HNP Mikrosysteme

Betriebsanleitung für Mikrozahnringpumpe
mzr-11557, mzr-11558, mzr-11558X1

HNP Mikrosysteme GmbH
Bleicherufer 25
D-19053 Schwerin
Telefon: 0385/52190-301
Telefax: 0385/52190-333
E-mail: info@hnp-mikrosysteme.de
http://www.hnp-mikrosysteme.de

Ausgabe: Juni 2023

Impressum

Originalbetriebsanleitung

Copyright
HNP Mikrosysteme GmbH
Bleicherufer 25
D-19053 Schwerin

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten.

Ohne vorherige ausdrückliche schriftliche Genehmigung der HNP Mikrosysteme GmbH darf kein Abschnitt dieser Betriebsanleitung vervielfältigt, reproduziert oder verarbeitet werden.

Diese Bedienungsanleitung wurde mit Sorgfalt erstellt. HNP Mikrosysteme übernimmt jedoch für eventuelle Irrtümer in dieser Bedienungsanleitung und deren Folgen keine Haftung. Ebenso wird keine Haftung für direkte Schäden oder Folgeschäden übernommen, die sich aus einem unsachgemäßen Gebrauch der Geräte ergeben.

Bei der Verwendung der Mikrozahnringpumpen sind die einschlägigen Vorschriften bezüglich den Vorgaben dieser Bedienungsanleitung zu beachten.

Änderungen vorbehalten.

Inhalt

1	**Allgemeine Information**	**1**
1.1	Verwendungszweck	1
1.2	Angaben über das Erzeugnis	2
1.3	Technische Daten der Mikrozahnringpumpe	3
1.4	Abmessungen	5
1.5	Pumpenkennlinien	7
1.6	Technische Daten des Antriebes der mzr-11557	8
1.7	Technische Daten des Antriebes der mzr-11558	9
1.8	Technische Daten des Antriebes der mzr-11558X1	11
2	**Sicherheitshinweise**	**13**
2.1	Kennzeichnung von Hinweisen in der Betriebsanleitung	13
2.2	Personalqualifikation und -schulung	13
2.3	Sicherheitsbewusstes Arbeiten	13
2.4	Sicherheitshinweise für den Betreiber	14
2.5	Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten	14
2.6	Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung	15
2.7	Unzulässige Betriebsweisen	15
2.8	Allgemeine Sicherheitshinweise	15
3	**Transport und Zwischenlagerung**	**16**
3.1	Versand der Pumpen und Schutzmaßnahmen	16
3.2	Transport	16
3.3	Zwischenlagern	16
4	**Beschreibung der Mikrozahnringpumpe**	**17**
4.1	Prinzip der Mikrozahnringpumpe	17
4.2	Aufbau	19
4.3	Werkstoffe	20
4.4	Fluidanschlüsse	21
5	**Optionale Ergänzungsmodule**	**22**
5.1	Wärmedämmmodul	22
5.2	Integriertes Kanalsystem zur fluidischen Temperierung (Temperiermodul)	23
5.2.1	Temperaturfühler	24
5.2.2	Heizregelgerät „*JET*micro“	25
6	**Aufbau / Installation**	**26**
6.1	Überprüfung vor Erstaufbau	26
6.2	Befestigung der Mikrozahnringpumpe	26
6.3	Allgemeine Hinweise zur Montage der Fluidanschlüsse und Schläuche	27
6.4	Montage der Fluidzuführung	28

6.5	Pumpenkopfwechsel	30
6.6	Filtereinsatz und Auswahl	32
6.7	Elektrischer Anschluss	32
7	**Betrieb mit Frequenzumrichter**	**33**
8	**Betrieb mit Motorsteuerung**	**34**
8.1	Betrieb mit Steuerung S-HV12	34
8.1.1	Allgemeines zur Steuerung S-HV12	34
8.1.2	Datenbasis laden	40
8.1.3	Motor konfigurieren	40
8.1.4	Mikrozahnringpumpe betreiben	41
8.1.5	LED Übersicht	42
8.1.6	Wartungshinweise	42
8.1.7	Wartungstätigkeiten	43
8.1.8	Störungshilfe	43
8.2	Betrieb mit Steuerung S-HV	44
8.3	Betrieb mit Steuerung S-F10	48
8.3.1	Hinweise zur Montage, Installation und Inbetriebnahme	48
8.3.2	Montage auf Hutschiene	48
8.3.3	Technische Daten	49
8.3.4	Inbetriebnahme/Verkabelung	50
8.3.5	I/O Anschluss	53
8.3.6	Aufbau Kommunikation	54
8.3.7	Motor konfigurieren	56
8.3.8	Inbetriebnahme	59
8.3.9	Mikrozahnringpumpe betreiben	60
8.3.10	Verdrahtung	62
8.3.11	LED-Übersicht	63
8.3.12	Wartungshinweise	64
8.3.13	Wartungstätigkeiten	64
8.3.14	Störungshilfe	64
8.4	Betrieb mit Steuerung S-BL	65
8.5	Betrieb mit Steuerung S-HP-E	68
9	**Inbetriebnahme / Außerbetriebnahme**	**75**
9.1	Fertigmachen zum Betrieb	75
9.2	Inbetriebnahme der Mikrozahnringpumpe	75
9.3	Spülvorgang nach der Benutzung	75
9.4	Außerbetriebnahme	78
9.4.1	Konservierung	80
9.4.2	Ausbau aus dem System	81
9.5	Maßnahmen zur Problembehebung	82
9.6	Rücksendung der Mikrozahnringpumpe	82
10	**Software »Motion Manager« (Option für Steuerung S-BL)**	**83**
10.1	Direktbetrieb	83
10.2	Programmierung der Steuerung	86

10.3	Übertragung einer mcl-Datei an den Antrieb	86
11	**Software »Composer« und »Elmo Studio« (Option für S-HP-E)**	**93**
11.1	Nutzung der beigestellten Applikation auf CD	93
11.2	Erstellung einer Applikation	94
11.3	Einstellung der Reglerparameter	97
11.4	Betrieb der Mikrozahnringpumpe über die Schnittstelle RS-232	101
11.5	Betrieb der Mikrozahnringpumpe als Insellösung (Stand Alone)	102
11.6	Fehlermeldungen der Steuerung S-HP-E	103
12	**Fluidikzubehör**	**104**
13	**Haftungsausschluss**	**104**
14	**Störung, Ursachen und Beseitigung**	**105**
15	**EU-Richtlinien**	**108**
15.1	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	109
15.2	Angaben für den bestimmungsgemäßen Betrieb	110
16	**Konformitätserklärungen**	**112**
17	**Instandhaltung und Gewährleistung**	**119**
17.1	Allgemeine Hinweise	119
17.2	Gewährleistung	119
17.3	Inspektion und Wartung	120
17.4	Instandsetzung/Reparatur	121
18	**Ansprechpartner**	**122**
19	**Rechtsinformationen**	**123**
20	**Sicherheitsinformationen für die Rücksendung von gebrauchten Mikrozahnringpumpen und Fluidikkomponenten**	**124**
20.1	Allgemeine Information	124
20.2	Erklärung über die Art der Medienberührung	124
20.3	Versand	124
21	**Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten**	**125**
22	**Anlagen (optional)**	**126**

1 Allgemeine Information

Diese Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise, die bei Installation, Betrieb und Wartung zu beachten sind. Daher ist diese Betriebsanleitung unbedingt vor Montage und Inbetriebnahme zu lesen und muss ständig am Einsatzort der Mikrozahnringpumpe verfügbar sein.

Falls Sie Hilfe benötigen, definieren Sie genau den Pumpentyp. Dieser ist auf dem Pumpengehäuse zu erkennen.

1.1 Verwendungszweck

Die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Mikrozahnringpumpen sind für die kontinuierliche und diskrete Dosierung von wässrigen Lösungen, Lösungsmitteln, Methanol, Ölen, Schmierstoffen, Lacken und Farben sowie vielen anderen Medien geeignet. Jegliche zu fördernde Flüssigkeit wird im Folgenden nur noch »Medium« genannt.

⚠ Beabsichtigen Sie *aggressive, giftige, radioaktive* usw. *Medien* zu fördern, so sind Sie verpflichtet entsprechend den *gesetzlichen Vorschriften* für *geeignete Sicherheitsmaßnahmen* Sorge zu tragen.
Die Förderung von korrosiven Medien ist im Einzelfall mit dem Hersteller zu klären.

⚠ Die Mikrozahnringpumpen dürfen nicht für »invasive« medizinische Anwendungen eingesetzt werden, bei denen das mit der Pumpe in Kontakt gekommene Medium wieder in den Körper zurückgelangt.

⚠ Die Mikrozahnringpumpen sind nur für den Einsatz im Industriebereich vorgesehen. Eine private Nutzung ist ausgeschlossen.

⚠ Die Mikrozahnringpumpen sind nicht in Luft- und Raumfahrzeugen sowie der Fahrzeugtechnik einzusetzen. (Zustimmung des Herstellers notwendig!)

⚠ Angaben über *Medienbeständigkeiten* macht HNP Mikrosysteme nach bestem Wissen. Eine *Gewähr* für diese Angaben kann jedoch aufgrund der von Anwendungsfall zu Anwendungsfall variierenden Parameter *nicht übernommen* werden.

⚠ Die Angaben in dieser Bedienungsanleitung befreien den Käufer nicht von der eigenen Prüfung auf Vollständigkeit, Richtigkeit und Eignung für den geplanten Zweck. Bei Anwendung der Produkte sind die gültigen technischen Normen und Richtlinien zu beachten.

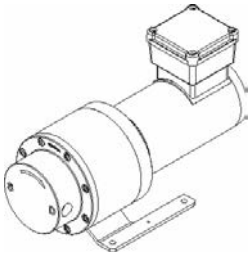
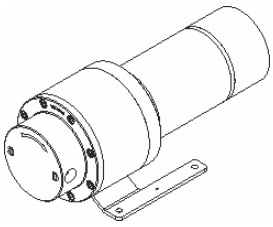
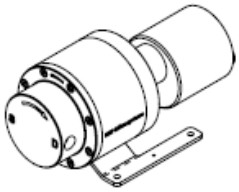
Sollten Sie weitere, über diese Betriebsanleitung hinausgehende Informationen benötigen, setzen Sie sich bitte mit HNP Mikrosysteme in Verbindung.

1.2 Angaben über das Erzeugnis

Die vorliegende Betriebsanleitung gilt für die Mikrozahnringpumpen des Typs mzr-11557, mzr-11558, mzr-11558X1 ab Baujahr 2011, hergestellt von der HNP Mikrosysteme GmbH, Bleicherufer 25, 19053 Schwerin, Deutschland.

Auf dem Deckblatt der Betriebsanleitung ist der Ausgabestand zu ersehen.

1.3 Technische Daten der Mikrozahnringpumpe

	mzr-11557	**mzr-11558**	**mzr-11558X1**
Ansicht			
Konstruktive Merkmale			
Verdrängungsvolumen	192 µl		
Abmessungen (L x B x H)	291 x 130 x 171 mm	301 x 130 x 129 mm	301 x 130 x 129 mm
Gewicht	ca. 11 kg	ca. 11 kg	ca. 10 kg
Kupplung	6-polige NdFeB Magnetkupplung		
Leervolumen	17,8 ml		
Nutzvolumen	17,727 ml		
Totvolumen	0,073 ml		
Werkstoff Gehäuse	Edelstahl 1.4435 (316L)		
Werkstoff Rotoren	TAZ-Mischkeramik optional: Hartmetall Ni-Basis		
Werkstoff Welle	gesintertes Siliziumkarbid (SSiC) optional: Hartmetall Ni-Basis		
Werkstoff fluidische Steuerelemente	Al_2O_3-Keramik		
Werkstoff Lager	Al_2O_3-Keramik		
Dichtung statisch (O-Ringe)	FFKM (Kalrez® Spectrum™ 6375), optional: FKM, EPDM		
Fluidanschlüsse	3/8"NPT Innengewinde (seitlich)		
Leistungsparameter			
Volumenstrom	29 – 1152 ml/min (= 69,1 l/h)	0,192 – 1152 ml/min (= 69,1 l/h)	0,192 – 768 ml/min (= 46,08 l/h)
min. Dosiervolumen	100 µl	30 µl	30 µl
max. Systemdruck	60 bar (eingangsseitiger Vordruck + Differenzdruck)		
Differenzdruckbereich	0 – 20 bar (bei Viskosität 1 mPas) 0 – 40 bar (bei Viskosität 16 mPas) Die Angaben sind Medien- und Viskositätsabhängig.		
Viskositätsbereich	0,3 – 1.000 mPas		
Dosierpräzision	< 1 % (Variationskoeffizient VK)		
Pulsation (Volumenstrom)	6 % (theoretisch)		
Medientemperatur	-5 … +60 °C -20 … +100 °C * (-dcx) -20 … +150 °C * (-hx)		
Umgebungstemperatur	-5 … +50 °C		
Lagertemperatur	5 … +40 °C		

Legende: * mit Ergänzungsausstattung

Tabelle 1 Konstruktive Merkmale und Leistungsparameter Mikrozahnringpumpe mzr-11557, mzr-11558 und mzr-11558X1

Achtung

Die Stoffeigenschaften des Mediums (z.B. Viskosität, Schmierfähigkeit, Partikelgehalt, Korrosivität) beeinflussen die hydraulischen Leistungsdaten sowie die Lebensdauer der Pumpen.
Die Leistungsdaten können daher unter geeigneten Voraussetzungen sowohl über- als auch unterschritten werden.

Achtung

Sollte einer oder mehrere, der in der Tabelle beschriebenen Parameter überschritten sein, fragen Sie den Hersteller, ob diese Betriebsbedingungen freigegeben werden können. Andernfalls muss eine Modifizierung der Pumpe auf den vorliegenden Anwendungsfall durchgeführt werden, da sonst die Pumpe oder das System, in das die Pumpe integriert ist, beschädigt oder zerstört werden kann.

Achtung

Der Hersteller kann aufgrund der unterschiedlichen Anwendungsparameter, wie Medien, Konzentration, Temperatur, keine Garantie über die Dauerfestigkeit des Pumpengehäuses geben. Ursache für diese Einschränkung ist eine medienspezifische, nicht vorhersehbare Korrosion am Pumpengehäuse, beispielsweise verursacht durch Lochfraß, Mikrorisse oder Flächenabtrag, welche eine Wanddickenverringerung und erhöhte Kerbwirkung zur Folge haben und damit die Dauerfestigkeit zum Teil deutlich reduziert. Bei besonders aggressiven Medien kann ausschließlich von einer Zeitfestigkeit gesprochen werden. Aus oben genannten Gründen kann der Hersteller keine Angaben über die Anzahl der möglichen Lastspiele machen.

Achtung

Wasser oder DI-Wasser ist für den Dauerbetrieb oder für Inbetriebnahmen mit den Werkstoffkombinationen -cs und -cy nicht geeignet.

Zum Spülen und Reinigen kann Wasser eingesetzt werden. Dabei ist mit einer Geräuschentwicklung zu rechnen. Der Betrieb der Pumpen mit der Werkstoffkombination –cs oder -cy mit geringer Drehzahl führt mit Wasser zu Stick-Slip-Effekten im Rotorsatz und stark schwankender Motorstromaufnahme bis zur Selbstabschaltung der Pumpe durch eintretende Überstromzustände.

Gegebenenfalls ist Rücksprache einem Kundenbetreuer bei HNPM erforderlich.
https://www.hnp-mikrosysteme.de/de/kontakt/technischer-vertrieb/

1.4 Abmessungen

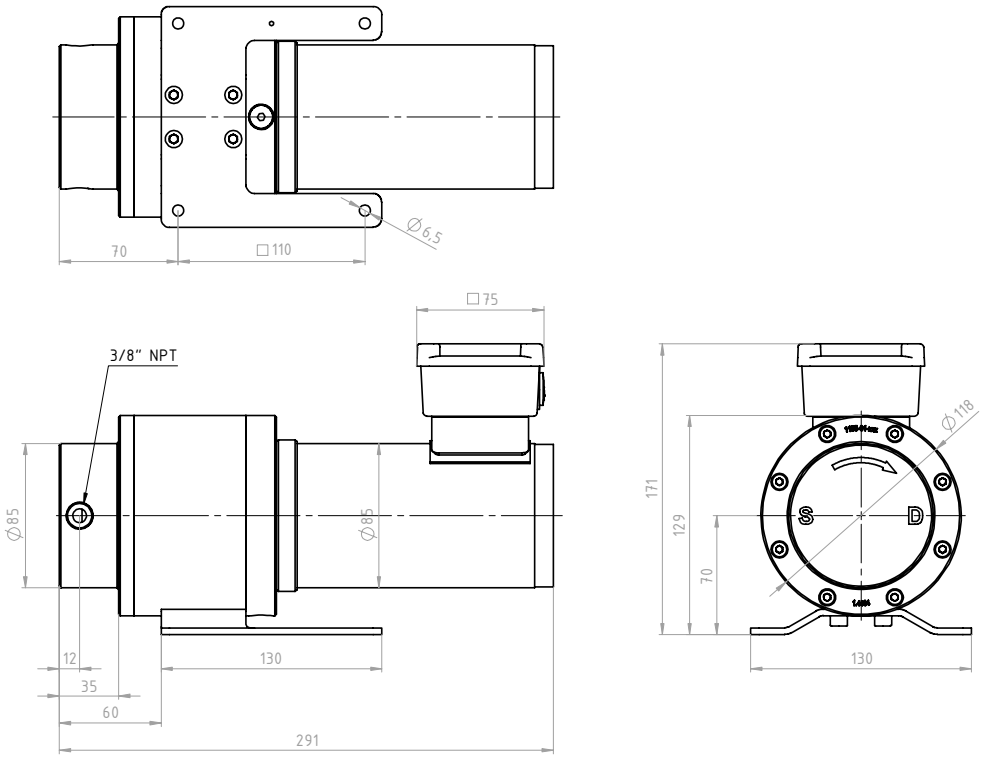


Bild 1 Abmessungen Mikrozahnringpumpe mzr-11557

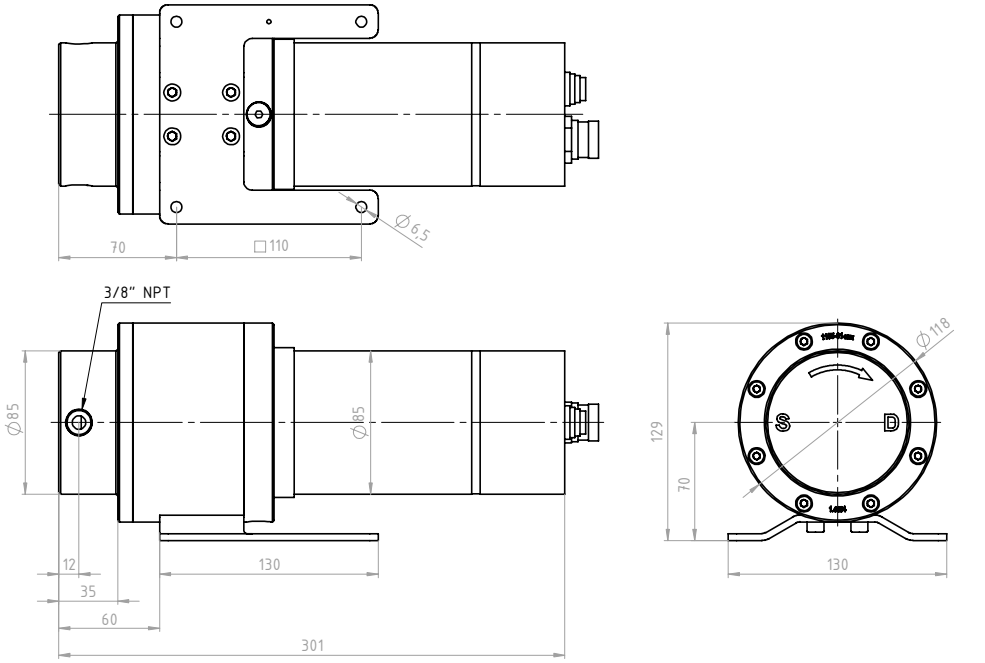


Bild 2 Abmessungen Mikrozahnringpumpe mzr-11558

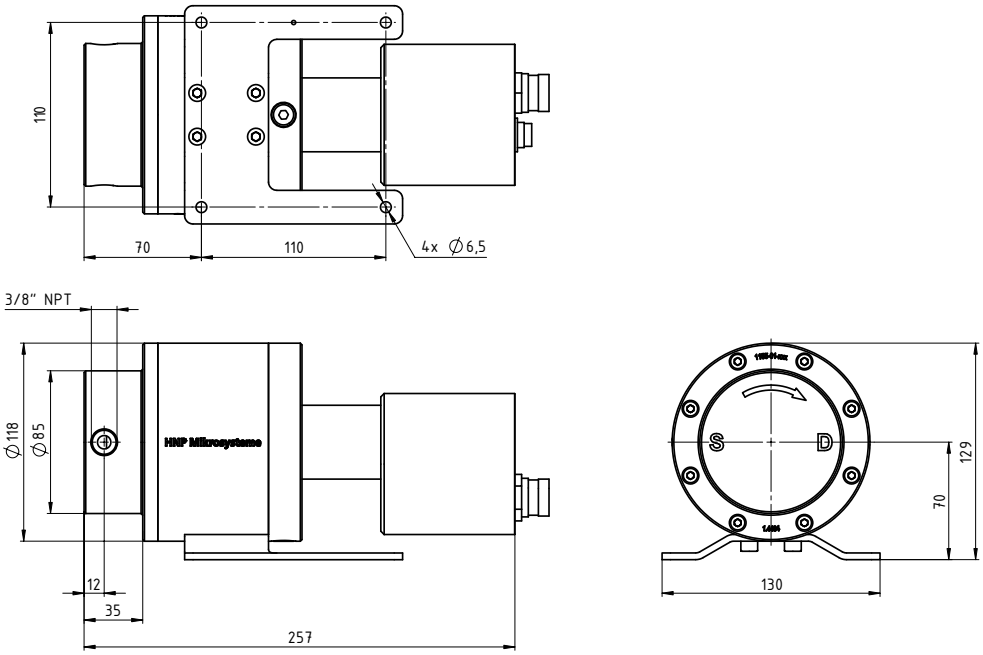


Bild 3 Abmessungen Mikrozahnringpumpe mzr-11558X1

1.5 Pumpenkennlinien

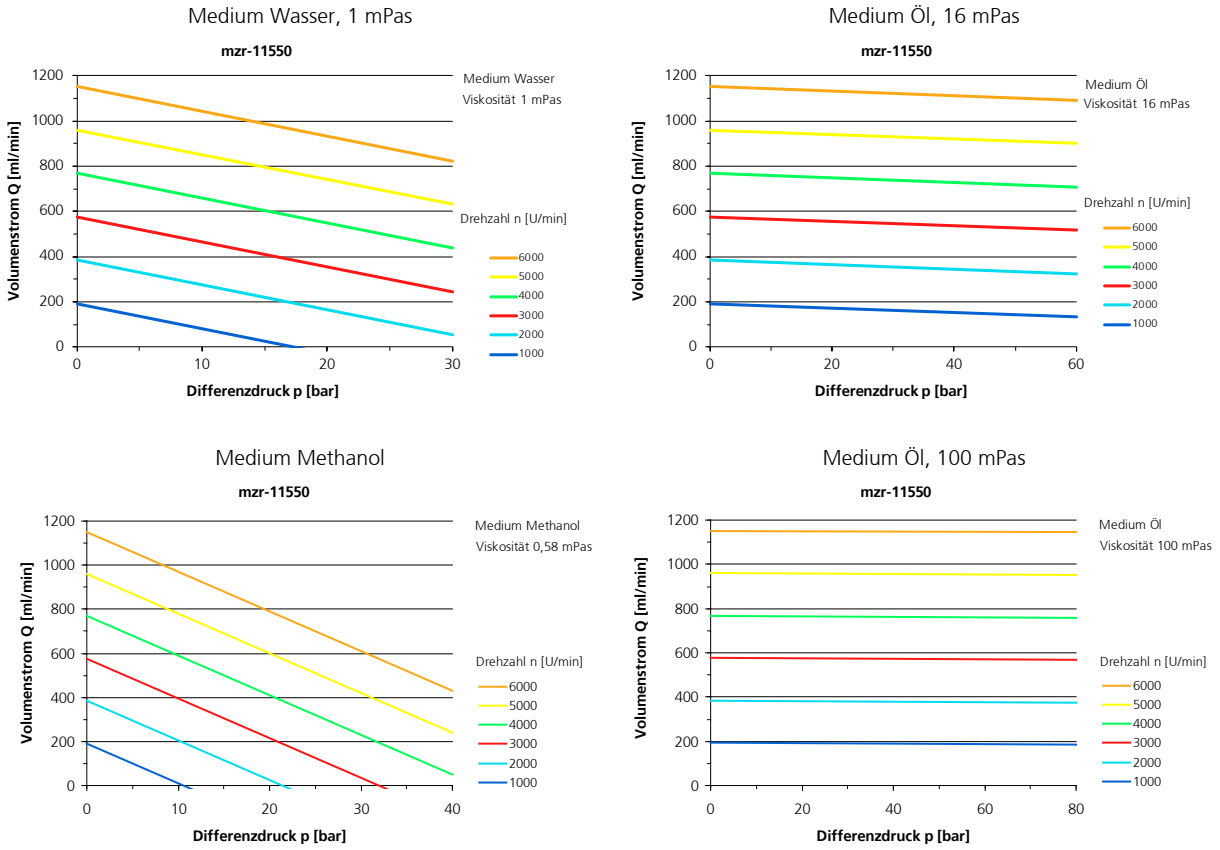


Bild 4 Pumpenkennlinien mzr-11557, mzr-11558 und mzr-11558X1

1.6 Technische Daten des Antriebes der mzr-11557

Die Mikrozahnringpumpe mzr-11557 besitzt als Antrieb einen 4-poligen umrichteroptimierten Asynchronmotor mit hoher Dynamik.

