöl: 5 ... 30 Synthetiköl: 5 ... 40	
Umgebungstemperaturbereich (wassergekühlte Vakuumpumpe)		°C	5 ... 46	
Umgebungsdruck			Atmosphärendruck	
Relative Feuchtigkeit		bei 30 °C	80 %	
Ölfüllung		l	17,0	
Gewicht ca.		kg	800	

⁽¹⁾ Standardmäßige Steuereinheit

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

15 Öl

	VM 100	VSC 100	VSB 100
ISO-VG	100	100	100
Öltyp	Mineralöl	Synthetiköl	Synthetiköl
Teilenummer 1-l-Packung	0831 000 060	0831 168 356	0831 168 351
Teilenummer 5-l-Packung	0831 000 059	0831 168 357	0831 168 352
Teilenummer 10-l-Packung	-	0831 210 162	-
Teilenummer 20-l-Packung	0831 166 905	0831 168 359	0831 168 353

Bei ungünstigen Raumtemperaturen kann gegebenenfalls ein Öl mit anderer Viskosität verwendet werden. Kontaktieren Sie Busch für weitere Informationen.

Sie können dem Typenschild (NP) entnehmen, mit welchem Öl die Maschine befüllt wurde.



HINWEIS

Das Öl VM 100 eignet sich für Standardanwendungen bis 90 °C.



HINWEIS

Das Öl VSC 100 eignet sich für strapazierende Anwendungen.



HINWEIS

Das Öl VSB 100 eignet sich für Nahrungsmittelanwendungen (H1).

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: R5 RA 0840 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, 25.01.2022



Christian Hoffmann, Geschäftsführer

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: R5 RA 0840 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, 25.01.2022



Christian Hoffmann, Geschäftsführer

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