Leistungsdaten des Antriebs	**SDSGAXX 056-22**	
Bemessungsleistung	240	W
Bemessungsdrehmoment	0,81	Nm
Bemessungsstrom	0,86	A
Bemessungsspannung	390	V
Bemessungsfrequenz	100	Hz
Bemessungsdrehzahl	2790	U/min
Max. Drehzahl	6000	U/min
Leistungsfaktor	0,71	
Trägheitsmoment	1,404	kgcm²
Schutzgrad	IP 55	
Gewicht	4	kg

Tabelle 2 Technische Daten des Antriebs der Mikrozahnringpumpe mzr-11557

Die Mikrozahnringpumpe mzr-11557 kann alternativ mit leistungsstärkeren 4-poligen umrichteroptimierten Asynchronmotoren ausgeliefert werden.

Leistungsdaten des Antriebs	**SDSGAXX 063-22**	**SDSGAXX 063-32**	
Bemessungsleistung	400	600	W
Bemessungsdrehmoment	1,35	1,9	Nm
Bemessungsstrom	1,23	1,74	A
Bemessungsspannung	390	390	V
Bemessungsfrequenz	100	100	Hz
Bemessungsdrehzahl	2800	2825	U/min
Max. Drehzahl	6000	6000	U/min
Leistungsfaktor	0,70	0,70	
Trägheitsmoment	2,796	4,21	kgcm²
Schutzgrad	IP 55	IP 55	
Gewicht	5	6	kg

Tabelle 3 Technische Daten der alternativen Antriebe der Mikrozahnringpumpe mzr-11557

1.7 Technische Daten des Antriebes der mzr-11558

Die Mikrozahnringpumpe mzr-11558 besitzt als Antrieb einen elektronisch kommutierten, bürstenlosen Motor. Der Motor besitzt eine hohe Dynamik und eignet sich für den programmierten Dosierbetrieb der Mikrozahnringpumpe.

Leistungsdaten des Antriebs	
Nennspannung	42 V DC
max. zulässiger Dauerbelastungsstrom	10 A
Leistung	386 W
max. Dauerdrehmoment	500 mNm
Encoder	HP, Typ HEDL 5640
Impulse je Umdrehung	500
eingestellter Drehzahlregelbereich	1 – 6.000 U/min
Maximaldrehzahl bei 24 V	4.000 U/min
Maximaldrehzahl bei 42 V	7.000 U/min
Induktivität, Phase-Phase	275 µH
Schutzgrad	IP 54
Gewicht	3,1 kg
Einbaustecker Motoranschluss	Binder Serie 623 Typ: 99-4637-20-06
Buchsenstecker Motoranschluss	Binder Serie 623 Typ: 99-4636-00-06
Einbaustecker Encoder/Hallsensorenanschlüsse	Lumberg Typ: SFV 120
Buchsenstecker Encoder/Hallsensorenanschlüsse	Binder Serie 423 Typ: 99-5130-15-12
Länge Anschlusskabel	3 m verlängerbar auf max. 10 m

Tabelle 4 Technische Daten des Antriebs der Mikrozahnringpumpe mzr-11558

Anschluss	**Funktion**
1	Motor Phase A
2	nicht benutzt
3	Motor Phase B
4	nicht benutzt
5	Motor Phase C
6	nicht benutzt

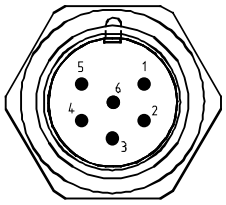


Tabelle 5 Belegung Anschluss Motorwicklung des Antriebes

A	Encoder Spannung +5 V
B	Encoder/Hallsensoren GND
C	Encoder Kanal A
D	Encoder Kanal A neg.
E	Encoder Kanal B
F	Encoder Kanal B neg.
G	Encoder Kanal I
H	Encoder Kanal I neg.
J	Hallsensoren Spannung +5 V
K	Hallsensor A
L	Hallsensor B
M	Hallsensor C

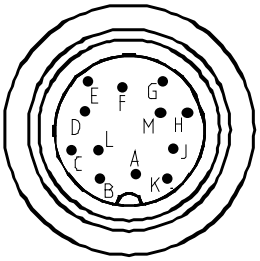


Tabelle 6 Belegung Anschluss Encoder/Hallsensorenanschlüsse des Antriebes

Litze		Funktion
braun	1	Phase A
grün	2	Phase B
weiß	3	Phase C

Tabelle 7 Motoranschlüsse des Antriebes mit vorbereitetem Kabelanschluss 3-polig

Litze	Funktion	Anschluss Controller S-HV
rot	Encoder Spannung +5 V	6
pink	Hallsensoren Spannung +5 V	6
blau	Encoder/Hallsensoren GND	9
gelb	Encoder Kanal B	7
grün	Encoder Kanal A	8
braun	Hallsensor A	10
grau	Hallsensor B	11
weiß	Hallsensor C	12
schwarz	Schirm (Option)	Erdungsschraube

Tabelle 8 Encoder/Hallsensorenanschlüsse des Antriebes mit vorbereitetem Kabelanschluss 8-polig der Steuerung S-HV

Die Encoderkanäle A and B sind an der Steuerung S-HV sind gegeneinander vertauscht!

1.8 Technische Daten des Antriebes der mzr-11558X1

Die Mikrozahnringpumpe mzr-11558X1 besitzt als Antrieb einen bürstenlosem Motor analogen Hallsensoren. Der Motor besitzt eine höhere Dynamik und eignet sich für den programmierten Dosierbetrieb der Mikrozahnringpumpe.

Leistungsdaten	
Nennspannung	36 V
max. Dauerdrehmoment	191,9 mNm
Leistung	201 W
Leerlaufdrehzahl bei 9 V	10,450 rpm
max. Dauerbelastungsstrom	6.29 A
Anschlusswiderstand Phase-Phase	0.445 Ω
Anschlussinduktivität Phase-Phase	143 µH
Drehzahlbereich	1 – 5000 rpm
Umgebungstemperatur	-30 … +125 °C
Typ Hallsensoren	analog

Tabelle 9 Technische Daten des Motors

Anschluss	**Funktion**
1	Motor Phase A
2	n.c.
3	Motor Phase B
4	n.c.
5	Motor Phase C
6	n.c.

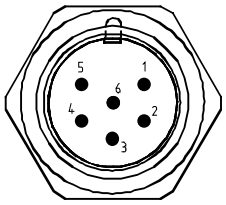


Tabelle 10 Belegung Steckeranschluss Motorwicklung des Antriebes

Litze		**Funktion**
braun	1	Motor Phase A
grün	2	Motor Phase B
weiß	3	Motor Phase C

Tabelle 11 Wicklungsanschlüsse des Antriebes mit vorbereitetem Kabelanschluss 3-polig

Anschluss	**Funktion**
A	Hallsensor GND
B	Hallsensor Spannung +5 V
C	Hallsensor A
D	Hallsensor B
E	Hallsensor C

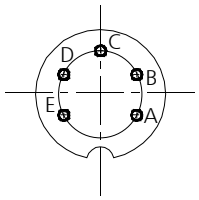


Tabelle 12 Belegung Steckeranschluss Hallsensoren des Antriebes

Litze	Funktion
blau	Hallsensor GND
rot	Hallsensor Spannung +5 V
braun	Hallsensor A
grau	Hallsensor B
weiß	Hallsensor C

Tabelle 13 Anschlüsse des Antriebes mit vorbereitetem Hallsensoranschluss 5-polig

Beachten Sie, dass für den Betrieb mit bürstenlosem Motor eine Motorsteuerung für bürstenlose Motore notwendig ist!
Die Mikrozahnringpumpen mzr-11558X1 wird deshalb mit der Steuerung S-BL ausgeliefert.

2 Sicherheitshinweise

Es sind nicht nur die unter diesem Hauptpunkt Sicherheitshinweise aufgeführten, allgemeinen Hinweise zu beachten, sondern auch die unter den anderen Hauptpunkten eingeführten, speziellen Sicherheitshinweise.

2.1 Kennzeichnung von Hinweisen in der Betriebsanleitung

Die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise, die bei Nichtbeachtung Gefährdung für *Personen* hervorrufen können, sind

mit dem allgemeinen Gefahrensymbol	bei Warnung vor elektrischer Spannung
Sicherheitszeichen nach DIN 4844 – W9	Sicherheitszeichen nach DIN 4844 - W8

besonders gekennzeichnet.

Bei Sicherheitshinweisen, deren Nichtbeachtung Gefahren für die *Mikrozahnringpumpe* und deren Funktion hervorrufen kann, ist das Wort

Achtung

eingefügt.

Direkt an der Mikrozahnringpumpe angebrachte Hinweise wie z.B. Kennzeichnung für Fluidanschlüsse müssen beachtet werden und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden.

2.2 Personalqualifikation und -schulung

Das Personal für Bedienung, Wartung, Inspektion und Montage muss die entsprechende Qualifikation für diese Arbeiten aufweisen. Verantwortungsbereich, Zuständigkeit und die Überwachung des Personals müssen durch den Betreiber genau geregelt sein. Liegen bei dem Personal nicht die notwendigen Kenntnisse vor, so ist dieses zu schulen und zu unterweisen. Dies kann, falls erforderlich, im Auftrag des Betreibers der Mikrozahnringpumpe durch den Hersteller / Lieferanten erfolgen. Weiterhin ist durch den Betreiber sicherzustellen, dass der Inhalt der Betriebsanleitung durch das Personal voll verstanden wird.

2.3 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

Die in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Sicherheitshinweise, die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung sowie eventuelle interne Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften des Betreibers sind zu beachten.

2.4 Sicherheitshinweise für den Betreiber

Die Oberflächentemperatur des Antriebes kann unter Volllast auf 140°C (284 F) und darüber ansteigen. Sehen Sie ggf. einen Schutz gegen versehentliches Berühren vor, um Verbrennungen der Haut zu vermeiden. Im Leerlauf steigt die Temperatur des Antriebes bis auf ca. 60°C an.

Der verwendete Antrieb muss gegen Staub, kondensierende Luftfeuchte, Nässe, Spritzwasser, aggressive Gase und Flüssigkeiten geschützt werden. Stellen Sie eine ausreichende Belüftung und damit Kühlung der Motoren sicher.

Die Mikrozahnringpumpe darf nicht in explosionsgefährdeten Räumen oder in Gegenwart von entflammbaren Gasen und Dämpfen eingesetzt werden.

Eventuelle Leckagen gefährlicher Medien (z.B. aus der Wellendichtung) müssen so abgeführt werden, dass keine Gefährdungen für Personen und die Umwelt entstehen. Die Pumpe ist in regelmäßigen Abständen auf Leckage zu überprüfen. Alle gesetzlichen Bestimmungen sind einzuhalten.

Der Berührungsschutz für bewegte Teile (z.B. Kupplungseinheit) darf bei in Betrieb befindlichen Mikrozahnringpumpen nicht entfernt werden.

Gefährdungen durch elektrische Energie sind auszuschließen (Einzelheiten hierzu siehe z.B. in den Vorschriften des VDE und der örtlichen Energieversorgungsunternehmen).

Achtung Stellen Sie sicher, dass die gesamten flüssigkeitsführenden Teile wie Schläuche, Rohre, Filter etc. absolut frei von Schmutz, Staub oder Fremdpartikeln sind. Verunreinigungen (z.B. Metallspäne, Kunststoffspäne, Glassplitter etc.) können die Funktion der Pumpe beeinträchtigen oder diese beschädigen und zu einem Betriebsausfall führen.

Achtung Betreiben Sie die Mikrozahnringpumpe *grundsätzlich mit einem Filter* mit einer Porengröße von *10 µm* oder kleiner. Der Filter dient dem Schutz der Pumpe.

2.5 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten

Grundsätzlich sind Arbeiten an der Mikrozahnringpumpe nur im Stillstand durchzuführen. Die in der Betriebsanleitung beschriebene Vorgehensweise zum Stillsetzen der Mikrozahnringpumpe muss unbedingt eingehalten werden. Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, müssen dekontaminiert werden. Unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten müssen alle Sicherheits- und Schutzeinrichtungen wieder angebracht bzw. in Funktion gesetzt werden.

Vor der Inbetriebnahme sind die im Kapitel 6.5 aufgeführten Punkte zu beachten.

Achtung Demontieren Sie die Mikrozahnringpumpe im Fehlerfall nicht, sondern setzen Sie sich mit einem Servicemitarbeiter von HNP Mikrosysteme in Verbindung, der Ihnen weiterhelfen wird.

2.6 Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung

Umbau oder Veränderungen der Mikrozahnringpumpe sind nur nach Absprache mit dem Hersteller zulässig. Originalersatzteile und vom Hersteller autorisiertes Zubehör dienen der Sicherheit. Die Verwendung anderer Teile hebt die Haftung für die daraus entstehenden Folgen auf.

2.7 Unzulässige Betriebsweisen

Die Betriebssicherheit der gelieferten Mikrozahnringpumpe ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung entsprechend Kapitel 1 der Betriebsanleitung gewährleistet. Die in der Betriebsanleitung angegebenen Grenzwerte dürfen auf keinen Fall überschritten werden.

2.8 Allgemeine Sicherheitshinweise

Auf die folgenden Sicherheitshinweise möchten wir Sie weiterhin aufmerksam machen.

Die Pumpe kann *hohe Drücke* erzielen. Benutzen Sie nur mitgelieferte Zubehörteile und stellen Sie sicher, dass *Armaturen* und *Rohrleitungen* für diese Drücke *spezifiziert* und *zugelassen* sind.

Sehen Sie den *Einbau* eines Sicherheitsventils mit Entlastung in den Vorratsbehälter bzw. auf die Saugseite vor. Im Fall eines Verschlusses der Druckseite kann sich der Betriebsdruck vervielfachen, dies kann zur Beschädigung von nachgeschalteten Komponenten führen.

Bei ruhender Pumpe kann Medium in Richtung des anliegenden Druckgefälles durch die Pumpe fließen. Sehen Sie daher ggf. *Rückschlagventile* (siehe Zubehör) vor.

Schützen sie die Mikrozahnringpumpe und den elektrischen Antrieb *gegen harte Schläge* und *Stöße*.

Die in der Mikrozahnringpumpe verwendeten *Wellendichtringe* verhindern unter normalen Betriebsbedingungen den Austritt des Mediums aus der Mikrozahnringpumpe. Mikrozahnringpumpen sind »technisch dicht«, jedoch *nicht hermetisch dicht*, so dass es zum Ein- bzw. Austritt von Gasen oder Flüssigkeiten in die bzw. aus der Pumpe kommen kann.

Die *zulässigen elektrischen Daten* des Antriebes dürfen *nicht überschritten* werden. Insbesondere ist auf die *korrekte Polung* der *Versorgungsspannung* zu achten, da ansonsten die Steuerung zerstört werden kann.

3 Transport und Zwischenlagerung

3.1 Versand der Pumpen und Schutzmaßnahmen

Die Pumpen werden werkseitig so versandt, dass sie gegen Korrosion sowie gegen Schläge und Stöße geschützt sind. Weiter sind Ein- und Auslässe mit Verschlussschrauben verschlossen. Diese Maßnahme ist erforderlich, um den Eintritt von Verschmutzung zu verhindern.

3.2 Transport

Um Transportschäden zu vermeiden, ist die Transportverpackung vor Stößen und Schlägen zu schützen. Wir garantieren, dass die Ware sich zum Zeitpunkt der Auslieferung in einwandfreiem Zustand befindet. Nach Erhalt der Ware müssen die Pumpen unverzüglich auf Transportschäden kontrolliert werden. Werden Beschädigungen festgestellt, ist dies dem verantwortlichen Spediteur, dem Vertragshändler oder HNP Mikrosysteme als Hersteller zu melden.

3.3 Zwischenlagern

Bei Einlagerung der Pumpe sind folgende Punkte zu beachten:

- Konservierung durchführen (vergleiche Kapitel 9.4.1)
- Die Schutzkappen oder –stopfen müssen aufgesetzt sein.
- Die Pumpe nicht in nassen oder feuchten Räumen lagern.
- Lagertemperatur nach Kapitel 1.3 dieser Betriebsanleitung

4 Beschreibung der Mikrozahnringpumpe

4.1 Prinzip der Mikrozahnringpumpe

Mikrozahnringpumpen sind Verdrängerpumpen und besitzen einen außenverzahnten Innenrotor sowie einen innenverzahnten Außenrotor, die exzentrisch zueinander gelagert sind (siehe Bild 5). Beide Rotoren befinden sich mit ihrer zykloidenförmigen Verzahnung im kämmenden Eingriff und bilden während der Rotation zu jedem Zeitpunkt ein System von mehreren abgedichteten Förderkammern. Bei der Rotation der Rotoren um ihre versetzten Achsen vergrößern sich die Förderkammern auf der Saugseite, während sie sich gleichzeitig auf der Druckseite verkleinern. Zwischen den nierenförmigen Ein- und Auslassöffnungen entsteht so ein gleichmäßiger Förderstrom.

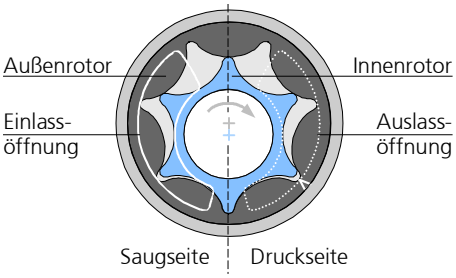


Bild 5 Aufbau der Mikrozahnringpumpe

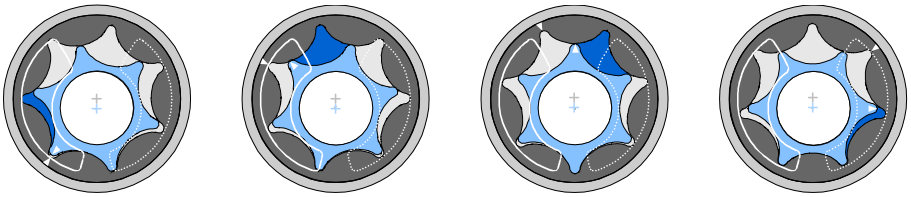


Bild 6 Funktionsprinzip der Mikrozahnringpumpe

Bei Verdrängerpumpen besteht eine direkte Zuordnung der geförderten Menge über das Verdrängungsvolumen V_g der Pumpe und ihrer Antriebsdrehzahl n. Als Verdrängungsvolumen wird das Volumen bezeichnet, das bei einer Umdrehung theoretisch gefördert wird. Der formelmäßige Zusammenhang für den Volumenstrom Q der Pumpe lautet:

$$Q = \eta_{Vol} \cdot V_g \cdot n$$

Der volumetrische Wirkungsgrad η_{Vol} bezeichnet das Verhältnis der tatsächlich geförderten Menge von dem sich theoretisch ergebenden Wert. Die Abweichungen davon ergeben sich durch innere Leckageverluste bei der Förderung.

Beispiel: Die Pumpe mzr-11550 fördert mit ihrem Verdrängungsvolumen von 192 µl bei 3000 U/min und einem volumetrischen Wirkungsgrad von 100 % nach obiger Formel einen Volumenstrom von 576 ml/min. Tabelle 14 zeigt den sich ergebenden Volumenstrom in Abhängigkeit von der Drehzahl in den Einheiten ml/min und ml/h.

Drehzahl [U/min]	**Q** [ml/min]	**Q** [l/h]
500	96	5,76
1000	192	11,52
2000	384	23,04
3000	576	34,56
4000	768	46,08
5000	960	57,60
6000	1152	69,12

Tabelle 14 Theoretischer Volumenstrom der Mikrozahnringpumpen

Der Druck, den die Pumpe erzeugen muss, ist durch den Aufbau des Fluidsystems vorgegeben und ergibt sich zusammen aus dem hydrostatischen Druck und den hydraulischen Widerständen (gegeben durch Leitungen, Verengungen, etc.). Der volumetrische Wirkungsgrad der Pumpe nimmt mit steigendem Gegendruck ab.

Die Viskosität des zu fördernden Mediums hat entscheidenden Einfluss auf den volumetrischen Wirkungsgrad. So erhöht sich der volumetrische Wirkungsgrad mit steigender Viskosität aufgrund der geringeren Verluste in den Spalten der Pumpe.

Kavitation ist ein Effekt, der den volumetrischen Wirkungsgrad ab einer bestimmten Grenzdrehzahl reduzieren kann. Bei hohen Viskositäten liegt diese Grenzdrehzahl niedriger. Ursache ist die medienspezifische Unterschreitung des Dampfdrucks im Saugkanal der Pumpe, bei der es zur Bildung von Gasen in der Pumpe kommt.

Das besondere Merkmal der mzr-Pumpen ist ihre hochpräzise Ausführung, die sowohl den hohen Betriebsdruck als auch die hohe Genauigkeit bei der Förderung und Dosierung sichert. So liegen die Zahn- und Stirnspalte der Rotoren sowie die Spalte zu den angrenzenden Gehäuseteilen im Bereich weniger Mikrometer. Die Präzision ist gleichzeitig Kriterium für die Erzielung des volumetrischen Wirkungsgrades in einem Bereich von annähernd 100 %.

4.2 Aufbau

Die Mikrozahnringpumpe besteht aus dem Mikrozahnringpumpenkopf, der Kupplungseinheit, dem Antrieb und einem Haltewinkel (siehe Bild 7).

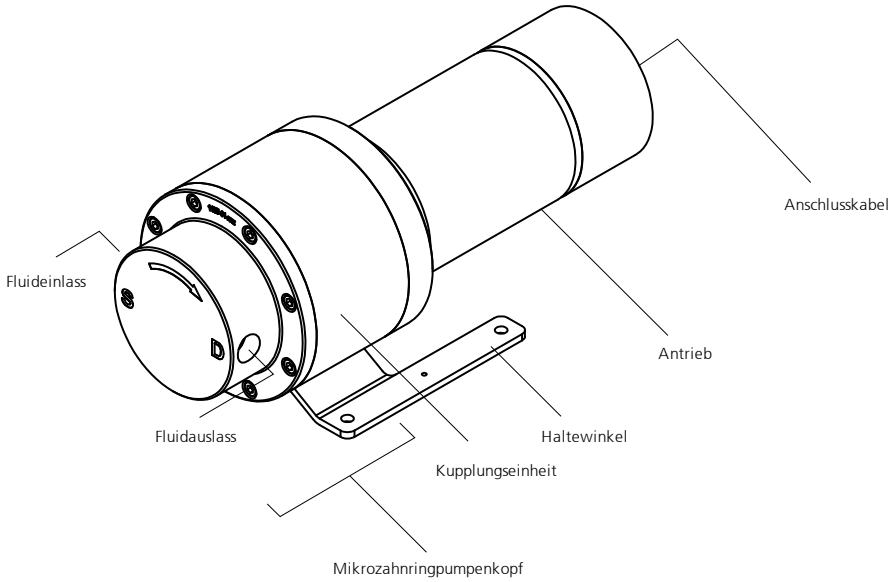


Bild 7 Aufbau Mikrozahnringpumpe

4.3 Werkstoffe

Medienberührte Teile	mzr-1155x-cy	mzr-1155x-cs
Rotoren	TAZ-Mischkeramik	TAZ-Mischkeramik
Steuerplatten	Al2O3-Keramik	Al2O3-Keramik
Gehäuse	Alloy C22 (2.4602)	Edelstahl V4A (316L)
Lager	Al2O3-Keramik	Al2O3-Keramik
Welle	gesintertes Siliziumkarbid (SSIC)	gesintertes Siliziumkarbid (SSIC)
Dichtung statisch	FFKM (Kalrez® Spectrum™ 6375) optional: EPDM, FKM	FFKM (Kalrez® Spectrum™ 6375) optional: EPDM, FKM
Abstandsringe	PTFE	PTFE

Tabelle Werkstoffe der medienberührten Teile, Rotoren aus TAZ-Mischkeramik

Medienberührte Teile	**mzr-1155x-hy**	**mzr-1155x-hs**
Rotoren	Hartmetall, Ni-Basis	Hartmetall, Ni-Basis
Steuerplatten	Hartmetall, Ni-Basis	Hartmetall, Ni-Basis
Gehäuse	Alloy C22 (2.4602)	Edelstahl V4A (316L)
Lager	Hartmetall, Ni-Basis	Hartmetall, Ni-Basis
Welle	Hartmetall, Ni-Basis	Hartmetall, Ni-Basis
Dichtung statisch	FFKM (Kalrez® Spectrum™ 6375), optional: EPDM	FKM optional: EPDM, FFKM (Kalrez® Spectrum™ 6375)
Abstandsringe	PTFE	PTFE

Tabelle 15 Werkstoffe der medienberührten Teile, Rotoren aus Hartmetall

Die Beständigkeit der medienberührten Teile ist vor dem Betrieb durch den Betreiber zu überprüfen und sicherzustellen.

Die Medienbeständigkeit ist im Einzelfall durch den Betreiber zu überprüfen. Bei der Förderung von nichtschmierenden Medien verringert sich die Standzeit der Mikrozahnringpumpen.

Andere Dichtungsmaterialien sind auf Anfrage möglich.

4.4 Fluidanschlüsse

	mzr-11557, mzr-11558, mzr-11558X1
Fluidanschlüsse	3/8" NPT Innengewinde, seitlich
Rohr/Schlauch	AD 6 mm

Tabelle 16 Fluidanschlüsse

Der Sauganschluss ist mit dem Buchstaben »S« gekennzeichnet, der Druckanschluss mit dem Buchstaben »D«. Ein Pfeil auf der Stirnseite der Pumpe zeigt die zugehörige Drehrichtung der Welle an.

Zum Schutz gegen Verschmutzungen befinden sich bei der Auslieferung der Mikrozahnringpumpe in den Fluidanschlussbohrungen Verschlussschrauben. Diese sind vor der Montage der Fluidanschlüsse zu entfernen.

5 Optionale Ergänzungsmodule

Die Funktionalität der Mikrozahnringpumpe der Hochleistungsbaureihe kann durch verschiedene Ergänzungsmodule erweitert werden. Die Module tragen den erhöhten Anforderungen spezieller Anwendungen Rechnung, die durch die standardmäßige Ausführung der Pumpe nicht abgedeckt werden können. Die Ergänzungsmodule können untereinander und mit fast allen Pumpenköpfen und -antrieben kombiniert werden:

– *Wärmedämmmodul*: erweitert den Temperatureinsatzbereich der Pumpen durch Dämmung des elektrischen Antriebs gegen übermäßigen Wärmeeintrag
– *Integriertes Kanalsystem zur fluidischen Temperierung (Temperiermodul)*: erlaubt die Temperierung des Pumpenkopfes

Die Spezifikation einer Pumpenausführung sollte in jedem Fall erst nach Abstimmung der Anforderungen erfolgen. Weitere Sonderausführungen können in Absprache ausgeführt werden.

5.1 Wärmedämmmodul

Das Wärmedämmmodul ermöglicht die Förderung heißer Medien bis 150 °C. Es beinhaltet eine thermisch dämmende Kupplungsbaugruppe aus Kunststoff (PEEK) zwischen Pumpe und Antrieb. Die Wärmeübertragung von der Pumpe auf den in der Betriebstemperatur limitierten Antrieb wird durch die Kunststoffabdeckung zusätzlich eingeschränkt. Eine Konvektionskühlung des Antriebs wird bei ungünstigen thermischen Umgebungsbedingungen, hoher Einschaltdauer und hohen Medientemperaturen empfohlen.

5.2 Integriertes Kanalsystem zur fluidischen Temperierung (Temperiermodul)

Der Mikrozahnringpumpe mit integriertem inneren Kanalsystem zur fluidischen Temperierung (Temperiermodul) des Pumpenkopfes erlaubt die aktive Temperierung in einem Betriebstemperaturbereich von –20 °C bis maximal 150 °C. Der Pumpenkopf enthält einen durchströmbaren Doppelmantel, der die Funktionsbauteile der Pumpe umgibt, sowie einem Temperaturfühler, der je nach Pumpengröße unterschiedlich in den Pumpenkopf integriert wird. Als Wärmeträger sind Öle, Wasser und Kältemittel geeignet. Im Zweifelsfall erfragen Sie ein geeignetes Wärmeträgermedium beim Hersteller HNP Mikrosysteme. Die Fluidanschlüsse des Kanalsystemes 2 x 1/8" NPT innen sind um 90° versetzt. Der Wärmeträgereinlass ist der in der Nähe des Saugseitigen Anschlusses und der Wärmeträgerauslass der Nähe des druckseitige Anschlusses (siehe Bild 8).

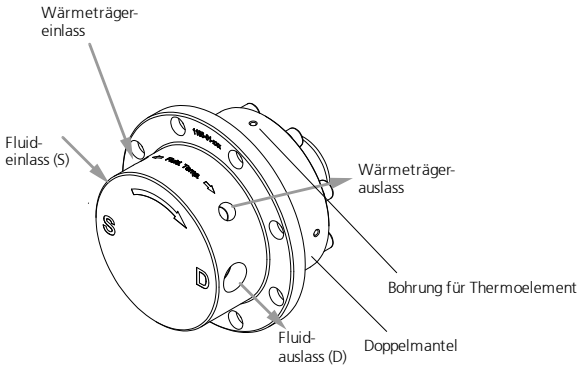


Bild 8 Mikrozahnringpumpekopf mit integriertem inneren Kanalsystem (Temperiermodul)

Beachten Sie vor dem fluidischen Anschluss die nachfolgenden technischen Daten! Stellen Sie sicher, dass der maximale Druck des Wärmeträgermediums 15 bar nicht überschreitet.

Beachten Sie das sich ein Pumpenkopf mit integriertem inneren Kanalsystem nicht auf ein Antriebssystem für Standardpumpenkopf montieren läßt.

Temperiermodul	**mzr-11558**
Werkstoff Doppelmantel	Edelstahl 302
Anschluss	2x 1/8" NPT innen (90° versetzt)
Betriebstemperaturbereich	-20 bis 150 °C
Max. Druckverlust	max. 15 bar

Tabelle 17 Technische Daten des integrierten inneren Kanalsystem (Temperiermodul)

5.2.1 Temperaturfühler

Als Temperaturfühler wird standardmäßig ein Thermoelement Typ J verwendet. Dieses Thermoelement ist zum Anschluss an das nachfolgend beschriebene Heizregelgerät geeignet.

Thermoelement	
Typ	MT-1,5
Thermoelement	Typ J (Fe-CuNi IEC 584) Farbe: schwarz (+) weiß (-) alternativ: Typ L (Fe-CuNi DIN 43710) Farbe: rot (+) blau (-)
Temperaturmessbereich	0 bis 400 °C
Durchmesser Fühlerspitze	1,5 mm
Werkstoff	V4A (1.4541)
Kabellänge	800 mm

Tabelle 18 Technische Daten des Thermoelements

Bei Nichtbeachtung der Polung oder Verwendung falscher Ausgleichsleitungen können Anzeigefehler bis zu mehreren 100 °C entstehen.

Alternativ zum Thermoelement kann auch ein Mantelwiderstandsthermometer PT100 verwendet werden.

Mantelwiderstandsthermometer	
Widerstandselement	Pt100, DIN IEC 751
Genauigkeit	Klasse B
Anschlussart	2-Leitertechnik
Temperaturmessbereich	0 bis 500 °C
Durchmesser Fühlerspitze	1,5 mm
Werkstoff	V4A (1.4571)
Kabellänge	3 m

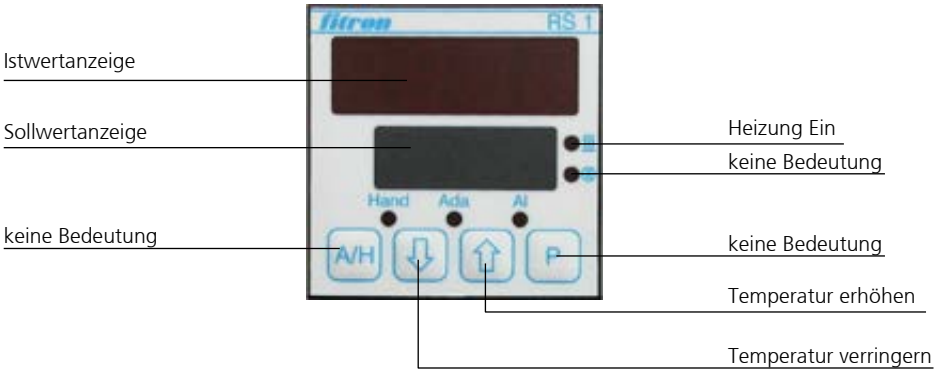
Tabelle 19 Technische Daten des Widerstandsthermometers

Beachten Sie bei Einsatz des Widerstandsthermometers den Abgleich des Zuleitungswiderstandes!

Damit das Messergebnis nicht durch die Eigenerwärmung des Messwiderstandes beeinflusst wird, sollte der Messstrom 5 mA nicht überschreiten.

5.2.2 Heizregelgerät „*JET*micro“

Das Heizregelgerät „*JET*micro“ ist für den Betrieb mit dem elektrischen Heizmodul vorgesehen.



Hand: blinkt bei Stellerbetrieb

Ada: Ada blinkt bei automatischer Regleranpassung

AL: Alarmanzeige – ohne Bedeutung

Istwertanzeige : OPEn = Fühlerbruch
cLLo = Fühler Verpolung

Mit den Tasten ⇩ bzw. ⇧ wird der Sollwert eingestellt.

Netzanschluss

Schutzkontaktstecker, 3 m lang, 90-230 VAC

Elektrischer Anschluss

10-poliger Buchseneinsatz, 16 A/250 V

XA 1	Heizung		Fühler	
	L	N	+	-
Zone 1	1	6	2	7
Zone 2 (Option)	4	9	5	10

Tabelle 20 Steckerbelegung Heizregelgerät

6 Aufbau / Installation

6.1 Überprüfung vor Erstaufbau

Führen Sie zuerst eine Sichtkontrolle an der gelieferten Pumpe auf Transportschäden durch (siehe Kapitel 3.2).

Prüfen Sie dann nach folgenden Gesichtspunkten, ob der richtige Pumpentyp verfügbar ist:

– zu förderndes Medium
– Verdrängungsvolumen
– Pumpleistung

Sollten Differenzen zwischen der in Ihrem System benötigten, und der von uns gelieferten Pumpenausführung festgestellt werden, setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung. Nehmen Sie die Pumpe in diesem Fall nicht ohne Rückfrage in Betrieb.

6.2 Befestigung der Mikrozahnringpumpe

Die Befestigung der Mikrozahnringpumpe erfolgt über den Haltewinkel mit vier M6 Schrauben. Die Lage zur Befestigung der Mikrozahnringpumpe ist horizontal. Um einem eventuellen Eintritt von Medium in den Antrieb vorzubeugen, sollte bei vertikalem Betrieb der Antrieb über dem Pumpenkopf montiert sein.

Achtung

Achten Sie beim Einbau der Mikrozahnringpumpe darauf, dass im Fehlerfall austretendes flüssiges Medium nicht in den Motor oder die Steuerung gelangen kann.

Treffen Sie Vorsichtsmaßnahmen für den Fall einer Undichtigkeit, damit Beschädigungen von benachbarten Einrichtungen und der Umwelt vermieden werden.

Montieren Sie die Mikrozahnringpumpe nur an Montageorten, welche Umweltbedingungen innerhalb der zulässigen Parameter aufweisen.

Der *Antrieb* muss gegen *Feuchtigkeit, Staub* oder *Schwitzwasser geschützt* werden.

6.3 Allgemeine Hinweise zur Montage der Fluidanschlüsse und Schläuche

Schläuche immer rechtwinklig abschneiden. Dazu sollte vorzugsweise der Schlauchschneider verwenden werden. Wenn Metallrohre zum Einsatz kommen, müssen nach der spanenden Bearbeitung die Rohre sorgfältig von allem anhaftenden Schmutz gereinigt und gründlich gespült werden. Der kleinste Span im Fluidkreislauf kann zum Ausfall der Mikrozahnringpumpe führen.

Achten Sie auf die *korrekte Montage* der *Fluidzuführung* am Mikrozahnring-pumpenkopf, um die vorgegebene *Strömungsrichtung* einzuhalten. Wollen Sie die Pumpe im reversierenden Betrieb einsetzen, nehmen Sie bitte Kontakt zu einem Applikationsberater von HNP Mikrosysteme auf, da dies nicht in jedem Anwendungsfall möglich ist.

Zum Schutz gegen Verschmutzungen befinden sich bei der Auslieferung des Mikrozahnringpumpenkopfes in den Fluidanschlüssen Verschlussschrauben. Diese sind nach der Pumpenbenutzung wieder in die Fluidanschlüssen einzusetzen.

Die Saugleitung sollte möglichst kurz gehalten werden und einen möglichst großen Innendurchmesser besitzen, um ein sicheres Ansaugen des Mediums zu gewährleisten.

Achtung

Betreiben Sie die Mikrozahnringpumpe *grundsätzlich mit einem Filter* mit einer Porengröße von *10 µm* oder kleiner. Der Filter dient zum Schutz der Pumpe vor Partikeln und Verunreinigungen.

6.4 Montage der Fluidzuführung

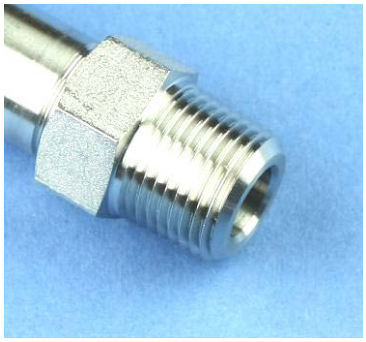
1. Schlauch rechtwinklig abschneiden. Dazu vorzugsweise einen Schlauchschneider verwenden. Wenn Metallrohre zum Einsatz kommen, müssen nach der spanenden Bearbeitung die Rohre sorgfältig von allem anhaftenden Schmutz gereinigt und gründlich gespült werden. Der kleinste Span im Fluidkreislauf kann zum Ausfall der Mikrozahnringpumpe führen.

2. Montieren Sie die 3/8" NPT Rohrverschraubung auf dem Schlauch bzw. Rohr.

Achtung

Montieren Sie die Rohrverschraubung nicht in der Pumpenverschraubung, sondern nur in einem Vormontagestutzen. Das Innengewinde kann bei der Montage in der Pumpe beschädigt werden.

3. Gewinde der Einschraubverschraubung mit 3 Lagen Teflonband umwickeln (siehe Tabelle 21) und in das NPT-Gewinde schrauben. Zunächst handfest, dann mit einem Schraubenschlüssel ½ - ¾ Umdrehung anziehen.



Reinigen Sie Innen- und Außengewinde rückstandsfrei.

Vergewissern Sie sich, dass die Gewinde keine Schlagstellen oder Verformungen aufweisen.

Wickeln Sie, beginnend mit dem 2. Gewindegang das Dichtungsband im Uhrzeigersinn um das Gewinde.

Das Dichtungsband sollte das Gewinde ca. **3-4 mal** umschließen.

Schneiden Sie das Band ab und ziehen Sie das freie Ende straff um das Gewinde, so dass es fest anliegt.

Das PTFE-Band darf nicht über dem Gewinde hervorstehen, da es reißen und Reste in das System gelangen könnten.

Tabelle 21 Montagehinweise Teflonband

4. Die Saugleitung sollte möglichst kurz gehalten werden und einen möglichst großen Innendurchmesser besitzen, um ein sicheres Ansaugen des Mediums zu gewährleisten.

5. Stellen Sie vor dem Betrieb in jedem Fall die Medienversorgung der Pumpe sicher, um einen Trockenlauf zu verhindern.

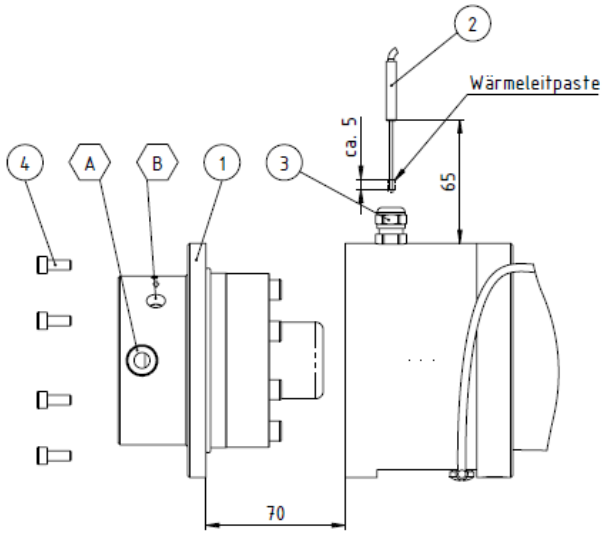
Achtung

Die Inbetriebnahme der Pumpe in trockenem Zustand kann zu Beschädigungen der Funktionsbauteile der Pumpe führen. Es ist daher erforderlich, vor Inbetriebnahme der Pumpe, diese zu impfen (vorzubefüllen), und auch im weiteren Betrieb ist eine ununterbrochene Medienversorgung sicherzustellen. Der Trockenlauf der Pumpe ist unbedingt zu vermeiden.

Für Schäden, die durch die Nichtbeachtung dieser Anweisung entstehen, haftet ausschließlich der Anwender.

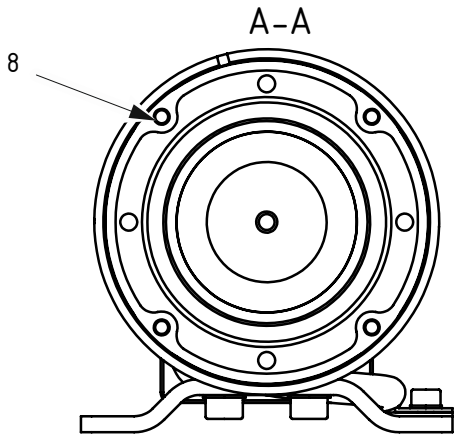
6.5 Pumpenkopfwechsel

Ein Wechsel oder Verdrehen des Pumpenkopfes ist bei der Mikrozahnringpumpe möglich.



Demontage:

1. Einschraubverschraubungen aus den Fluidanschlüsse A entfernen und mit Blindstopfen verschließen
2. Wenn vorhanden: Einschraubverschraubungen des Doppelmantelheizmoduls entfernen und Fluidanschlüsse B mit Blindstopfen verschließen
3. Wenn vorhanden:
   a. Verschraubung 3 des Thermoelements 2 lösen
   b. Thermoelement 2 herausziehen
4. Verschraubung 4 des Pumpenkopfs 1 lösen und entfernen
5. Pumpenkopf 1 herausziehen



Montage:

1. neuen Pumpenkopf 1 einsetzen; die Ausrichtung der fluidischen Anschlüsse A beachten

2.Verschraubung 4 des Pumpenkopfs 1 einsetzen und festziehen (max. 3,5 Nm)

3. Wenn vorhanden:
   a. Thermoelement 2 an der Spitze ca. 5 mm mit Wärmeleitpaste dünn bestreichen

   b. Thermoelement 2 bis zu Anschlag in die Verschraubung stecken

c. Verschraubung 3 des Thermoelements 2 festziehen

4. Blindstopfen aus den Fluidanschlüssen A entfernen und Einschraubverschraubungen anbringen

5. Wenn vorhanden: Blindstopfen aus den Fluidanschlüssen B entfernen und Einschraubverschraubungen des Doppelmantel-heizmoduls anbringen.

Tabelle 22 Pumpenkopfwechsel mzr-1155x

Vorsicht Magnetkräfte! Vorsicht Klemmgefahr!

Beim Herausziehen des Pumpenkopfes ist auf die Magnetkräfte der Magnetkupplung zu achten. Es kann zu einem erneuten Rückzug in die Magnetkupplung kommen, was zum Einklemmen der Finger führen kann.

Beim Einsetzen des Pumpenkopfes ist auf die Magnetkräfte der Magnetkupplung zu achten. Es kann zu einem Zug kommen, was zum Einklemmen der Finger führen kann.

Die offene Antriebseinheit ist vorzugsweise abzudecken, um diese vor magnetischen Gegenständen (Schrauben, Unterlegscheiben, Werkzeug) zu schützen.

Vor dem Einsetzen des Pumpenkopfes ist zu prüfen, ob die Magnetkupplung frei von Fremdkörpern ist. Diese sind ggf. zu entfernen.

6.6 Filtereinsatz und Auswahl

Für den sicheren Betrieb der Mikrozahnringpumpe wird grundsätzlich der Einsatz eines saugseitig installierten Filters mit einer Porengröße bzw. Maschenweite von 10 µm empfohlen. Nur mit einem Filter ist gewährleistet, dass keine Späne oder Partikel in die Pumpe gelangen können und dort zu Blockaden oder Beschädigungen führen.

HNP Mikrosysteme bietet eine Auswahl an Standardfiltern, die einen großen Bereich an Dosieraufgaben abdecken. Gern beraten wir Sie bei der Auswahl geeigneter Filter.

Für die Auswahl eines geeigneten Filters sind die Angaben über den Volumenstrom sowie die Viskosität und den Verschmutzungsgrad des Mediums von größter Bedeutung. Ein Anstieg auch nur einer dieser drei Größen erfordert meist die Auswahl eines größeren Filterelements oder die Druckbeaufschlagung des zu filternden Mediums. Falls bei erhöhten Medienviskositäten kein geeigneter Filter erhältlich ist, ist die Wahl eines gröberen Filters möglich. Dies sollte in Absprache mit HNP Mikrosysteme erfolgen. Dabei gilt immer: Ein grober Filter ist immer noch besser als gar kein Filter. Eine weitere Möglichkeit ist der Einsatz von vorgefilterten Medien.

Achtung Da ein Filter unter Umständen ein großes Totvolumen besitzt, ist es für den Befüllvorgang oftmals ratsam, den Filter und die Saugleitung mit sauberem Medium vorzufüllen, um ein Trockenlaufen der Pumpe bei der Inbetriebnahme zu vermeiden.

Achtung Kontrollieren sie in regelmäßigen Abständen die Filterelemente auf Verschmutzung. Reinigen Sie die Filterelemente oder ersetzen Sie diese durch Neue. Ein verschmutztes Filterelement kann den Wirkungsgrad der Pumpe erheblich reduzieren. Zudem können durch Kavitationseffekte Dosierungenauigkeiten und Beschädigungen an der Pumpe auftreten.

Achtung Ein zu kleines Filterelement (zu wenig Filterfläche) kann den Wirkungsgrad der Pumpe erheblich reduzieren. Zudem können durch Kavitationseffekte Dosierungenauigkeiten und Beschädigungen an der Pumpe auftreten.

6.7 Elektrischer Anschluss

Die Installation und Inbetriebnahme darf nur von geeignet ausgebildetem Elektro-Fachpersonal vorgenommen werden! Der Anschluss hat nach den geltenden Richtlinien des VDE zu erfolgen.

Alle Arbeiten an dem Motor nur in spannungslosem Zustand durchführen!

Elektrischen Anschluss nur nach dem beiliegenden Schaltplan durchführen!

Der Aufkleber (am Motor / im Klemmenkasten) gibt die Grenzwerte der Spannung für den Motor an!

7 Betrieb mit Frequenzumrichter

Der Antrieb der Mikrozahnringpumpe mzr-11557 ist ein umrichteroptimierter 4-poliger Asynchronmotor. Für den Betrieb des Motors **muss** ein Frequenzumrichter verwendet werden.

Für den Fall, dass die Mikrozahnringpumpe zusammen mit einem Frequenzumrichter ausgeliefert wurde, ist dieser bereits auf einen Drehzahlbereich von ca. 300 – 6000 U/min voreingestellt.

⚠ Beachten Sie die alle beiliegenden Anleitungen zu dem Frequenzumrichter wie »Start-Hilfe Anleitung« und »Montageanleitungen«. Ein Nichtbeachten dieser Anleitungen kann zu einer Zerstörung der Mikrozahnringpumpe und des Frequenzumrichter führen.

Achtung Stellen Sie die Parameter des Frequenzumrichters auf die Bemessungsparameter des Motors ein. Ein Nichtbeachten der Bemessungsparameter kann zu einer Zerstörung des Antriebes führen!

Allgemeine Hinweise zur Inbetriebnahme:

- Lesen sie zuerst die Montageanleitungen, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
- Beachten Sie die enthaltenen Sicherheitshinweise.
- Beachten Sie alle technischen Daten!
- Installieren Sie den Frequenzumrichter nach Montageanleitung! Achten Sie auf einen EMV-gerechte Installation!
- Beachten Sie die maximal zulässigen Motorleitungslängen!
- Bei der Verwendung eines Einphasen Frequenzumrichters ist der Motor in Dreieckschaltung anzuschließen!
- Schließen Sie den im Motor befindlichen Thermokontakt (Öffner) an!
- Nehmen Sie den Frequenzumrichter in Betrieb!
- Wählen Sie die richtige Betriebsart für den Frequenzumrichter!
- Parametrieren Sie den Motor, wenn erforderlich, auf die zulässigen Parameter für die Mikrozahnringpumpe!
- Stellen Sie die max. Ausgangsfrequenz auf 200 Hz ein!
- Stellen Sie die U/f Nennfrequenz auf 100 Hz ein!
- Speichern Sie alle veränderten Parameter!
- Schalten Sie den Frequenzumrichter über den Freigabekontakt frei!
- Mit einem Potentiometer kann die Drehzahl der Mikrozahnringpumpe eingestellt werden, ohne dass eine Schnittstelle angeschlossen sein muss!
- Bei einem Fehlerverhalten z.B. durch Überstrom im Motor geht die Fehler-LED an. Lesen Sie dazu die gesonderten Kapitel zur Fehlerbehandlung.

8 Betrieb mit Motorsteuerung

Der Antrieb der Mikrozahnringpumpe mzr-11558 ist ein bürstenloser Gleichstrommotor. Für den Betrieb der Mikrozahnringpumpe ist eine Motorsteuerung notwendig. Alternativ kann die Mikrozahnringpumpe mit verschiedenen Motorsteuerungen angetrieben werden.

Achtung Ohne Motorsteuerung kann die Mikrozahnringpumpe nicht in Betrieb genommen werden!

8.1 Betrieb mit Steuerung S-HV12

8.1.1 Allgemeines zur Steuerung S-HV12

Die Mikrozahnringpumpe mzr-7208 / mzr-11508 / mzr-11558 werden als Option mit der Steuerung S-HV12 ausgeliefert. Über die parametrierbare Steuerung kann sowohl die Drehzahl für konstante Förderströme geregelt werden.

Die Anleitung im Rahmen der Betriebsanleitung ist ein Ausschnitt der vollständigen Betriebsanleitung des Herstellers mit den spezifischen Hinweisen zum Betrieb einer Mikrozahnringpumpe.

8.1.1.1 Hinweise zur Montage, Installation und Inbetriebnahme

Nur ausgebildete Fachkräfte und unterwiesene Personen mit Kenntnissen auf folgenden Gebieten dürfen den Motion Controller einbauen und in Betrieb nehmen:

–Automatisierungstechnik
–Normen und Vorschriften (z. B. EMV-Richtlinie)
–Niederspannungsrichtlinie
–Maschinenrichtlinie
–VDE-Vorschriften (DIN VDE 0100)
–Unfallverhütungsvorschriften

Vor einer Inbetriebnahme muss diese Beschreibung sorgfältig gelesen und beachtet werden. Beachten Sie außerdem die ergänzenden Anweisungen zur Installation.

8.1.1.2 Technische Daten

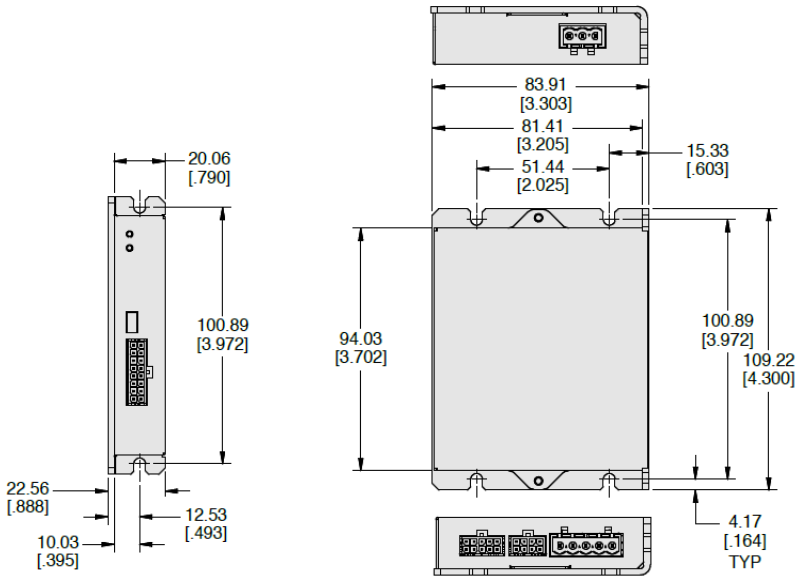


Bild 9 Ansicht der Steuerungsvarianten mit Abmessungen

Elektrische Daten **Steuerung S-HV12 (Electrocraft Bezeichnungen CPP-A12V80A-SA-USB)**			
Nennspannung	U_B	48 V DC (12 – 80 V)	V
max. Dauer-Ausgangsstrom	I_{dauer}	12	A
max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	30 (< 2 s)	A
Drehzahlbereich		1...6000*)	U/min
Anschlüsse			
J1	Spannungsversorgung	Power, GND, PE	
J2	Motor	BLDC Phase	
J3	Hallsensoren	digital Hallsensor A, B, C (5 VDC)	
J4	Encoder	+5V, GND	
J5	I/O	Input/Output	
J6	USB	USB 2.0 kompatibles Kommunikationsinterface zur Parametrierung	
Hinweis: Details zur Anschlussbelegung siehe Betriebsanleitung des Herstellers.			
Technische Daten			
Temperaturbereich	Betrieb	0 … +40	°C
Feuchtigkeitsbereich	nicht kondensierend	5 … 95 % rel. Feuchte	
Gehäusematerial	Alu-Stahl Kombination pulverbeschichtet		
Abmessungen	L x B x H	110 x 84 x 20	mm
Masse		230	g
Schutzart	IP 20		
Montage	Wandmontage, rückseitig oder seitlich		

*) Werte hardwaremäßig in der Steuerung je nach Pumpentyp unterschiedlich limitiert

Tabelle 23 Technische Daten der Steuerung S-HV12

Die Steuerung S-HV12 ermöglicht dabei die Inbetriebnahme der Mikrozahnringpumpe mit Hilfe folgender Schnittstellen und Anzeigen:

– steckbare elektrische Anschlüsse
– mit LED zur Betriebsspannungsüberwachung und Steuerungsüberwachung.

Achtung Bei der Inbetriebnahme mit der Motorsteuerung S-HV12 beachten Sie die beiliegenden technischen Beschreibungen!

Achtung Ohne Motorsteuerung ist die Mikrozahnringpumpe nicht in Betrieb zu nehmen!

8.1.1.3 Inbetriebnahme / Verkabelung / Installation

Connector	Connector Name	Manufacturer	Mating Connectors P/N	Crimp Pin P/N
J1	Supply	Phoenix	1757022	N/A
		Altech	SH03-5,08	
J2	Motor	Phoenix	1760006	N/A
		Altech	SH05-5,08	
J3	Hall	Molex	43025-0800	43030-0007
		Adam Tech	DMT-2-08	DMT-B-C-F-T-R
J4	Encoder	Molex	43025-1000	43030-0007
		Adam Tech	DMT-2-10	DMT-B-C-F-T-R
J5	I/O	Molex	43025-1600	43030-0007
		Adam Tech	DMT-2-16	DMT-B-C-F-T-R
J6	USB	N/A	Miniature USB Type B - Male	N/A
-	Crimp tool for J3, J4, J5	Molex	0638190000	N/A

Bild 10 Übersicht Steckertypen

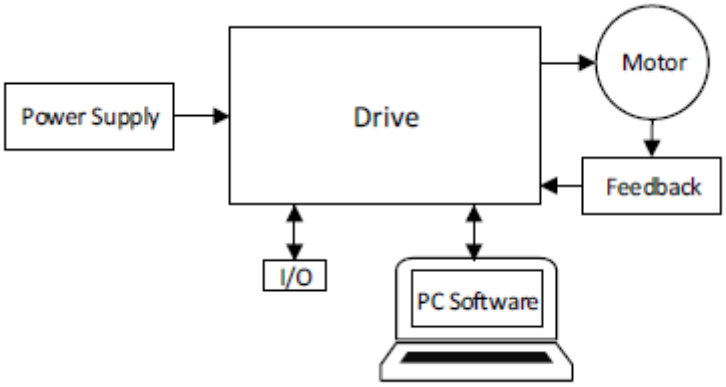


Bild 11 Blockschaltbild Anordnung Hardware

1. ElectroCraft Complete Architect™ - Windows-based Software installieren. Die Electrocraft Steuerung lässt sich über die Software konfigurieren. Die Steuerung wird von uns auf den jeweiligen Pumpentyp voreingestellt. (siehe Typenaufkleber auf dem Gehäuse).

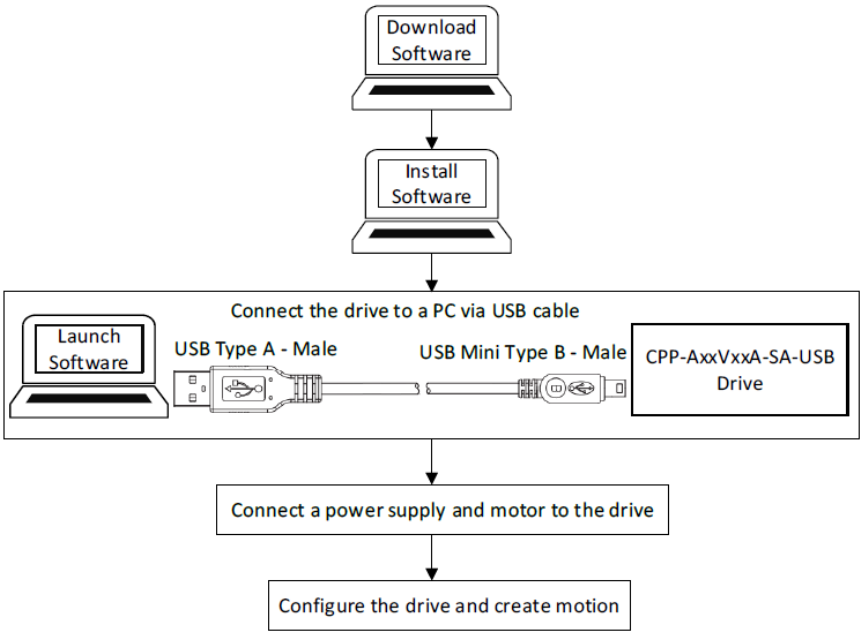


Bild 12 Blockschaltbild Software

Info Die für die Kommunikation über die USB-Schnittstelle nötigen Treiber werden bei der Installation des ElectroCraft Complete Architect™ eingerichtet.

2. Anschluss der Mikrozahnringpumpe:
   Schließen Sie die Kabel des Pumpenmotors an die Steckverbinder der Steuerung an. Die Anschlussbelegungen sind in den nächsten Tabellen enthalten.

3. Den Versorgungsanschluss vorbereiten:
   Anschlussleitungen für die Spannungsversorgung J1 (Supply) gemäß Steckerbelegung vorbereiten.

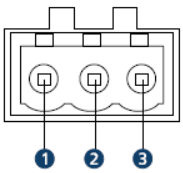
Stecker J1	Pin	Bezeichnung	Bedeutung (Supply)
	1	GND	Masseanschluss
	2	Power	Spannung - Power Supply
	3	PE	Anschluss an das Gehäuse

Tabelle 24 Pinbelegung Spannungsversorgung Controller J1

Stecker J2	Pin	Bezeichnung	Kabelfarbe	Bedeutung (Motor)
	1	A	BN - braun	Motor BLDC Phase A
	2	B	GN - grün	Motor BLDC Phase B
	3	C	WH - weiß	Motor BLDC Phase C
	4	Brake	n.c.	Braking Resistor
	5	Frame	n.c.	Anschluss an das Gehäuse

Tabelle 25 Pinbelegung Motoranschluss J2

4. Hallsensoren/Encoder anschließen:
   Angaben zur Anschlussbelegung des Motors dem Datenblatt der Pumpe entnehmen. Hinweis es sind nicht alle Anschlüsse an J3 und J4 der Steuerung benutzt.

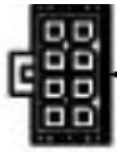
Stecker J3	Pin	Bezeichnung	Kabelfarbe	Bedeutung (Hallsensoren)
	1	Hall 1	BN - braun	Hallsensor A Internal Pull up to +5 VDC
	2	Hall 2	GY - grau	Hallsensor B Internal Pull up to +5 VDC
	3	Hall 3	WH - weiß	Hallsensor C Internal Pull up to +5 VDC
	4	Temp +	n.c.	Motor Temperatur Sensor positiv, Analog Input
	5	Frame		Anschluss am Motorgehäuse
	6	$+5V_{out}$	PK - pink	Output: +5 V DC Spannung
	7	GND	BU - braun	Masseanschluss, digital Ground
	8	Temp -	n.c.	Motor Temperatur Sensor negativ, Analog Input

Tabelle 26 Pinbelegung Hallsensoranschluss J3

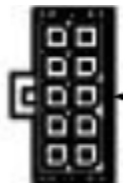
Stecker J4	Pin	Bezeichnung	Kabelfarbe	Bedeutung (Encoder)
	1	$+5V_{out}$	RD - rot	Output: +5 V DC Spannung
	2	$+5V_{out}$	n.c.	Output: +5 V DC Spannung
	3	Kanal A	GN - grün	Encoder Kanal A
	4	Kanal B	YE - gelb	Encoder Kanal B
	5	Kanal I	GY/PK - grau/pink	Encoder Kanal I
	6	Frame	n.c.	Anschluss am Motorgehäuse
	7	GND	n.c.	Masseanschluss, digital Ground
	8	Kanal A neg	BK - schwarz	Encoder Kanal A (logisch invertiertes Signal)
	9	Kanal B neg	VIO - violett	Encoder Kanal B (logisch invertiertes Signal)
	10	Kanal I neg	RD/BU - rot/blau	Encoder Kanal I (logisch invertiertes Signal)

Tabelle 27 Pinbelegung Encoderanschluss J4

Info Wenn ein Encoder ohne Linedriver verwendet wird, können die invertierten Signale offengelassen werden.

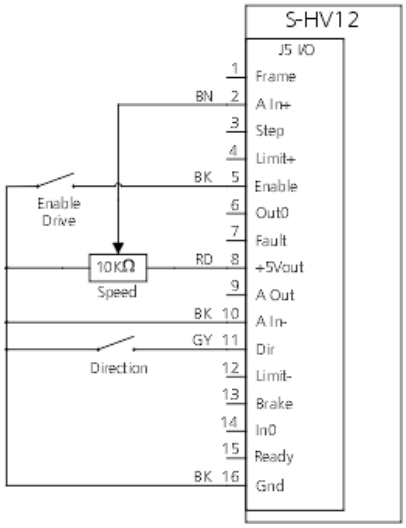


Bild 13 Zeichnung Mindestbelegung der I/O Anschlussleitungen

5. I/O Anschlussleitungen im Motion Controller einstecken.

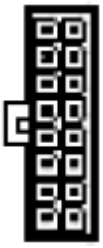
Stecker J5	Pin	Bezeichnung	Kabelfarbe	I/O	Bedeutung (I/0)
	1	Frame	BK - schwarz	-	Anschluss am Motorgehäuse
	2	A In+	BN - braun	Input	Analog In+, differentieller analoger Eingang
	3	Step	n.c.	Input	Step, digitaler Eingang
	4	Limit+	n.c.	Input	Limit Switch, positive Richtung, digitaler Eingang
	5	Enable	BK - schwarz	Input	Enable, digitaler Eingang, Benutzerwählbare Polarität
	6	Out0	n.c.	Output	generelle Verwendungsmöglichkeit, digitaler Ausgang
	7	Fault	BK - schwarz	Output	Fault, digitaler Eingang
	8	$+5V_{out}$	RD - rot	Output	Output: +5 V DC Spannung
	9	A out	n.c.	Output	Analog In-, differentieller analoger Eingang
	10	A In-	BK - schwarz	Input	digitaler Eingang
	11	Dir	GY - grau	Input	Richtung, digitaler Eingang
	12	Limit-	n.c.	Input	Limit Switch, negative Richtung, digitaler Eingang
	13	Brake	n.c.	Input	Bremse, Digitaler Eingang
	14	In0	n.c.	Input	generelle Verwendungsmöglichkeit, digitaler Eingang
	15	Ready	BK - schwarz	Output	Ready, digitaler Ausgang
	16	GND	BK - schwarz	-	Masseanschluss, digital Ground

Tabelle 28 Pinbelegung I/O Stecker J5

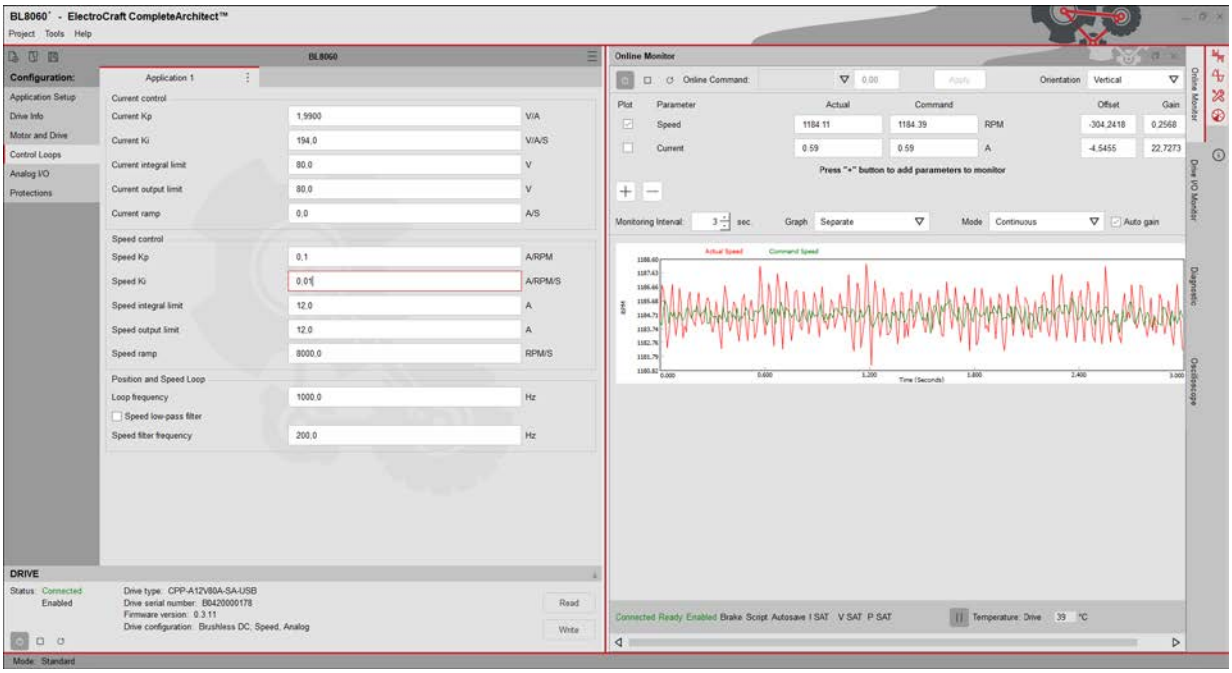


Bild 14 Softwareansicht

Die Versorgungsspannung muss in einem Bereich von 12 V … 80 V liegen. Bei 48 V wird die anfängliche Stromaufnahme des Motion Controllers bei ca. 250 mA liegen.

6. Anschlussleitungen des Motors im Motion Controller einstecken.

8.1.2 Datenbasis laden

Die Datenbasis mit den Motordaten für die mzr-Pumpen wird auf der beiliegenden CD mitgeliefert. Nach der Installation der Software ElectroCraft Complete Architect™ kann die Bibliothek *udct.db* in den Programmpfad kopiert werden.

Beispiel Programmpfad für Bibliothek:

"C:\ProgramData\ElectroCraft CompleteArchitect\database\udct.db"

Hinweis Der Pfad ist in Windows 10 versteckt und muss vor dem kopieren sichtbar gemacht werden.

8.1.3 Motor konfigurieren

Bevor mit dem Motion Controller gearbeitet werden kann müssen die korrekten Motordaten eingestellt werden. Über die Projektauswahl kann nach Übernahme der Datenbasis der jeweilige Motortyp ausgewählt werden.

Hinweis Die Motion Controller sind von HNP Mikrosysteme auf den jeweiligen Pumpentyp werkseitig voreingestellt. Die Programmierung ist am Etikett ersichtlich.

Der auszuwählende Motortyp ist dabei immer abhängig vom Typ der Mikrozahnringpumpe.

Pumpentyp	Motortyp
mzr-7208	4490H036B
mzr-11508	BL8060
mzr-11558	BL8060

Tabelle 29 Übersicht Typ Mikrozahnringpumpe, Motortyp

Hinweis Wir versuchen die Auflistung aktuell zu halten. Wenn Sie einen Pumpentyp haben, der nicht in der Liste aufgeführt ist fragen Sie bitte Ihren Kundenbetreuer.

8.1.4 Mikrozahnringpumpe betreiben

Um die Mikrozahnringpumpe einfach zu betreiben, ohne tiefer in die vielfältigen Konfigurationsmöglichkeiten einzusteigen, bietet sich der Dialog **Online Monitor** an.

1.Für den Schnellzugriff den Dialog **Online Monitor** wählen.

2.Pumpe freischalten

3.Betriebsart Control interface wählen:

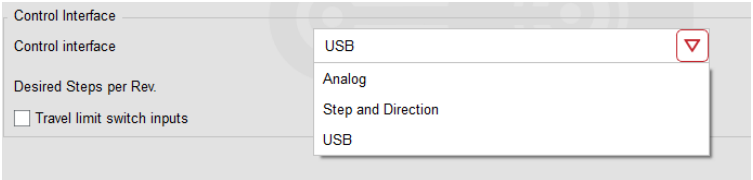


Bild 15 Control Interface

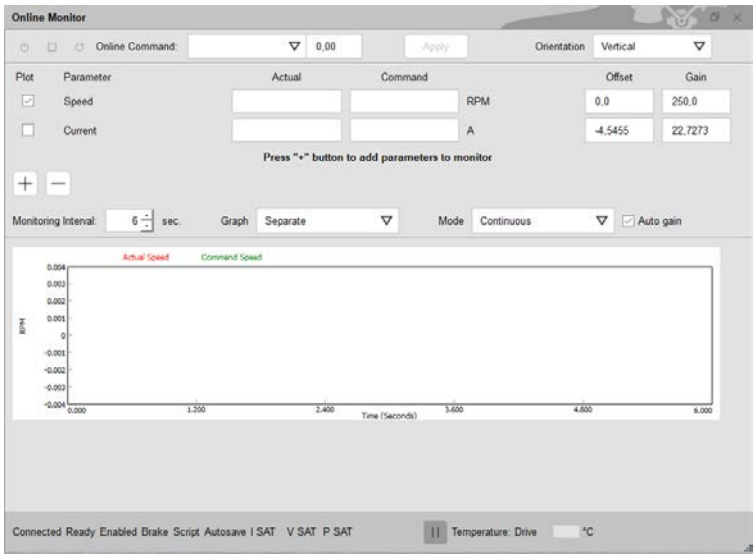


Bild 16 Online Monitor

4.Sollwert vorgeben im Eingabefenster "Online Command".

5.Durch Klicken auf "Apply" nun den Antrieb starten und stoppen.

8.1.5 LED Übersicht

Bezeichnung	Funktion
Power LED (grün)	– Grün: Versorgungsspannung im zulässigen Bereich. – Aus: Versorgungsspannung nicht im zulässigen Bereich.
Status LED (rot)	– ON: Motor oder Softwarefehler – Off: keine Fehler, Motor ist betriebsbereit – Blinken: Fehlerhafte Konfiguration – 1x Blinken: Überstrom (Motorstrom als zu hoch gemessen) – 2x Blinken: Spannungsfehler (Spannungsversorgung über Limits) – 3x Blinken: Motor Feedback Fehler (Hallsensoren, Encoder) – 4x Blinken: Systemfehler (Übertemperatur Motor, Überdrehzahl)
– Hinweis: weitere Fehler siehe Anleitung des Herstellers!	

Tabelle 30 LED Übersicht

8.1.6 Wartungshinweise

Hinweis Das Gehäuse des Motion Controllers ist nicht beständig gegen Lösungsmittel wie Spiritus oder Aceton.

Hinweis Das Gehäuse muss im Betrieb und bei der Wartung vor dem Kontakt mit Lösungsmitteln oder lösungsmittelhaltigen Substanzen geschützt werden.

8.1.7 Wartungstätigkeiten

Der Antrieb ist grundsätzlich wartungsfrei. Je nach Staubanfall müssen die Luftfilter von Schrankgeräten regelmäßig kontrolliert und bei Bedarf gereinigt werden.

8.1.8 Störungshilfe

Falls bei bestimmungsgemäßer Verwendung wider Erwarten Fehlfunktionen auftreten, kontaktieren Sie bitte den Service von HNP Mikrosysteme GmbH.

8.2 Betrieb mit Steuerung S-HV

Die Mikrozahnringpumpen mzr-11558 werden als Option mit der Steuerung S-HV ausgeliefert. Über diese Steuerung kann die Drehzahl für konstante Förderströme geregelt werden.

Elektrische Daten Steuerung S-HV			
Nennspannung	U_B	48 (11 – 70)	V
max. Dauer-Ausgangsstrom	I_{dauer}	10*)	A
max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	20*)	A
Drehzahlbereich		50...6000*)	U/min
Eingänge			
Sollwert „Set value“	Eingangswiderstand	20	kΩ
	Spannungssignal	± 10	V
Encodersignale	Kanäle	A, B	
	Signalpegel	TTL	
	Frequenzbereich	max. 100	kHz
Freigabe Enable	Signalpegel	low 0...0,5/high 8...30	
	Enable	high aktiv	
Anzeige	2-Farb LED	Grün: Ready, Rot: Error	
Ausgänge			
Strommonitor I	Ausgangsspannungsbereich	± 10	V
	Proportionalitätsfaktor	0,5	V/A
	Ausgangswiderstand	10	kΩ
Drehzahlmonitor n	Ausgangsspannungsbereich	± 10	V
	Proportionalitätsfaktor	0,5	V/A
	Ausgangswiderstand	10	kΩ
Überwachungsmeldung Ready	Eingangsspannungsbereich	max. 30	V
	Laststrom	< 20	mA
Technische Daten			
Temperaturbereich	Betrieb	-10 … +45 °C	
	Lagerung	-10 … +80 °C	
Feuchtigkeitsbereich	nicht kondensierend	20 … 80 % rel. Feuchte	
Abmessungen	L x B x H	180 x 100 x 40 mm	

*) Werte hardwaremäßig in der Steuerung je Pumpentyp unterschiedlich limitiert

Tabelle 31 Technische Daten der Steuerung S-HV

Die Steuerung S-HV ermöglicht dabei die einfache Inbetriebnahme der Mikrozahnringpumpe mit Hilfe folgender Schnittstellen:

- Spannungsversorgung über Schraubklemme
- internes Potentiometer zur Drehzahleinstellung
- analoger Spannungseingang 0 – 10 V ist auf die Schraubklemmen herausgeführt
- Fehler-Ausgang mit LED zur Steuerungsüberwachung.

Achtung Bei der Inbetriebnahme mit der Motorsteuerung S-HV beachten Sie die beiliegende technische Beschreibung!

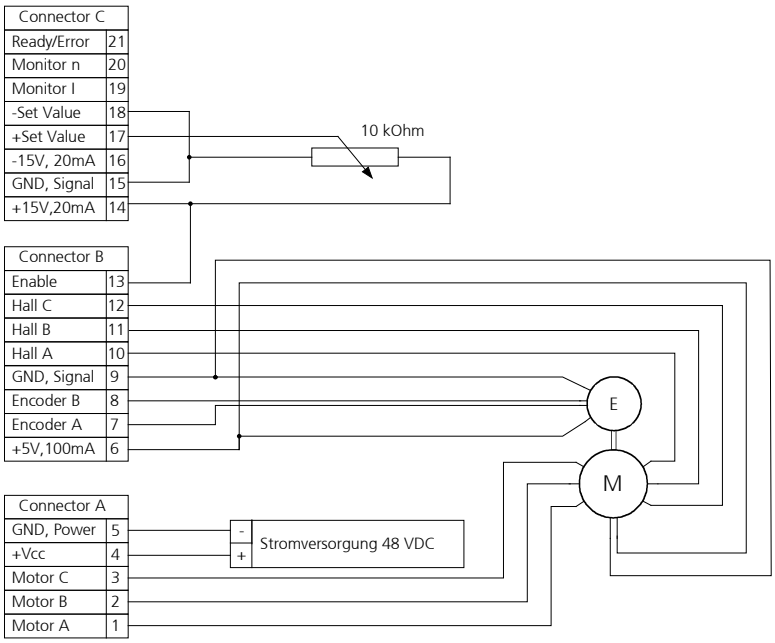


Bild 17 Beschaltung der Steuerung S-HV für die Mikrozahnringpumpe mzr-11558

Inbetriebnahme

7. Schließen Sie das Kabel des Pumpenmotors an die Steckverbinder der Steuerung S-HV an. Die Anschlussbelegung ist in Kapitel 1.6 enthalten.

Hinweis: Die Beschriftung der Jumper ist auf der Steuerung ersichtlich!

8. Stecken Sie die Jumper J5, J6 und J7 für die Betriebsart Encoder.

9. Stecken Sie die Jumper J10 oder J11 für den benötigen Drehzahlbereich. Dabei kann einer von vier möglichen Drehzahlbereichen ausgewählt werden. Beachten Sie, dass die Mikrozahnringpumpe mzr-11558 einen 2-poligen Antrieb hat.

Jumper	max. Drehzahl
J10 and J11	5000 U/min
J10	10000 U/min
J11	20000 U/min (nicht empfohlen)
-	40000 U/min (nicht empfohlen)

Tabelle 32 Drehzahlbereichseinstellung über Jumper

10. Die Motorsteuerung S-HV ist mit dem Jumper J3 auf den Betrieb mit internem oder externem Potentiometer voreinstellbar.

11. Überprüfen Sie die Grundeinstellung der internen Potentiometer der Motorsteuerung S-HV entsprechend den Einstellungen der Tabelle 33.

Potentiometer	Funktion	Potentiometerstellung
P1	Gain course	5 %
P2	Gain fine	0 %
P3	Maximale Drehzahl	100 %
P4	Strombegrenzung	100 %
P5	Offset	50 %

Tabelle 33 Grundeinstellung Potentiometer

12. Stellen Sie die Drehzahl am externen Potentiometer auf 0 U/min (Stillstand der Pumpe) ein.

13. Stellen Sie die Medienversorgung der Pumpe sicher, um einen Trockenlauf zu verhindern.

14. Schließen Sie eine Versorgungsspannung von 48 VDC an die Anschlussklemmen oder Anschlussbuchse an.

15. Die Mikrozahnringpumpe kann nun durch Drehen am Potentiometer in Betrieb genommen werden.

Hinweis: Eine vollständige Betriebsanleitung der Motorsteuerung befindet sich in der separaten Dokumentation.

Hinweis:

- Ist die Mikrozahnringpumpe zusammen mit der Steuerung S-HV geliefert worden, sind die Jumper- und Potentiometereinstellungen in der Regel bereits vorgenommen. Es müssen diese nur auf korrekte Einstellungen überprüft werden.
- Alle angegebenen Einstellungen beziehen sich auf eine Versorgungsspannung von 48 VDC.

8.3 Betrieb mit Steuerung S-F10

Die Mikrozahnringpumpe mzr-7208 / 7208X1 / 11508 / 11508X1 / 11558 werden als Option mit der Steuerung S-F10 ausgeliefert. Über die programmierbare Steuerung kann sowohl die Drehzahl für konstante Förderströme als auch die Position des Motors zur Dosierung konstanter Flüssigkeitsmengen geregelt werden.

8.3.1 Hinweise zur Montage, Installation und Inbetriebnahme

Nur ausgebildete Fachkräfte und unterwiesene Personen mit Kenntnissen auf folgenden Gebieten dürfen den Motion Controller einbauen und in Betrieb nehmen:

–Automatisierungstechnik
–Normen und Vorschriften (z. B. EMV-Richtlinie)
–Niederspannungsrichtlinie
–Maschinenrichtlinie
–VDE-Vorschriften (DIN VDE 0100)
–Unfallverhütungsvorschriften

Vor einer Inbetriebnahme muss diese Beschreibung sorgfältig gelesen und beachtet werden. Beachten Sie außerdem die ergänzenden Anweisungen zur Installation.

8.3.2 Montage auf Hutschiene

Die Hutschienenclipse mit Schrauben alternativ zum Stecken sind als Zubehör zur Steuerung mitgeliefert.

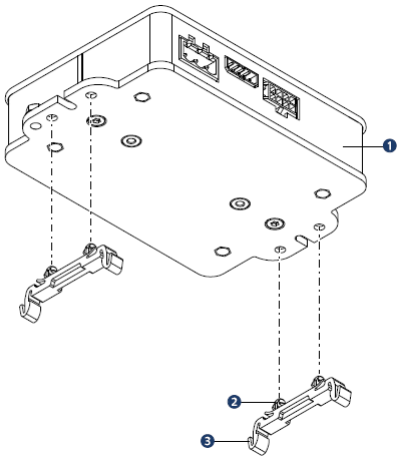


Bild 18 Montage auf Hutschiene oder mit Hutschienenclipsen (mit Schrauben oder ohne Schrauben rastbar)
1 Motion Controller, 2 Klemmstift, 3 Hutschienenclip

16. Klemmstifte (2) der beiden Hutschienenclips (3) jeweils bis zum Anschlag in die Bohrungen der seitlichen Laschen drücken oder mit der beiliegenden Schraube festziehen.

17. Hutschienenclips auf die Hutschiene stecken.

8.3.3 Technische Daten

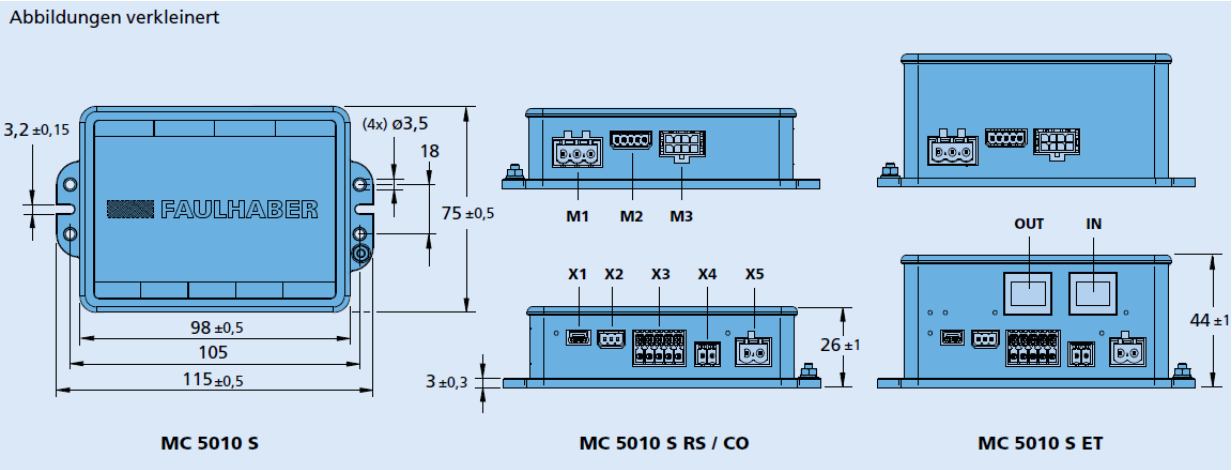


Bild 19 Ansicht der Steuerungsvarianten mit Abmessungen

Elektrische Daten **Steuerung S-F10 (Faulhaber Bezeichnungen MC5010 S RS / CO / ET)**			
Nennspannung	U_B	48 V DC (12 – 50 V)	V
Backup Versorgungsspannung für Logik U_L	U_L	48 V DC (12 – 50 V)	
max. Dauer-Ausgangsstrom	I_{dauer}	10	A
max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	30 (< 3 s)	A
Drehzahlbereich		1...6000*)	U/min
Motoranschluss			
M1 Motorphasen	A, B, C		
M2 Hallsensoren	A, B, C digital und analog Uout / GND	 5	 V
M3 Encoder	A, A, B, B, I, I EN, EN, CLOCK, CLOCK, DATA, DATA AES bzw. SSI U_{out} / GND 5V	max. 5 5	MHz V
Anschlüsse			
X1 Parametrierschnittstelle	USB		
X2 Feldbus	RS: RS232		
X3 Ein- / Ausgänge	DigIn1, DigIn2, DigIn3 DigOut1, DigOut2 AnIn1, AnIn2 U_{out} / GND	TTL bzw. PLC Pegel max. 0,7 A Dauerstrom ± 10V gegen AnGND 5	 V
X4 Elektronikversorgung			
X5 Motorversorgung			
Hinweis: Details zur Anschlussbelegung siehe Gerätehandbuch MC 5010.			

Elektrische Daten **Steuerung S-F10 (Faulhaber Bezeichnungen MC5010 S RS / CO / ET)**			
Feldbus			
IN			
OUT			

Technische Daten			
Temperaturbereich	Betrieb	-40 … +85	°C
	Lagerung	-10 … +80	°C
Feuchtigkeitsbereich	nicht kondensierend	20 … 80 % rel. Feuchte	
Gehäusematerial	Alu, pulverbeschichtet		
Abmessungen	L x B x H: RS / CO L x B x H: ET	115 x 75 x 26 115 x 75 x 44	mm
Masse	RS / CO ET	230 270	g g
Schutzart	IP 20		
Montage	Wandmontage, rückseitig oder seitlich		

*) Werte hardwaremäßig in der Steuerung je nach Pumpentyp unterschiedlich limitiert

Tabelle 34 Technische Daten der Steuerung S-F10

Die Steuerung S-F10 ermöglicht dabei die Inbetriebnahme der Mikrozahnringpumpe mit Hilfe folgenden Schnittstellen:

– steckbare elektrische Anschlüsse
– mit LED zur Betriebsspannungsüberwachung und Steuerungsüberwachung.

Achtung Bei der Inbetriebnahme mit der Motorsteuerung S-F10 beachten Sie die beiliegenden technischen Beschreibungen!

Achtung Ohne Motorsteuerung ist die Mikrozahnringpumpe nicht in Betrieb zu nehmen!

8.3.4 Inbetriebnahme/Verkabelung

18. Motion Manager installieren:
    Die Faulhaber Motion Controller der Generation 3 werden über die kostenlose Faulhaber Motion Manager Software ab Version 6 konfiguriert.

Info Die für die Kommunikation über die USB-Schnittstelle nötigen Treiber werden bei der Installation des Motion Managers eingerichtet.

19. Anschluss der Mikrozahnringpumpe:
    Schließen Sie die beiden Kabel des Pumpenmotors an die Steckverbinder der Steuerung an. Die Anschlussbelegungen sind in den nächsten Tabellen enthalten.

20. Den Versorgungsanschluss vorbereiten:
    Anschlussleitungen für die Elektronikversorgung U_p (X4) und die Motorversorgung U_{mot} (X5) gemäß Steckerbelegung vorbereiten.

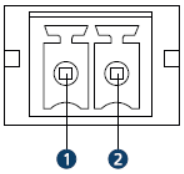
Stecker X4	Pin	Bezeichnung	Bedeutung
	1	GND	Masseanschluss
	2	U_P	Versorgungsspannung Controller

Tabelle 35 Pinbelegung Spannungsversorgung Controller X4

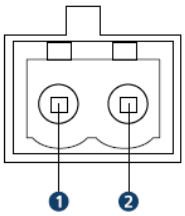
Stecker X5	Pin	Bezeichnung	Bedeutung
	1	GND	Masseanschluss
	2	U_{mot}	Versorgungsspannung Motor

Tabelle 36 Pinbelegung Spannungsversorgung Motor X5

21. Motor anschließen:
    Angaben zur Anschlussbelegung des Motors dem Datenblatt der Pumpe entnehmen

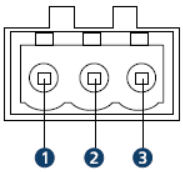
Stecker M1	Pin	Bezeichnung	Farbe	Bedeutung
	1	Motor A	braun	Anschluss Motor Phase A
	2	Motor B	grün	Anschluss Motor Phase B
	3	Motor C	weiß	Anschluss Motor Phase C

Tabelle 37 Pinbelegung BL-Motor (M1)

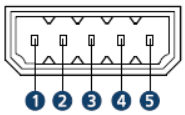
Stecker M2	Pin	Bezeichnung	Farbe	Bedeutung
	1	U_{DD}	pink	Versorgungsspannung für Sensorik
	2	GND	Blau	Masseanschluss
	3	Sens A	Braun	Hallsensor A
	4	Sens B	Gelb	Hallsensor B
	5	Sens C	weiß	Hallsensor C

Tabelle 38 Pinbelegung Sensoranschluss (M2)

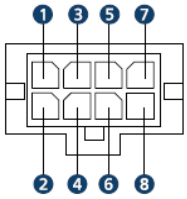
Stecker M3	Pin	Bezeichnung	Farbe	Bedeutung
	1	U_{DD}	rot	Versorgungsspannung für Encoder
	2	GND		Masseanschluss, nicht benutzt
	3	Kanal A neg.	schwarz	Encoder Kanal A (logisch invertiertes Signal)
	4	Kanal A	grün	Encoder Kanal A
	5	Kanal B neg.	violett	Encoder Kanal B (logisch invertiertes Signal)
	6	Kanal B	gelb	Encoder Kanal B
	7	Kanal I neg.	rot/blau	Encoder Index (logisch invertiertes Signal)
	8	Kanal I	gelb/pink	Encoder Index

Tabelle 39 Pinbelegung Sensoranschluss (M3)

Info Wenn ein Encoder ohne Linedriver verwendet wird, können die invertierten Signale offengelassen werden.

22. Anschlussleitungen im Motion Controller einstecken.

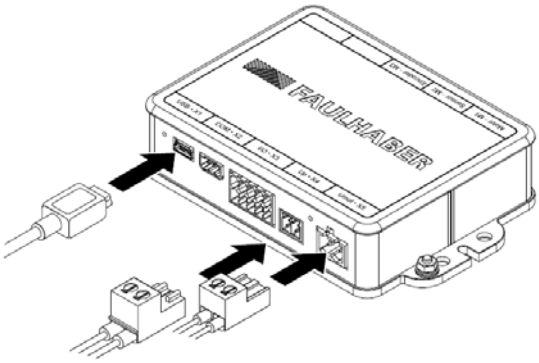


Bild 20 Anschlussleitungen der Versorgung und den USB-Anschluss

Die Versorgungsspannung muss in einem Bereich von 12 V … 50 V liegen. Bei 24 V wird die anfängliche Stromaufnahme des Motion Controllers bei ca. 40 mA liegen.

23. Anschlussleitungen des Motors im Motion Controller einstecken.

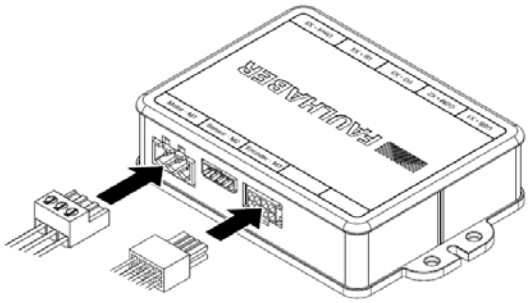


Bild 21 Anschlussleitungen des Motors

8.3.5 I/O Anschluss

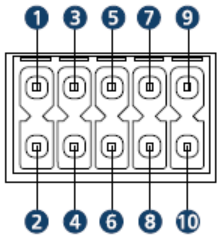
Stecker X3	Pin	Bezeichnung	Bedeutung
	1	U_{DD}	Versorgungsspannung für externe Verbraucher
	2	GND	Masseanschluss
	3	DigOut 1	Digitaler Ausgang (Open Collector) 1
	4	DigOut 2	Digitaler Ausgang (Open Collector) 2
	5	DigIn 1	Digitaler Eingang 1
	6	DigIn 2	Digitaler Eingang 2
	7	DigIn 3	Digitaler Eingang 3
	8	AnIn 1	Analoger Eingang 1
	9	AnIn 2	Analoger Eingang 2
	10	AGND	Masseanschluss für Analogeingänge

Tabelle 40 Pin-Belegung I/O-Anschluss (X3)

Die Analogeingänge sind als Differenzeingänge ausgeführt. Beide Eingänge verwenden eine gemeinsame Bezugsleitung.

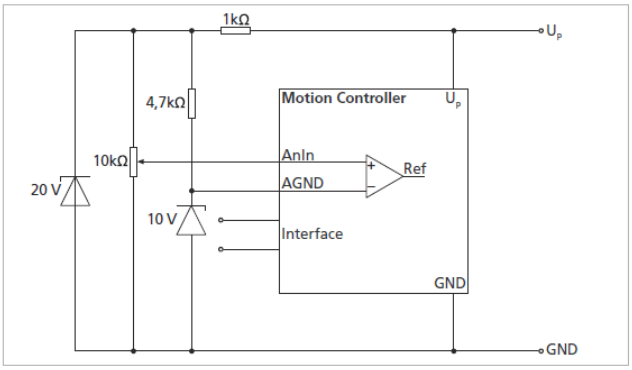


Bild 22 Bipolare analoge Sollwertvorgabe über Potentiometer

Die Digitaleingänge sind vom Eingangspegel her umschaltbar (PLC/TTL). Die Digitaleingänge können für verschiedene Zwecke konfiguriert werden. Je nach Schaltertyp kann die Verwendung von zusätzlichen Pull-Up-Widerständen

notwendig sein. Im Motion Controller sind intern keine Pull-Up-Widerstände verbaut.

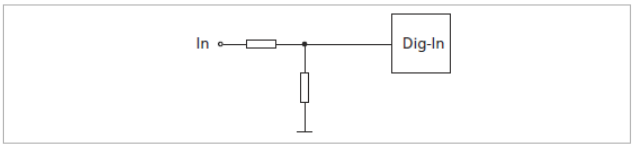


Bild 23 Schaltbild Digitaler Eingang (intern)

Einem digitalen Ausgang kann ein Fehlerausgang zugewiesen werden. Er kann frei programmiert werden.

8.3.6 Aufbau Kommunikation

Zu Beginn wird über den Verbindungsassistenten im Motion Manager erstmalig Kontakt zum Motion Controller aufgebaut. Der Assistent **Verbindung herstellen** befindet sich in der Schnellzugriffsleiste am linken Rand des Bildschirms in der Kategorie Inbetriebnahme.

6.Verbindungsassistenten starten.

7.Im Verbindungsassistenten die verwendete Schnittstelle (hier USB) wählen.

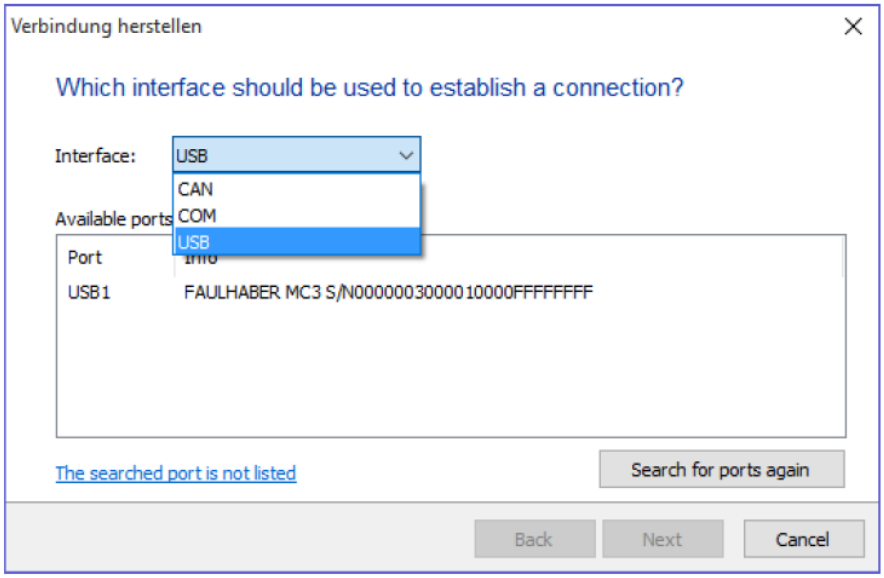


Bild 24 Verbindung herstellen

Hinweis Der Motion Manager durchsucht USB-Ports nach angeschlossenen Faulhaber USB-Geräten.

Hinweis Der Motion Manager gibt eine Übersicht gefundener Faulhaber USB-Geräte an.

8. Das gewünschte USB-Gerät auswählen und über die Schaltfläche **Suchen** bestätigen.

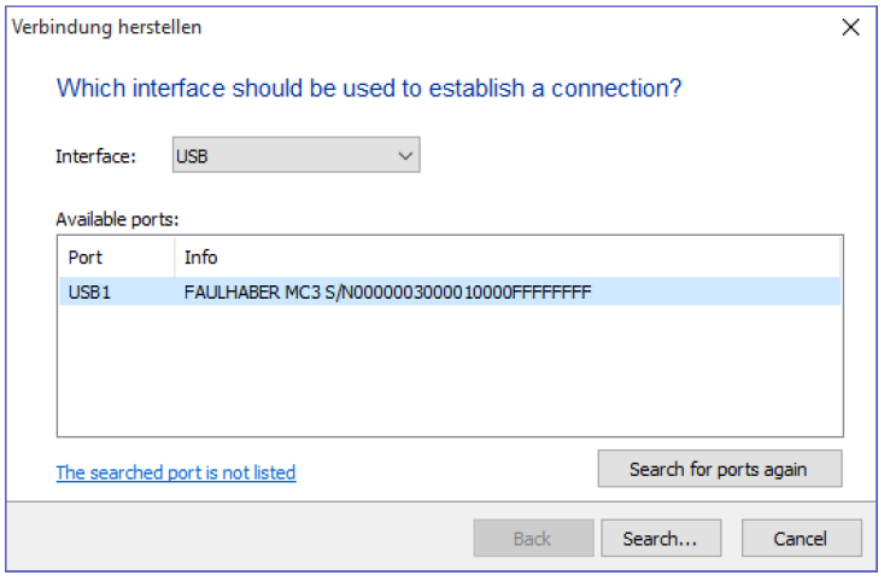


Bild 25 Verbindung suchen

9. Wenn ein Gerät gefunden wurde, Verbindungseinstellungen mit **Fertig** übernehmen.

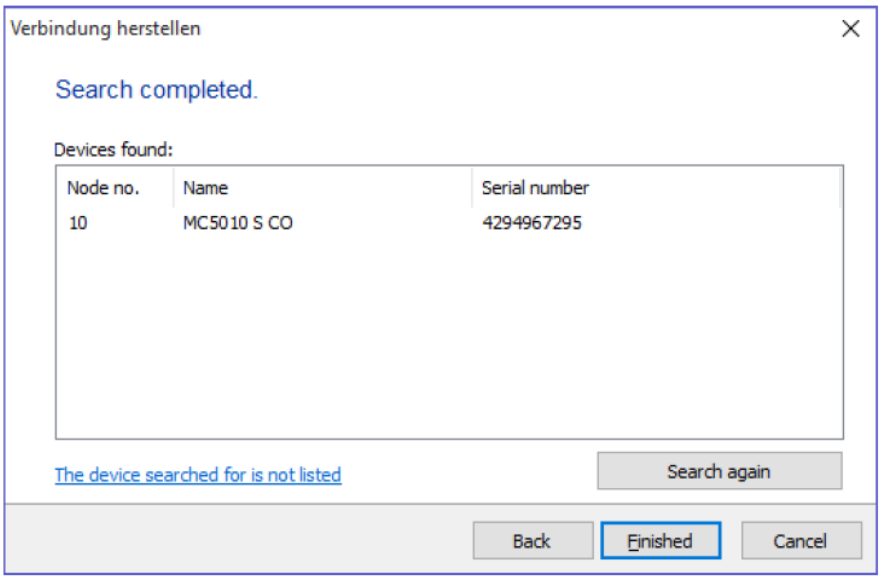


Bild 26 Suche komplett

Hinweis Die Kommunikation ist nun aufgenommen.

Hinweis Der Controller erscheint im Node-Explorer des Motion Managers.

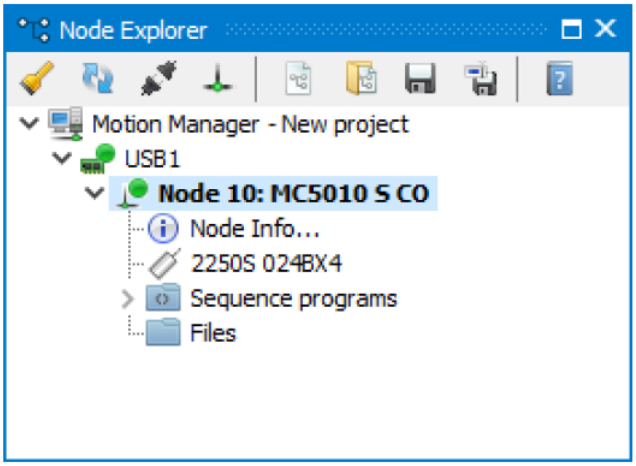


Bild 27 Node Explorer

Hinweis Wenn der Controller zum ersten Mal in Betrieb genommen wird, sind noch keine Motordaten eingestellt. Im Node-Explorer des Faulhaber Motion Managers wird kein Motortyp angezeigt. Statt eines angeschlossenen Motors wird der Hinweistext Motor auswählen neben dem Motorsymbol eingeblendet.

8.3.7 Motor konfigurieren

Bevor mit dem Motion Controller gearbeitet werden kann müssen die korrekten Motordaten eingestellt werden. Der Motion Manager Assistent für Motorauswahl führt in wenigen Schritten zum korrekt eingestellten Motor- und Sensorsystem.

Hinweis Die Motion Controller sind von HNP Mikrosysteme auf den jeweiligen Pumpentyp werkseitig voreingestellt.

8.3.7.1 Pumpe auswählen

Der auszuwählende Motortyp ist dabei immer abhängig vom Typ der Mikrozahnringpumpe.

Pumpentyp	Motortyp
mzr-7208	4490H036B
mzr-7208X1	4490H036B K1155
mzr-11508	BL8060 (kein Faulhaber Motor)

Pumpentyp	Motortyp
mzr-11508X1	4490H036B K1155
mzr-11558	BL8060 (kein Faulhaber Motor)
mzr-11558X1	4490H036B K1155

Tabelle 41 Übersicht Typ Mikrozahnringpumpe, Motortyp

Hinweis Wir versuchen die Auflistung aktuell zu halten. Wenn Sie einen Pumpentyp haben, der nicht in der Liste aufgeführt ist fragen Sie bitte Ihren Kundenbetreuer.

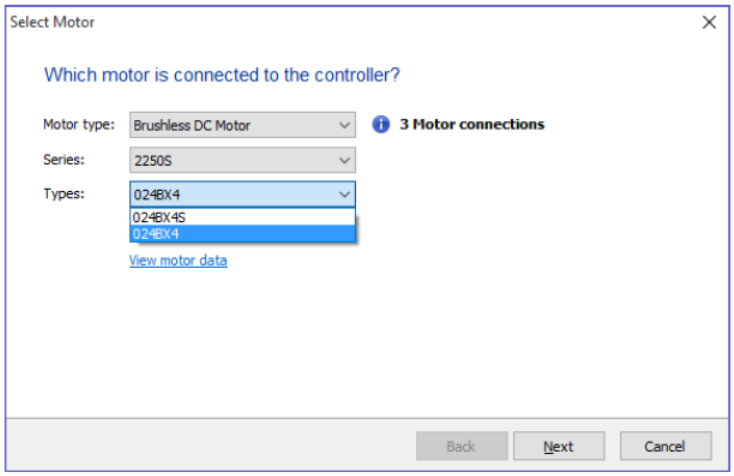


Bild 28 Motorauswahl

8.3.7.2 Sensor konfigurieren

Bevor mit dem Motion Controller gearbeitet werden kann, müssen die korrekten Motordaten eingestellt werden. Der Motion Manager Assistent für Motorauswahl führt in wenigen Schritten zum korrekt eingestellten Motor- und Sensorsystem. Der Faulhaber Motion Controller benötigt zum geregelten Betrieb der Motoren immer ein passendes Sensorsystem. Dabei stehen zwei Anschlussmöglichkeiten zur Verfügung.

Hinweis BL-Motoren mit analogen Hallsignalen werden am Sensoreingang (M2) angeschlossen. DC Motoren mit IE-Encoder am Encoder-Eingang (M3).

24. Angeschlossene Gebersysteme wählen und mit ***Weiter*** bestätigen.

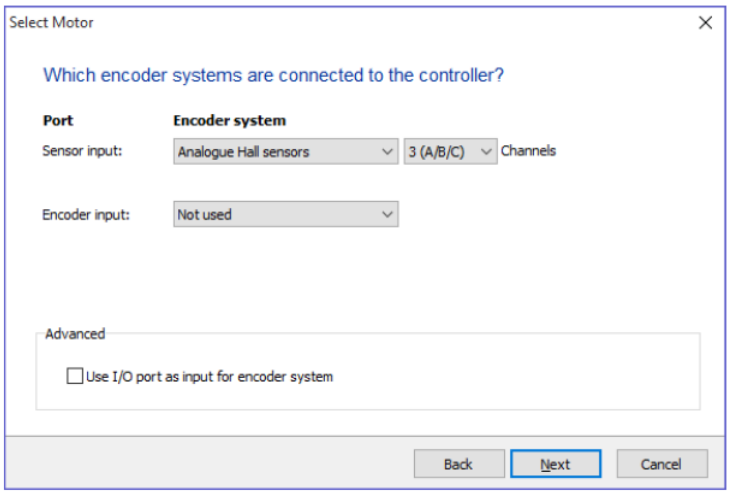


Bild 29 Auswahl Encoder

25. Auswählen, wofür welches Gebersystem verwendet werden soll.

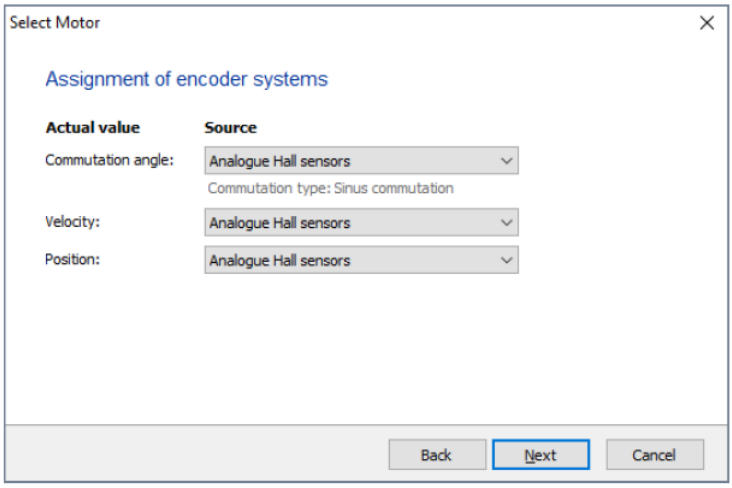


Bild 30 Auswahl Funktion Gebersystem

8.3.7.3 Überspannungsregelung an die Motor-Versorgungsspannung anpassen

Den Grenzwert des Überspannungsreglers entsprechend der aktuell angelegten Versorgungsspannung des Motors einstellen.

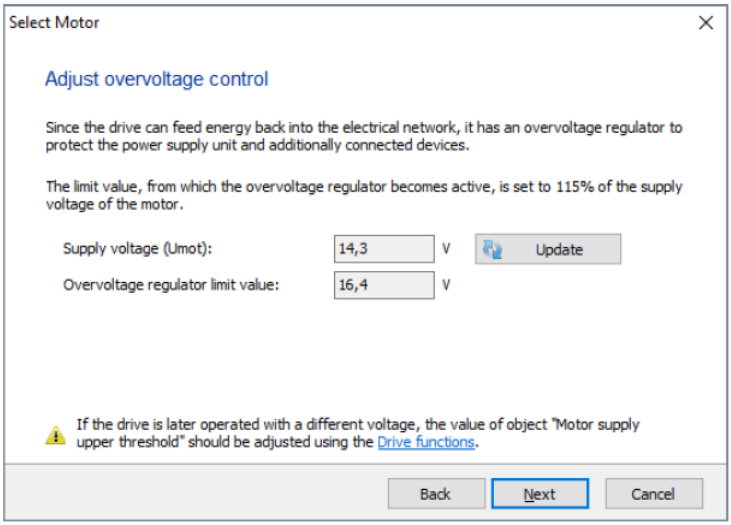


Bild 31 Einstellung Überspannungsregelung

Wird der Motor später mit einer anderen Versorgungsspannung betrieben, sollte der Wert des Objekts **Motor supply upper threshold** entsprechend angepasst werden. Dies kann im Motion Manager über **Konfiguration - Antriebsfunktionen** durchgeführt werden.

8.3.8 Inbetriebnahme

Nachdem die Assistenten zum Verbindungsaufbau und zur Motorauswahl erfolgreich durchlaufen sind, ist die Erstinbetriebnahme des Antriebssystems bereits abgeschlossen. Die Motorauswahl und die Adaption der Hallsensorsignale kann jederzeit wiederholt werden. Der eingestellte Motor wird im Node-Explorer des Faulhaber Motion Managers angezeigt.

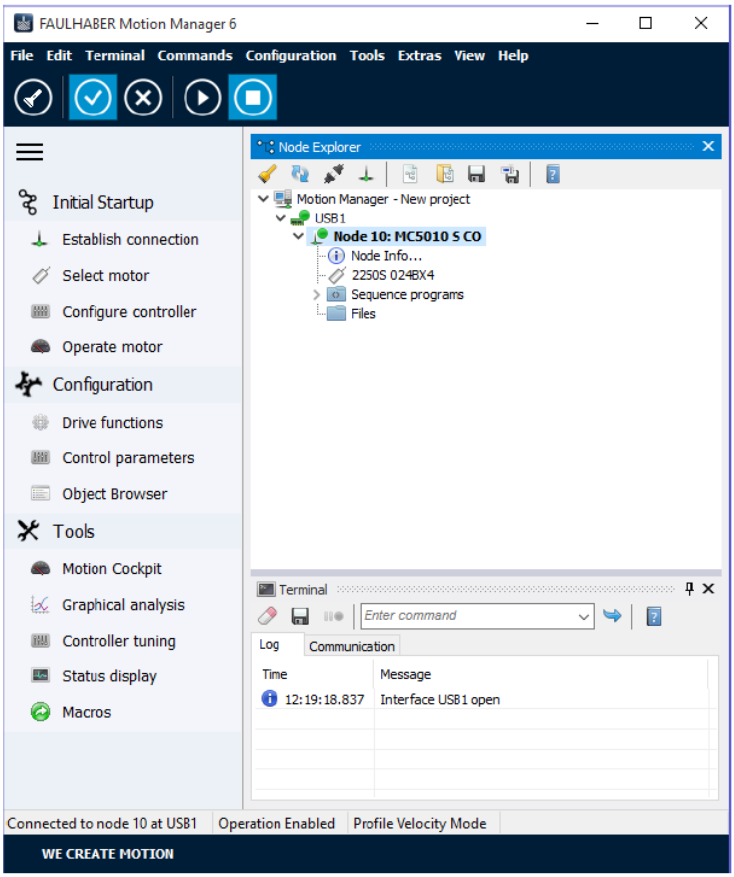


Bild 32 Node Explorer

8.3.9 Mikrozahnringpumpe betreiben

Um die Mikrozahnringpumpe einfach zu betreiben, ohne tiefer in die vielfältigen Konfigurationsmöglichkeiten einzusteigen, bietet sich der Dialog ***Motor betreiben*** in der Kategorie Inbetriebnahme der Schnellzugriffleiste an.

26. In der Schnellzugriffleiste den Dialog ***Motor betreiben*** wählen.

27. Betriebsart wählen.

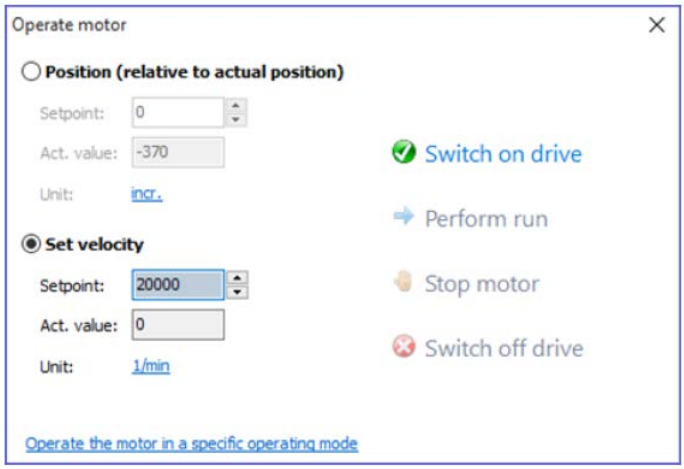


Bild 33 Betriebsart wählen

28. Antrieb einschalten.

29. Sollwert vorgeben.

30. Durch Klicken auf Fahrt durchführen den Antrieb starten.

31. Durch Klicken auf Motor anhalten kann der Motor angehalten werden. Die Regelung bleibt dabei aktiv.

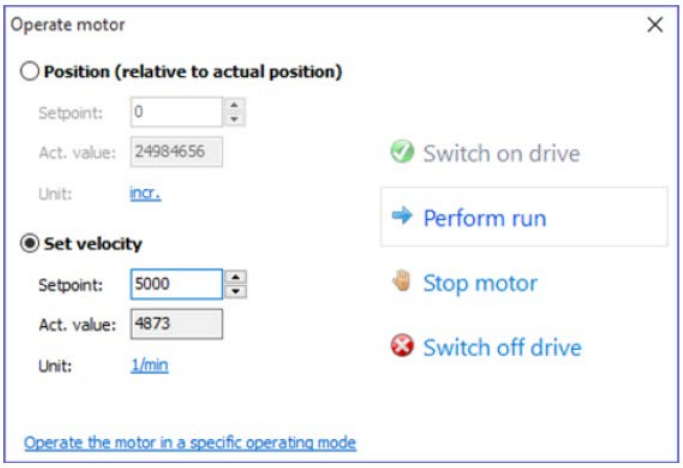


Bild 34 Set Velocity / Geschwindigkeit einstellen

8.3.10 Verdrahtung

8.3.10.1 Verdrahtung zwischen PC/Steuerung und einem Motion Control System mit RS-232

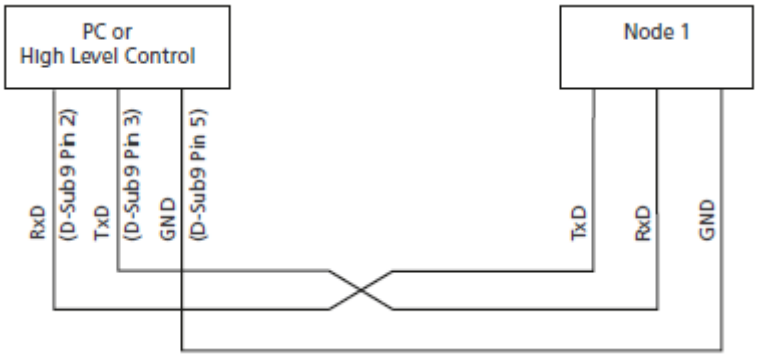


Bild 35 Verdrahtung zwischen PC/Steuerung und einem Motion Control System mit RS-232

8.3.10.2 Verdrahtung mit mehreren Motion Control Systemen im RS232–Netzwerkbetrieb

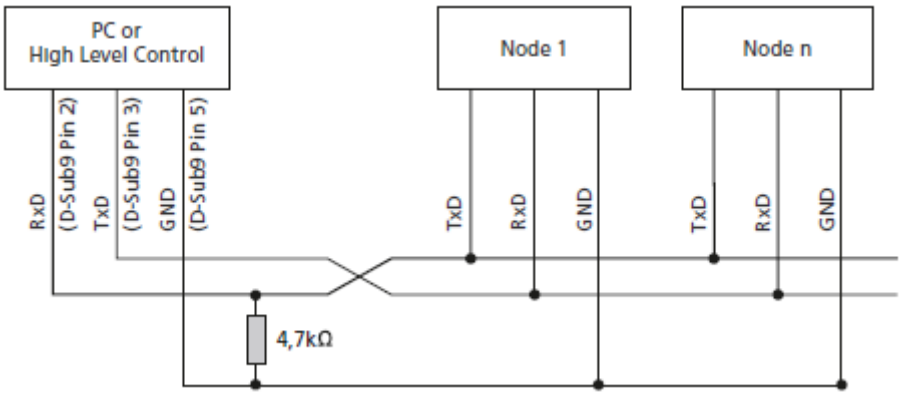


Bild 36 Verdrahtung mit mehreren Motion Control Systemen im RS232–Netzwerkbetrieb

Hinweis Abhängig von der Anzahl der vernetzten Controller kann ein kleinerer Wert für den Pull-Down Widerstand nötig sein.

8.3.10.3 Anschluss im CANopen-Netzwerk

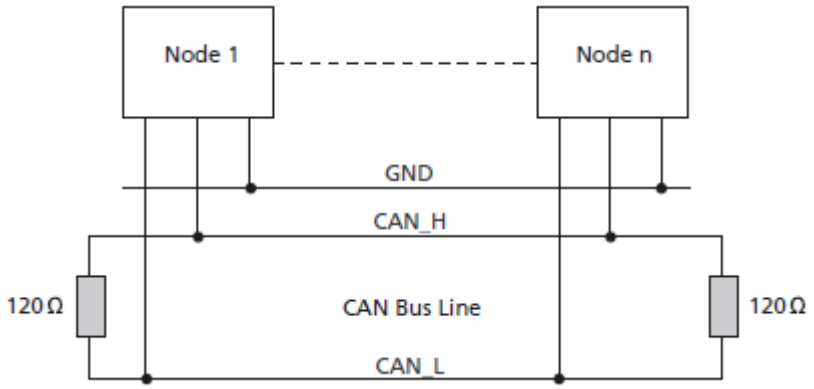


Bild 37 Anschluss im CANopen-Netzwerk

Hinweis In nicht linienförmigen CAN-Verdrahtungen kann es notwendig sein, den Betrag und den Montageort der Abschlusswiderstände individuell zu optimieren. Zum Beispiel kann in sternförmigen Aufbauten ein zentraler Abschlusswiderstand von 60 Ohm besser geeignet sein. Im laufenden Betrieb sollte bei optimal ausgeführtem Abschluss keine Häufung von Error-Frames beobachtet werden können.

8.3.11 LED-Übersicht

Bezeichnung	Schnittstelle	Funktion
Status LED	alle	– Grün (Dauerlicht): Gerät aktiv. – Grün (blinkend): Gerät aktiv. Die Zustandsmaschine hat aber noch nicht den Zustand ***Operation Enabled*** erreicht. – Rot (dauernd blinkend): Der Antrieb hat in den Fehlerzustand gewechselt. Die Endstufe wird abgeschaltet oder wurde bereits abgeschaltet. – Rot (Fehler-Code): Boot-Vorgang fehlgeschlagen. Bitte den Service kontaktieren.
Power LED	alle	– Grün: Versorgungsspannung im zulässigen Bereich. – Aus: Versorgungsspannung nicht im zulässigen Bereich.

Tabelle 42 LED-Übersicht der Standartversion RS/CO

Bezeichnung	Schnittstelle	Funktion
Status LED	alle	– Grün (Dauerlicht): Gerät aktiv. – Grün (blinkend): Gerät aktiv. Die Zustandsmaschine hat aber noch nicht den Zustand ***Operation Enabled*** erreicht. – Rot (dauernd blinkend): Der Antrieb hat in den Fehlerzustand gewechselt. Die Endstufe wird abgeschaltet oder wurde bereits abgeschaltet. – Rot (Fehler-Code): Boot-Vorgang fehlgeschlagen. Bitte den Service kontaktieren.
Power LED	alle	– Grün: Versorgungsspannung im zulässigen Bereich. – Aus: Versorgungsspannung nicht im zulässigen Bereich.
Run LED	EtherCAT	– Grün (Dauerlicht): Verbindung vorhanden. Gerät ist betriebsbereit. – Grün (blinkend): Gerät ist im Zustand ***Pre-Operational.*** – Grün (Single Flash): Gerät ist im Zustand ***Safe-Operational.*** – Aus: Gerät ist im Zustand ***Initialisation***.
ERR LED	EtherCAT	– Rot (blinkend): Fehlerhafte Konfiguration. – Rot (Single Flash): Lokaler Fehler. – Rot (Double Flash): Watchdog Timeout. – Aus: Kein Verbindungsfehler
LA LED	EtherCAT	– Grün (Dauerlicht): Kein Datentransfer. Verbindung zu einem anderen Teilnehmer ist hergestellt. – Grün (blinkend): Datentransfer aktiv. – Aus: Kein Datentransfer. Keine Verbindung zu einem anderen Teilnehmer.

Tabelle 43 LED-Übersicht der erweiterten Version ET

8.3.12 Wartungshinweise

Hinweis Das Gehäuse des Motion Controllers ist nicht beständig gegen Lösungsmittel wie Spiritus oder Aceton.

Hinweis Das Gehäuse muss im Betrieb und bei der Wartung vor dem Kontakt mit Lösungsmitteln oder lösungsmittelhaltigen Substanzen geschützt werden.

8.3.13 Wartungstätigkeiten

Der Antrieb ist grundsätzlich wartungsfrei. Je nach Staubanfall müssen die Luftfilter von Schrankgeräten regelmäßig kontrolliert und bei Bedarf gereinigt werden.

8.3.14 Störungshilfe

Falls bei bestimmungsgemäßer Verwendung wider Erwarten Fehlfunktionen auftreten, kontaktieren Sie bitte den Service von HNP Mikrosysteme GmbH.

8.4 Betrieb mit Steuerung S-BL

Die Mikrozahnringpumpe mzr-11558X1 wird als Option mit der Steuerung S-BL ausgeliefert. Über diese programmierbare Steuerung kann sowohl die Drehzahl für konstante Förderströme als auch die Position des Motors zur Dosierung konstanter Flüssigkeitsmengen geregelt werden. Auf den mitgelieferten Disketten ist ein unter Windows® lauffähiges PC-Programm enthalten, das die Programmierung von Parametern wie Drehzahl, Beschleunigung und Stromaufnahme ermöglicht. Im Lieferumfang ist ebenfalls ein Nullmodem-Kabel zum Anschluss an die serielle Schnittstelle eines PC enthalten.

Steuerung S-BL			
Steuerungstyp		4-Q-Servoverstärker	
Nennspannung	U	24	V
Betriebsspannungsbereich	U_B	12 – 30	V
Restwelligkeit		≤ 2 %	
max. Dauer-Ausgangsstrom	I_{dauer}	4500*)	mA
max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	6000*)	mA
Drehzahlbereich		10...6000*)	U/min
Eingang Nr.1	Eingangswiderstand	5	kΩ
Drehzahlsollwert analog	Spannungssignal	± 10	V
Drehzahlsollwert digital	PWM Signal	low 0...0,5/high 4...30	V
	Frequenzbereich	100...2000	Hz
Ausgang/Eingang Nr. 2	Fehlersignalisierung	max. U_B / 30 mA	
	kein Fehler	durchgeschaltet nach GND	
	Als Eingang programmiert	low 0...0,5/high 4... U_B	V
Eingang Nr. 3, 4, 5	TTL – Pegel	low 0...0.5 / high 3,5...30	V
	PLC – Pegel	low 0...7 / high 12,5...30	V
Speicher für Fahrprogramme		6,6	kBytes

*) Werte softwaremäßig in der Steuerung limitiert

Tabelle 44 Technische Daten der Steuerung S-BL

Die Steuerung ermöglicht dabei die einfache Inbetriebnahme der Mikrozahnringpumpe durch:

- Anschluss der Spannungsversorgung über vorhandene DIN-Buchse
- Anschluss der Spannungsversorgung über Schraubklemmen
- 10-poliger Steckverbinder zum Anschluss des Motorkabels
- Potentiometer zur Drehzahleinstellung
- analogen Spannungseingang 0 – 10 V zur Drehzahleinstellung auf Schraubklemmen
- 9-poligen Anschlussstecker für RS-232-Schnittstelle
- Fehler-Ausgang mit Status-LED bzw. wahlweise Triggereingang mit Schraubanschluss
- Kippschalter S1und Anschlussklemmen 3.In zur Eingangsbeschaltung der digitalen Eingänge der Motorsteuerung.

Inbetriebnahme

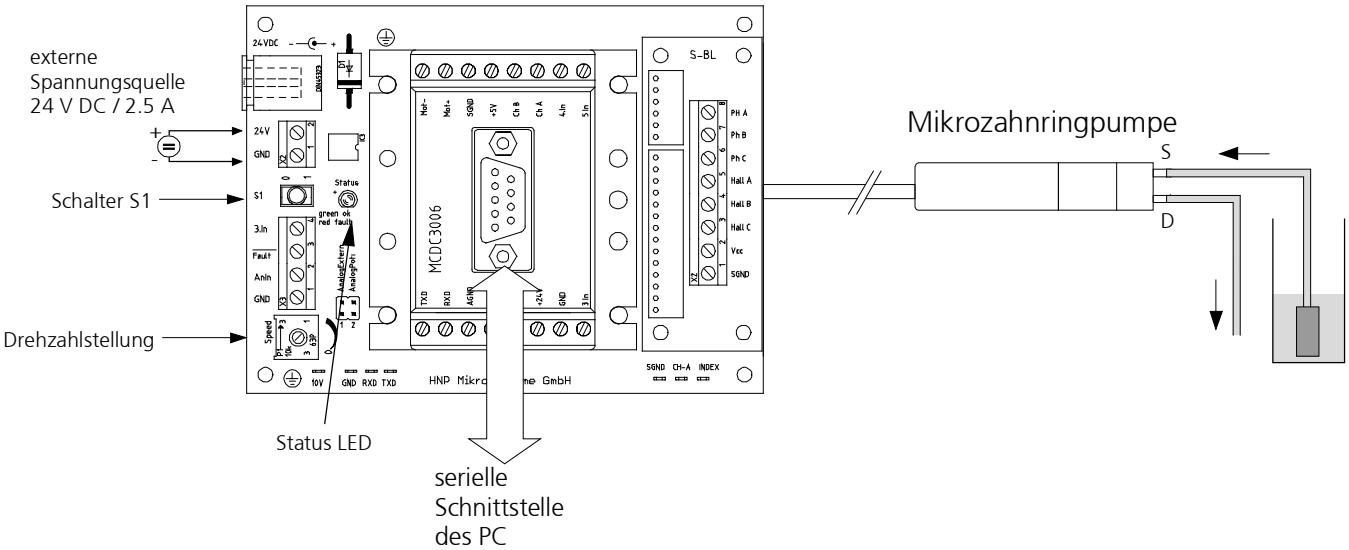


Bild 38 Anschluss der Mikrozahnringpumpe mzr-11558 an die Steuerung S-BL

1. Schließen Sie das Kabel des Pumpenmotors an den 8-poligen Anschlussklemmen der Steuerung S-BL an. Die Anschlussbelegung ist in Kapitel 1.8 enthalten.

2. Verbinden Sie den RS-232-Anschluss der MCBL3006S mit einer freien seriellen Schnittstelle eines PC. Verwenden Sie hierfür das mitgelieferte 9-polige Nullmodem-Kabel.

3. Drehen Sie das Potentiometer auf der Steuerung S-BL in die Nullstellung durch Drehen im Uhrzeigersinn in den rechten Anschlag.

4. Schließen Sie die Versorgungsspannung von 24 VDC an. Der Anschluss kann über die integrierte DIN Buchse oder alternativ über die zweipolige Schraubklemme (24 V = »+«; GND = »-«) erfolgen.

5. Die Installation der mitgelieferten Software »Motion Manager« ist in Kapitel 10 beschrieben.

Achten Sie beim Anschluss der Gleichspannung auf die richtige Polarität, da ansonsten die Elektronik zerstört wird.

Hinweise:

– Mit dem Potentiometer kann die Drehzahl der Mikrozahnringpumpe eingestellt werden, ohne dass die serielle Schnittstelle angeschlossen sein muss.

- Über den analogen Sollwerteingang (Anschlussklemmen »AnIN« und »GND«) kann die Drehzahl der Pumpe mit dem Normsignal 0-10 V eingestellt werden. Dazu ist der Jumper an der Steuerung S-BL von »AnalogPoti« auf »AnalogExtern« umzustecken. Die serielle Schnittstelle muss nicht angeschlossen sein.
- Bei einem Fehler z.B. durch Überstrom wechseltdie Status-Leuchtdiode auf der Steuerungsplatine S-BL, von grün auf rot.
- Über den Kippschalter S1 und die Anschlussklemmen 3.In können in der Motorsteuerung abgespeicherte Programmroutinen gestartet werden.

8.5 Betrieb mit Steuerung S-HP-E

Die Mikrozahnringpumpe mzr-11558 werden als Option mit der Steuerung S-HP-E ausgeliefert. Über die programmierbare Steuerung kann sowohl die Drehzahl für konstante Förderströme als auch die Position des Motors zur Dosierung konstanter Flüssigkeitsmengen geregelt werden.

Daten Steuerung S-HP-E			
Nennspannung	U_B	48 (20 – 55)	V
max. Dauer-Ausgangsstrom	I_{dauer}	10*)	mA
max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	20 (< 1s)*)	mA
Drehzahlbereich		30...6000*)	U/min
Max. Motorleistung		800*)	W
Schnittstelle RS-232	nach RS-232 Standard	9600 Baud, 8 Bit, 1 Stop-Bit, RxD, TxD, GND (keine Handshake Signale)	
Schnittstelle CAN	nach DSP 301, DSP 402		
Software	Composer, Elmo Studio		
Eingänge			
Digitale Eingänge	frei programmierbar	10	
	Eingangsspannungsbereich	12 – 24 (High)	V
Analoge Eingänge	frei programmierbar	2	
	Eingangsspannungsbereich	± 10, 14 bit Auflösung	V
Encodersignale	Kanäle	A, /A, B, /B, I, /I	
	Frequenzbereich	max. 5	MHz
Hallsignale	Kanäle	A, B, C	
	Signalpegel	0 – 1 (Low) 2,5 – 5 (high)	V
Ausgänge			
Digitale Ausgänge	frei programmierbar	5	
Hilfsspannung +5 V Encoder	Ausgangsspannung	5	V
	Strombelastung max.	200	mA
Hilfsspannung +5 V Hallsensoren	Ausgangsspannung	5	V
	Strombelastung max.	30	mA
Hilfsspannung +5 V Auxiliary	Ausgangsspannung	5	V
	Strombelastung max.	200	mA
Technische Daten			
Temperaturbereich	Betrieb	0 … +40 °C	
	Lagerung	-20 … +85 °C	
Feuchtigkeitsbereich	nicht kondensierend	20 … 90 % rel. Feuchte	
Abmessungen	L x B x H	150 x 105 x 25,4 mm	
Schutzgrad		IP20	
Gewicht		640 g	

*) Werte softwaremäßig in der Steuerung je nach Pumpentyp unterschiedlich limitiert

Tabelle 45 Technische Daten der Steuerung S-HP-E

Die Steuerung S-HP-E ermöglicht dabei die einfache Inbetriebnahme der Mikrozahnringpumpe mit Hilfe folgender Schnittstellen:

- Spannungsversorgung über Anschlussstecker
- Schnittstelle RS-232 über Anschlussstecker, alternativ CAN-Bus über Anschlussstecker
- Motoranschlusskabel über Anschlussstecker
- vorbereitetes Kabelanschlussset als Klemmenbeispiel (hilfreich für die erste Inbetriebnahme und als Beispiel zur Installation im Schaltschrank)

Achtung Bei der Inbetriebnahme mit der Motorsteuerung S-HP-E beachten Sie die beiliegenden technischen Beschreibungen!

Achtung Beachten Sie die beiliegende Montageanleitung!

Achtung Ohne eine Motorsteuerung ist die Mikrozahnringpumpe nicht in Betrieb zu nehmen!

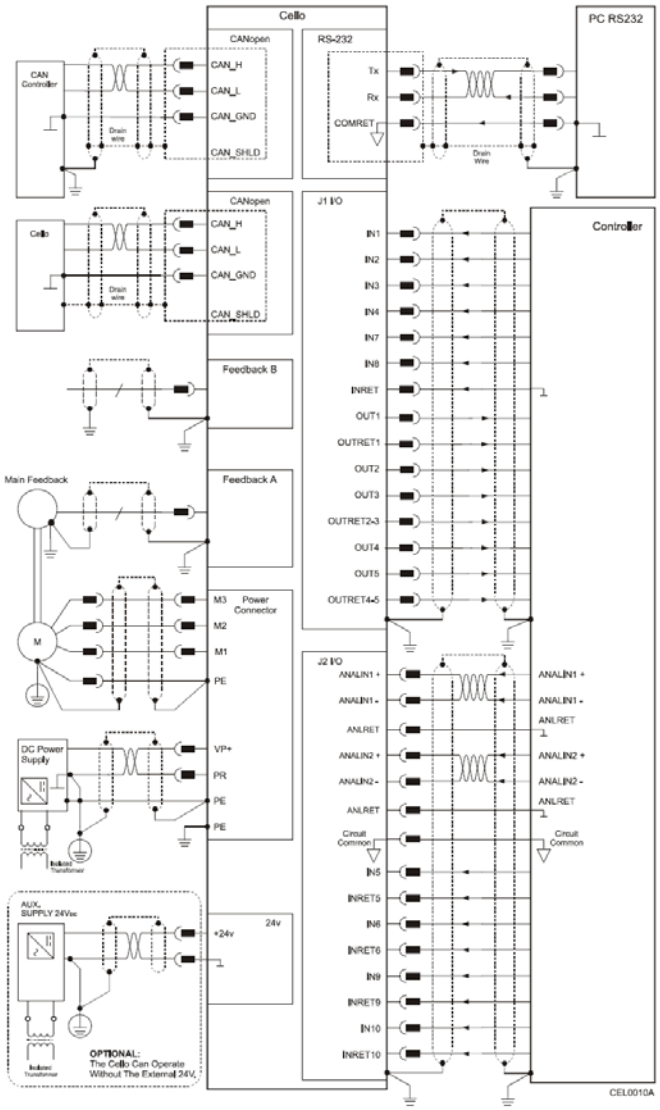


Bild 39 Schaltungsbeispiel der Steuerung S-HP-E

Inbetriebnahme

1. Schließen Sie die einzelnen Kabel des Pumpenmotors an die Steckverbinder der Motorsteuerung an.

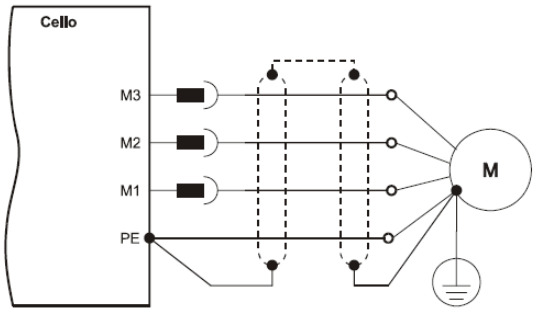


Bild 40 Anschlussplan Leistung

Klemme Power & Motor S-HP-E	Kabellitze LIY(C)Y 3 x 1,5 mm²		Funktion	Stecker 6 polig Motor
M1	braun	1	Phase A	1
M2	grün	2	Phase B	3
M3	weiss	3	Phase C	5
	gelb/grün		Schirm	

Tabelle 46 Motoranschluss Leistung

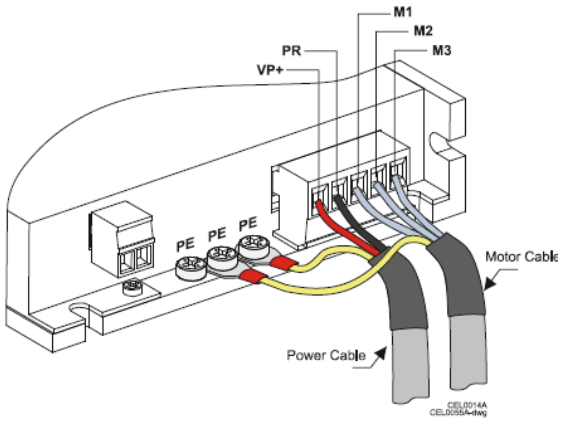


Bild 41 Anschluss Erdung Motoranschlusskabel

Kabelausführung (grün) ab Januar 2019

Stecker Feedback S-HP-E PIN	Feedback Kabel CBL-DFDBK	Kabel LIY(C)Y 12 x 0,14 mm²	Funktion	Stecker 12 polig Motor
1	grün	weiß	Hallsensor C	M
2	weiß/gelb	braun	Hallsensor A	K
3	weiß	blau	GND	B
4	grau	rot/pink	+5 V (Hall/Encoder)	A / J
5	orange	schwarz	Encoder Kanal A neg.	D
6	rot	grün	Encoder Kanal A	C
7	blau	rot/blau	Encoder Kanal I neg.	H
8	violett	grau/pink	Encoder Kanal I	G
10	gelb	grau	Hallsensor B	L
14	schwarz	violett	Encoder Kanal B neg.	F
15	braun	gelb	Encoder Kanal B	E
	grau	n.c.	keine Funktion	n.c.

Tabelle 47 Feedback Kabel CBL-DFDBK-DE-XX (grünes Kabel Helu Tobgeber 512 PUR, ab 2019)

Stecker J1 S-HP-E PIN	Elmo I/O Kabel CBL-CELIO1-DE-XX	Signal	Funktion
1	rot	IN1	Programmierbarer Eingang 1, IN1
2	orange	IN2	Programmierbarer Eingang 2, IN2
3	braun	IN3	Programmierbarer Eingang 3, IN3
8	weiß/braun	IN8	Programmierbarer Eingang 8, IN8
4	weiß/orange	OUT2	Programmierbarer Ausgang 2, OUT2
5	weiß/gelb	OUT3	Programmierbarer Ausgang 3, OUT3
6	schwarz	IN4	Programmierbarer Eingang 4, IN4
7	grau	IN7	Programmierbarer Eingang 7, IN7
9	weiß	INRET	General Input Return, INRET
10	violett	OUTRET2-3	Programmierbarer Ausgang Return 2 + 3, OUTRET2-3
11	weiß/grün	OUT4	Programmierbarer Ausgang 4, OUT4
13	grün	OUT5	Programmierbarer Ausgang 5, OUT5
12	blau	OUTRET4-5	Programmierbarer Ausgang Return 4 + 5, OUTRET4-5
14	weiß/rot	OUT1	Programmierbarer Ausgang 1, OUT1
15	weiß/schwarz	OUTRET1	Programmierbarer Ausgang Return 1, OUTRET1
Gehäuse	Schirm	Schirm/PE	Schirm / PE

Tabelle 48 I/O Kabel CBL-CELIO1-DE-XX (grünes Kabel Helu Tobgeber 512 PUR, ab 2019)

Stecker J2 S-HP-E PIN	Elmo I/O Kabel CBL-CELIO2	Signal	Funktion
1	violett	IN5	Programmierbarer Eingang 5
6	grün	IN5RET	Programmierbarer Eingang 5, Return
2	blau	IN6	Programmierbarer Eingang 6
7	gelb	IN6RET	Programmierbarer Eingang 6, Return
3	rot	IN9	Programmierbarer Eingang 9
8	braun	IN9RET	Programmierbarer Eingang 9, Return
4	orange	IN10	Programmierbarer Eingang 10
9	schwarz	IN10RET	Programmierbarer Eingang 10, Return
5	weiß / orange	ANALOG1+	Analoger Eingang 1 +
10	weiß / rot	ANALOG1-	Analoger Eingang 1 -
11	weiß / grün	ANALOG2+	Analoger Eingang 2 +
12	weiß / gelb	ANALOG2-	Analoger Eingang 2 -
13	weiß / schwarz	ANARET	Analog Return
14	grau	ANARET	Analog Return
15	weiß	SUPRET	Supply Return
Gehäuse	Schirm	Schirm/PE	Schirm / PE

Tabelle 49 I/O Kabel CBL-CELIO2-DE-XX (grünes Kabel Helu Tobgeber 512 PUR, ab 2019)

Kabelausführung (grau) bis Dezember 2018

Stecker Feedback S-HP-E PIN	Feedback Cable CBL-DFDBK	Kabel LIY(C)Y 12 x 0,14 mm²	Funktion	Stecker 12 polig Motor
1	grün	weiß	Hallsensor C	M
10	gelb	grau	Hallsensor B	L
2	pink	braun	Hallsensor A	K
3	weiß	blau	GND	B
4	braun	rot/pink	+5 V (Hall/Encoder)	A / J
5	orange	schwarz	Encoder Kanal A neg.	D
6	hellblau	grün	Encoder Kanal A	C
7	blau	rot/blau	Encoder Kanal I neg.	H
8	rot	grau/pink	Encoder Kanal I	G
14	schwarz	violett	Encoder Kanal B neg.	F
15	violett	gelb	Encoder Kanal B	E
	grau	n.c.	keine Funktion	n.c.

Tabelle 50 Feedback Cable

Stecker J1 S-HP-E PIN	Elmo I/O Kabel CBL-CELIO1	Signal	Funktion
1	orange	IN1	Programmierbarer Eingang 1
2	hellblau	IN2	Programmierbarer Eingang 2
3	violett	IN3	Programmierbarer Eingang 3
8	schwarz	IN8	Programmierbarer Eingang 8
4	grau	OUT2	Programmierbarer Ausgang 2
5	pink	OUT3	Programmierbarer Ausgang 3
6	blau	IN4	Programmierbarer Eingang 4
7	rot	IN7	Programmierbarer Eingang 7
9	weiß/gelb	INRET	General Input Return
10	weiß/rot	OUTRET2-3	Programmierbarer Ausgang Return 2 + 3
11	gelb	OUT4	Programmierbarer Ausgang 4
13	grün	OUT5	Programmierbarer Ausgang 5
12	weiß/schwarz	OUTRET4-5	Programmierbarer Ausgang Return 4 + 5
14	braun	OUT1	Programmierbarer Ausgang 1
15	weiß	OUTRET1	Programmierbarer Ausgang Return 1

Tabelle 51 I/O Kabel J1

2. Verbinden Sie den RS-232-Anschluss der Steuerung mit einer freien seriellen Schnittstelle eines PC. Verwenden Sie hierfür das mitgelieferte Kabel.

3. Stellen Sie die Medienversorgung der Pumpe sicher, um einen Trockenlauf zu verhindern.

Achten Sie beim Anschluss der Gleichspannung auf die richtige Polarität, da ansonsten die Elektronik zerstört wird.

4. Schließen Sie eine Versorgungsspannung von 48 VDC an die Anschlussklemme Spannungsversorgung an.

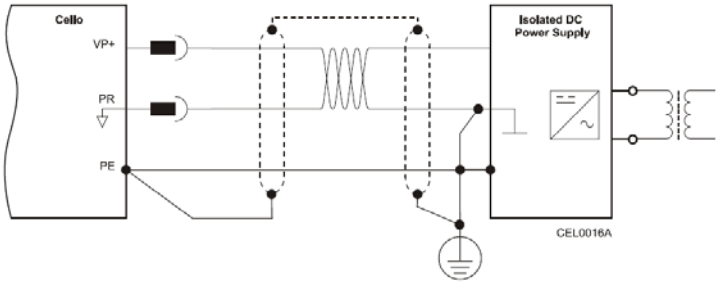


Bild 42 Anschlussplan Spannungsversorgung

Die Versorgungsspannung der Motorsteuerung S-HP-E sollte 48 VDC betragen, da mit dieser Versorgungsspannung der gesamte Drehzahlregelbereich (vergleiche Kapitel 1.3) der Mikrozahnringpumpe bedient werden kann.

5. Die Mikrozahnringpumpe kann nun mit der Software »Composer«in Betrieb genommen werden (siehe Kapitel 10).

Hinweise:

Bei Problemen mit der Inbetriebnahme lesen Sie die beiliegende detailliertere Bedienungsanleitung zur Motorsteuerung! Weiterführende Dokumentationen befinden sich ebenfalls auf der beiliegenden CD.

9 Inbetriebnahme / Außerbetriebnahme

9.1 Fertigmachen zum Betrieb

Nach dem vollständigen fluidischen Aufbau sind der Betriebsstatus der Mikrozahnringpumpe und die Peripherie nochmals anhand folgender Fragen zu überprüfen.

- Sind Saug und Druckseite richtig angeschlossen?
- Ist die Installation sauber, d.h. frei von Fremdpartikeln, Verunreinigungen oder Spänen?
- Ist ein Filter auf der Saugseite installiert?
- Ist die Versorgung mit ausreichendem und dem richtigen Fördermedium gewährleistet?
- Ist ein längerer Trockenlauf der Pumpe unterbunden?
- Wurde die Peripherie auf Leckstellen überprüft?
- Lässt sich die Pumpe Notabschalten, falls beim ersten Anlaufen eine Fehlfunktion auftritt, die nicht abzusehen war?

9.2 Inbetriebnahme der Mikrozahnringpumpe

- Schalten Sie die Versorgungsspannung ein. Die Mikrozahnringpumpe kann nun durch Drehen am Potentiometer oder eine externe Sollwertspannung in Betrieb genommen werden.

- Starten Sie den Befüllvorgang der Pumpe mit geringen bis mittleren Drehzahlen (1000 - 3000 U/min).

Achtung

Die Inbetriebnahme der Pumpe in trockenem Zustand kann zu Beschädigungen der Funktionsbauteile der Pumpe führen. Es ist daher erforderlich, vor Inbetriebnahme der Pumpe, diese zu impfen (vorzubefüllen), und auch im weiteren Betrieb ist eine ununterbrochene Medienversorgung sicherzustellen. Der Trockenlauf der Pumpe ist unbedingt zu vermeiden.

Für Schäden, die durch die Nichtbeachtung dieser Anweisung entstehen, haftet ausschließlich der Anwender.

9.3 Spülvorgang nach der Benutzung

Nach jedem Einsatz der Mikrozahnringpumpe sollte diese sorgfältig mit einer partikelfreien, gefilterten und nicht korrodierenden Spülflüssigkeit (siehe Tabelle 52 / Tabelle 53) gespült werden. Die Pumpe sollte dabei mit einer Drehzahl von ca. 3000 U/min und wenn möglich gegen einen leichten Gegendruck arbeiten (Drossel, Kapillare o.ä.). Die Spülflüssigkeit muss mit dem gepumpten Medium verträglich sein und verbliebene Medienreste lösen können. Je nach Anwendung kann die Spülflüssigkeit bspw. Wasser, Isopropanol (Isopropylalkohol) etc. sein. Im Zweifelsfall erfragen Sie eine

geeignete Spülflüssigkeit beim Medienlieferanten oder in Absprache mit HNP Mikrosysteme.

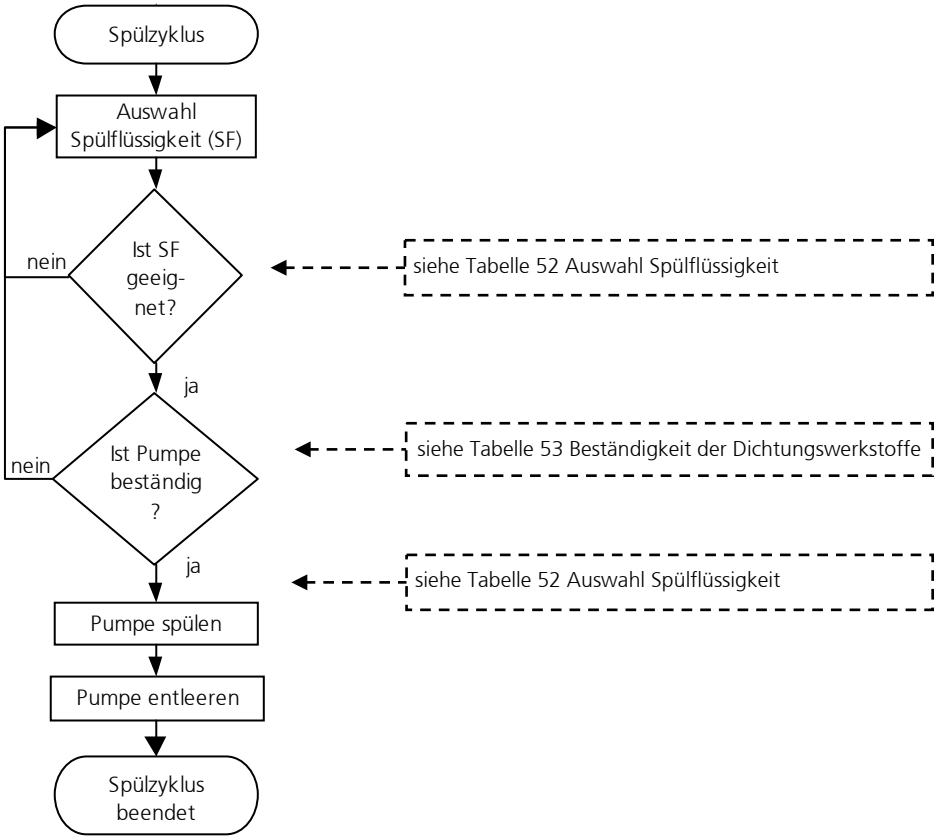


Bild 43 Schema Spülvorgang

Achtung Medienreste, die in der Pumpe verbleiben, können auskristallisieren, verkleben oder zur Korrosion führen und so die weitere Funktion der Mikrozahnring-pumpe beeinträchtigen.

Achtung Bei der Verwendung von Spülflüssigkeit ist darauf zu achten, dass die Pumpenbauteile (insbesondere die in der Pumpe eingesetzten O-Ringe und Dichtungen) gegen diese Spülflüssigkeit beständig sind (siehe Tabelle 53).

Achtung Die Spülflüssigkeit und die empfohlene Spüldauer sind vom Fördermedium abhängig (siehe Tabelle 52). Die angegebenen Spülflüssigkeiten sind unverbindliche Empfehlungen, die vom Benutzer auf Einsetzbarkeit und Verträglichkeit überprüft werden müssen.

⚠ Die Vorschriften beim Umgang mit gesundheitsgefährdenden Stoffen sind zu beachten!

	Mediengruppe	Spüldauer [min]	Mögliches Spülmedium
1	Öle, Fette, Weichmacher	15-20	Isopropanol, Ethanol, Aceton, Waschbenzin
2	Lösungsmittel (polare + unpolare)	5-10	Isopropanol, Ethanol
3	Andere organische Medien	10-15	Isopropanol, Ethanol
4	Kälte- und Kühlmittel	15-20	Isopropanol, Ethanol
5	Neutrale wässrige Lösungen	20-25	Isopropanol, Ethanol
6	Alkalische Medien	25-30	DI-Wasser
7	organische Säuren	30-40	Isopropanol, Ethanol
8	Schwach anorganische Säuren	25-30	DI-Wasser
9	Stark anorganische Säuren	35-45	DI-Wasser
10	Stark oxidierende Substanzen	35-45	DI-Wasser
11	Farben, Lacke, Klebstoffe	50-60	keine Angaben

Tabelle 52 Auswahl der Spülflüssigkeit (Lösungsmittel) und der Spüldauer in Abhängigkeit des Fördermediums

Achtung

Bei der Verwendung von Spülflüssigkeit ist darauf zu achten, dass die Pumpenbauteile insbesondere die in der Pumpe eingesetzten O-Ringe und Dichtungen, gegen diese Spülflüssigkeit beständig sind (siehe Tabelle 53).

	Wellendichtung		O-Ringwerkstoffe			
Spülflüssigkeit	PTFE (Teflon®), graphitverstärkt	UHMWPE	FKM (Viton®)	TFE/P (Aflas®)	EPDM	FFKM
Aceton	0	0	3	3	0	0
Benzol	0	3	1	3	3	0
Benzylalkohol	0	-	0	0	2	0
Butanol	0	-	1	0	0	0
Dimethylsulfoxid (DMSO)	0	0	3	-	0	0
Ethanol	0	0	0	0	0	0
Isopropanol	0	0	0	0	0	0
Methanol	0	0	2	0	0	0
Methylethylketon (MEK)	0	0	3	3	1	0
Styrol	0	-	1	2	3	1
Toluol	0	1	2	3	3	0
Wasser	0	0	0	0	0	0
Xylol	0	1	2	3	3	0
Waschbenzin	0	0	0	3	3	0
Öl / Feinmechanik-Öl	0	0	0	1	3	0

Legende: 0 ... gut beständig 1 ... beständig 2 ... bedingt beständig 3 ... unbeständig - ... keine Angabe

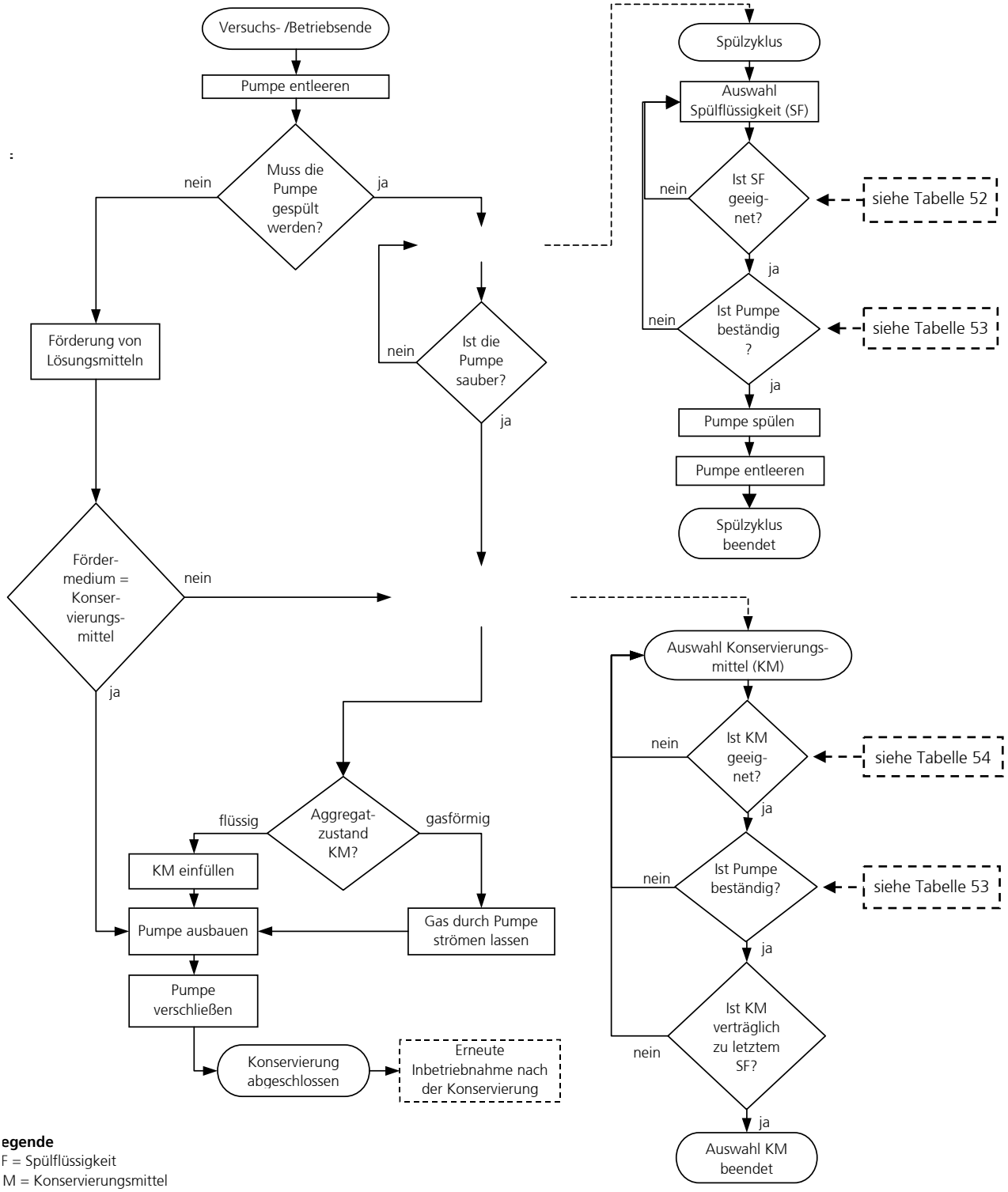
Tabelle 53 Beständigkeit der Dichtungswerkstoffe in Abhängigkeit der Spülflüssigkeit (Lösungsmittel)

9.4 Außerbetriebnahme

Bei der Außerbetriebnahme der Pumpe sind folgende Schritte zu beachten:

- Spülen Sie die Pumpe mit einer partikelfreien, gefilterten Spülflüssigkeit (Lösungsmittel) (vergleiche Kapitel 9.3).
- Reduzieren Sie nach dem Spülvorgang die Drehzahl der Pumpe auf 0 U/min.
- Konservieren Sie die Pumpe mit einem geeigneten Konservierungsmittel (vergleiche Kapitel 9.4.1).
- Ausbau der Pumpe aus dem System (vergleiche Kapitel 9.4.2)

Anhand des Schemas (siehe Bild 44) können Sie die Pumpe für einen längeren Zeitraum außer Betrieb nehmen.



egende
F = Spülflüssigkeit
M = Konservierungsmittel

Bild 44 Schema Außerbetriebnahme

9.4.1 Konservierung

Wird die Mikrozahnringpumpe in unregelmäßigen Zeitabständen betrieben oder aus anderen Gründen für längere Zeit außer Betrieb genommen, so muss die Pumpe nach Benutzung und Reinigung (vergleiche Kapitel 9.3) einer konservierenden Behandlung mit einem geeigneten Konservierungsmedium unterzogen werden.

In der Tabelle 54 kann das Konservierungsmittel an Hand der Einlagerungsdauer und der Medienbeständigkeit der Pumpe aus Tabelle 53 ausgewählt werden. Die angegebenen Konservierungsmittel sind unverbindliche Empfehlungen, die vom Benutzer auf Einsetzbarkeit und Verträglichkeit überprüft werden müssen. Im Bild 45 ist das Schema »Auswahl Konservierungsmittel« dargestellt.
Hinweis: Sie finden dieses Schema als Teil von Bild 44 »Schema Außerbetriebnahme« wieder.

Nach der Reinigung der Pumpe muss diese mit einem geeigneten Konservierungsmittel befüllt werden (In der Tabelle 54 sind einige mögliche Konservierungsmittel angegeben).

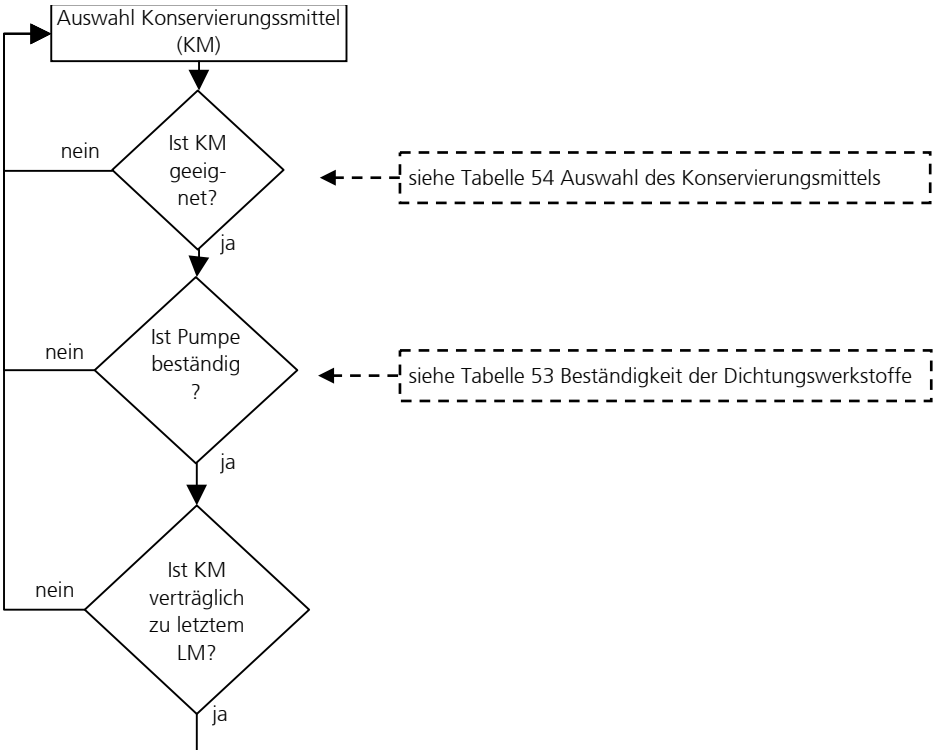


Bild 45 Schema Auswahl Konservierungsmittel (KM)

Medien	Löslichkeit in Wasser	Medien-verträglichkeit	Einlagerungs-dauer	Losbrechmoment	Toxikologie	Viskosität	Beschreibung
Isopropanol	+	+	o	o	o	+	Lösungsmittel für organische Verbindungen, kosmetische Zwecke, ätherische Öle, Wachse und Ester, Frostschutzmittel, Desinfektionsmittel
Aceton	+	+	o	o	o	+	Lösungsmittel für viele organische Verbindungen, unbegrenzt löslich in Wasser, löst natürliche und synthetische Harze, Fette, Öle, gebräuchliche Weichmacher
Ethanol	+	+	o	o	o	+	Lösungsmittel für organische Verbindungen, Fette, Öle und Harze
Feinmechanikeröl	-	-	+	+	+	+	Reinigt und schützt (löst Fette, Teer, Gummi oder Klebstoffreste, schützt vor Korrosion)
Hydrauliköl	-	-	+	+	+	-	schmierende und konservierende Eigenschaften (Achtung: Verharzung, Alterung möglich)
Stickstoff	-	+	+	+	o	+	kein Lösungsmittel, mögliche Rückstände vom Medium nach Trocknung
(Druck-) Luft		+	+	+	+	+	kein Lösungsmittel, mögliche Rückstände vom Medium nach Trocknung

Legende: + ... gut / geeignet o ... weniger gut; - ... schlecht / ungeeignet

Tabelle 54 Auswahl des Konservierungsmittels

Um das Eindringen von Staub und Fremdpartikeln und das Austreten von Konservierungsmittel zu verhindern, verschließen Sie bitte die Fluidanschluss-bohrungen mit den mitgelieferten Verschlussschrauben bzw. -stopfen.

Achtung

Wasser oder DI-Wasser darf nicht als Konservierungsmittel verwendet werden. Dieses verkeimt bereits nach wenigen Tagen und bildet einen Biofilm aus, der die Pumpe blockieren kann.

9.4.2 Ausbau aus dem System

- Schalten Sie den Antrieb aus, indem sie die Drehzahl herunterfahren und die Versorgungsspannung ausschalten! Achten Sie darauf, dass die beschriebenen Arbeitsschritte aus Kapitel 9.3 bereits durchgeführt wurden!
- Bauen Sie die Pumpe bei Pumpenstillstand aus.
- Verschließen Sie die Pumpeanschlüsse mit entsprechenden Schutzkappen / -Schrauben

9.5 Maßnahmen zur Problembehebung

Sollte die Pumpe einmal stehen bleiben oder nicht anlaufen, gehen Sie bitte wie folgt vor:

– Versuchen Sie, die Mikrozahnringpumpe durch abwechselndes *Vor- und Zurückdrehen* mit Hilfe des Steuerungsprogramms freizubekommen. Drücken Sie zusätzlich bspw. mit einer Spritze ein geeignetes Spülmedium durch die Mikrozahnringpumpe und lassen Sie die Pumpe abwechselnd *vor- und zurückdrehen.*

– Sollten diese Maßnahmen nicht genügen, rufen Sie den Service von HNP Mikrosysteme (siehe Kapitel 18) an und senden die Pumpe gegebenenfalls zur Untersuchung / Inspektion an Hersteller zurück.

Achtung

Unter keinen Umständen sollten Sie versuchen, die Pumpe eigenständig zu *demontieren*, da dies zu Beschädigungen an den Pumpenbauteilen führen kann und sämtliche Gewährleistungsansprüche damit erlöschen.

9.6 Rücksendung der Mikrozahnringpumpe

Bei Versand von gebrauchten Mikrozahnringpumpen und Komponenten sind die folgenden Versandvorschriften zu beachten:

– das Medium restlos aus der Pumpe entfernen
– die Pumpe mit entsprechendem Lösungsmittel spülen
– aus angebauten oder lose mitgelieferten Filtern die Filtereinsätze entfernen
– alle Öffnungen staubdicht mit den mitgelieferten Verschlussschrauben bzw. –stopfen verschließen
– in Originalverpackung zurücksenden

Das Servicepersonal, das die Reparatur durchführt, muss vor Aufnahme der Arbeiten über den Zustand der gebrauchten Mikrozahnringpumpe informiert werden. Dazu dient die »Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten« (siehe Kapitel 21). Das Formular kann auch von der Internetseite *https://www.hnp-mikrosysteme.de/service/download-center.html* geladen werden.

Die »Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten« ist zwingend auszufüllen. Die Art der Medienberührung der Mikrozahnringpumpe und Komponenten muss kenntlich gemacht werden. Bei entstandenen Personen oder Sachschäden haftet der Versender.

10 Software »Motion Manager« (Option für Steuerung S-BL)

Das Programm »Motion Manager« vereinfacht die Bedienung und Konfiguration des Antriebes wesentlich und bietet zudem eine grafische Analysemöglichkeit der Betriebsdaten. Es wird auf zwei Disketten ausgeliefert. Für die Installation benötigen Sie einen PC Windows 2000® ,Windows XP® oder Windows 7®.

Installieren sie die Software »Motion Manager« durch Start des Programms »Setup« auf »Diskette 1«.

Nach erfolgter Installation kann das Programm »Motion Manager« im Ordner »Faulhaber Motoren« über das Windows Startmenü aufgerufen werden.

Sind die Disketten des »Motion Manager« nicht vorhanden, weil Sie z.B. die Software »mzr-Pumpensteuerung« erhalten haben, können Sie das Programm »Motion Manager« unter über die Internetadresse www.faulhaber.de oder über www.hnp-mikrosysteme.de/downloads.htm laden. Die aktuelle Version steht als Installationsdatei in Deutsch und Englisch zur Verfügung.

Um den Antrieb der Mikrozahnringpumpen zu programmieren sind diese in Betrieb zu nehmen und die Verbindung zwischen Steuerung und PC mit dem beiliegenden Nullmodemkabel muss hergestellt sein.

10.1 Direktbetrieb

Im »Motion Manager« können direkt Befehle eingegeben und an den Antrieb gesendet werden, um die Parameter des Antriebs zu verändern oder Bewegungsbefehle auszuführen (siehe Bild 46).

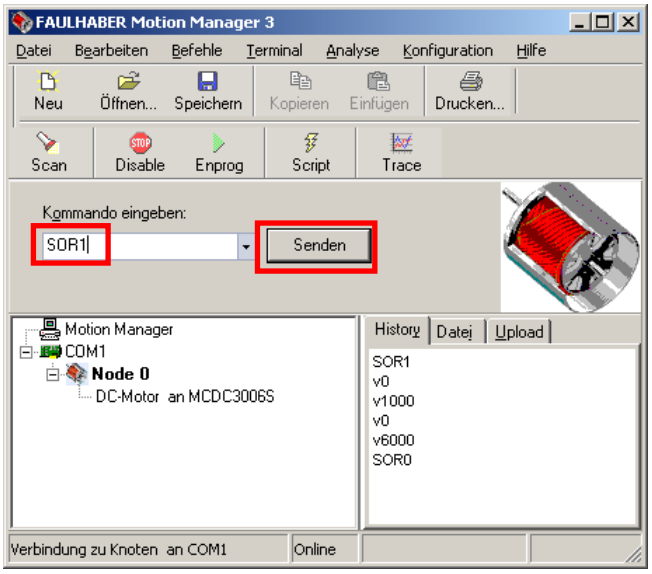


Bild 46 Programm Motion Manager für den Direktbetrieb der Mikrozahnringpumpe

Die Eingabe der Befehle erfolgt im Feld »Kommando eingeben:«. Mit der Schaltfläche »Senden« wird der Befehl zum Antrieb gesendet und ausgeführt (siehe Bild 46). Die Befehle können wahlweise in Groß- oder Kleinschrift geschrieben werden. Überschüssige Leerzeichen werden vom Antrieb ignoriert.

Beispiel für Förderung

Befehle	Beschreibung
SOR0	Betriebsmodus RS-232: Solldrehzahl über Schnittstelle RS-232 einstellen
V1000	Pumpe mit dem Wert 1000 U/min drehen
V0	Stillstand Pumpe (Drehzahl 0 U/min)
V3000	Pumpe mit 3000 U/min drehen
SOR1	Betriebsmodus Analogeingang: Solldrehzahl über Potentiometer bzw. über Spannungssignal am Analogeingang einstellen

Beispiel für Dosierung

Befehl	Beschreibung
SOR0	Betriebsmodus RS-232: Position über Schnittstelle RS-232 einstellen
LR10000	relative Position von 10000 in die Steuerung laden 10000 = 10 Umdrehungen (*Hinweis: 1000 Schritte = 1 Umdrehung)*
M	Start Positionierung Pumpe
LR20000	relative Position von 20000 in die Steuerung laden 20000 = 20 Umdrehungen
M	Start Positionierung Pumpe
SOR1	Betriebsmodus Analogeingang: Solldrehzahl über Potentiometer bzw. über Spannungssignal am Analogeingang einstellen

Beim Einsatz des Getriebemoduls ist die jeweilige Untersetzung zu beachten. Zur detaillierten Bedienung des Motion Managers lesen Sie bitte die Online-Hilfe des Programms.

10.2 Programmierung der Steuerung

Die Steuerung S-BL der Mikrozahnringpumpe lässt sich vom Benutzer an spezifische Anwendungen mit einer einfachen Programmiersprache anpassen. Die Programmdateien liegen im ASCII-Code vor und haben standardmäßig die Dateiendung »mcl« (*m*otion *c*ontroller *l*anguage). Programmieren lassen sich verschiedene Parameter des Antriebs wie z.B. die maximale Geschwindigkeit, die Beschleunigung, die Anzahl an Umdrehungen im Positionierbetrieb, die zulässige Stromaufnahme und die Reglerparameter des PI-Reglers. Zudem ist es möglich kurze Bewegungssequenzen im motoreigenen EEPROM zu hinterlegen, die der Motor dann selbsttätig ausführen kann.

Zum Lieferumfang gehört eine Diskette mit mcl-Programmen, welche geladen und in der Steuerung gespeichert werden können.

10.3 Übertragung einer mcl-Datei an den Antrieb

Bestehende mcl-Dateien können über *Datei – Öffnen* in das Datei-Editor-Fenster geladen werden (siehe Bild 47)

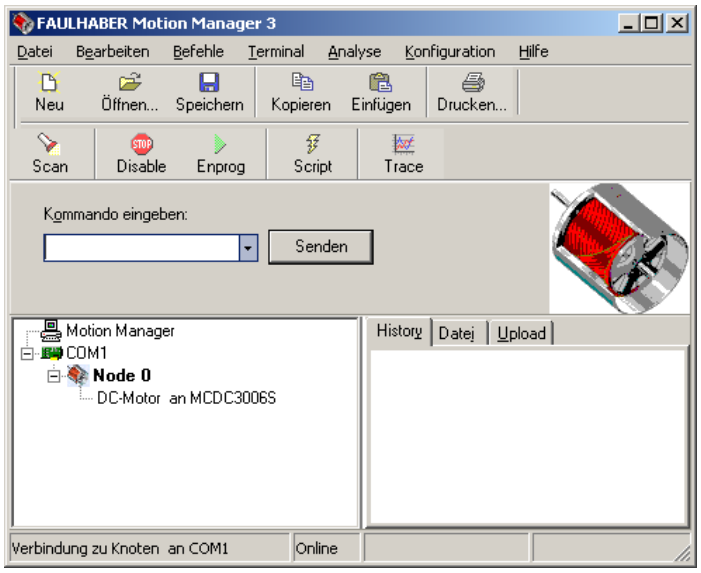


Bild 47 Menü *Datei – Öffnen*

Über das Dateiauswahlfenster kann die benötigte mcl-Datei ausgewählt und aufgerufen werden (siehe Bild 48).

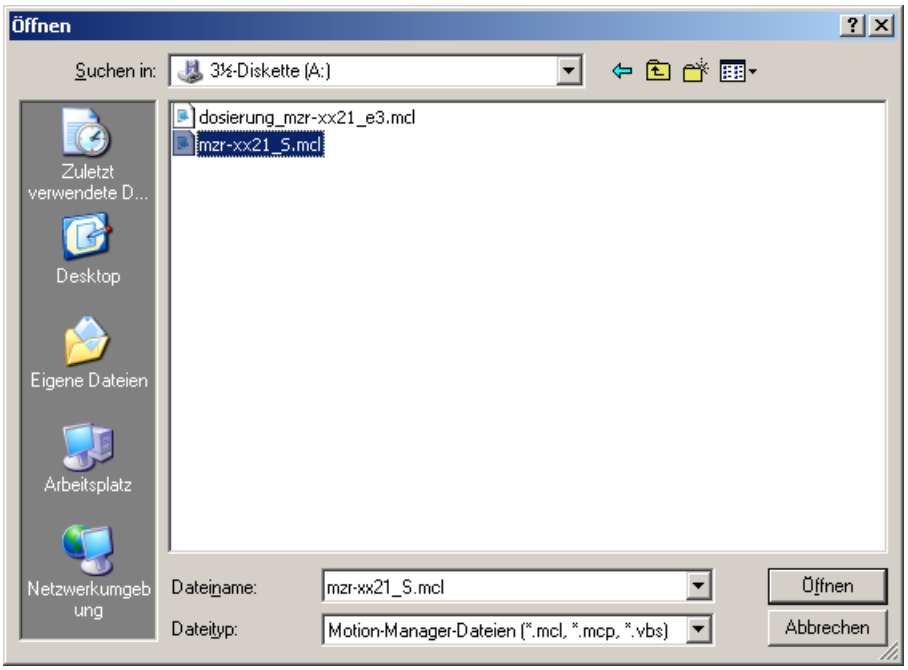


Bild 48 Dateiauswahlfenster

Über Menüpunkt *Terminal - Parameterdatei* wird die mcl-Datei zum Antrieb übertragen (siehe Bild 49).

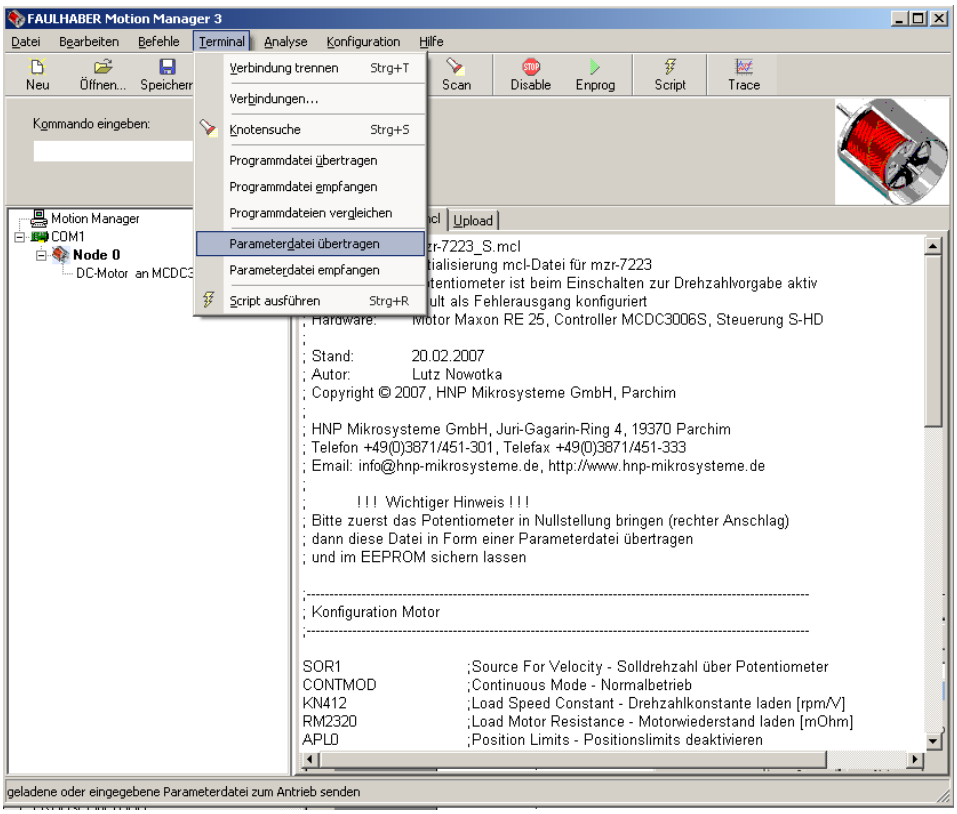


Bild 49 Übertragung der mcl-Datei als Parameterdatei

Die Abfrage, die mcl-Datei in den »Motion-Controller« zu übertragen, ist mit der Schaltfläche »Ja« zu beantworten.

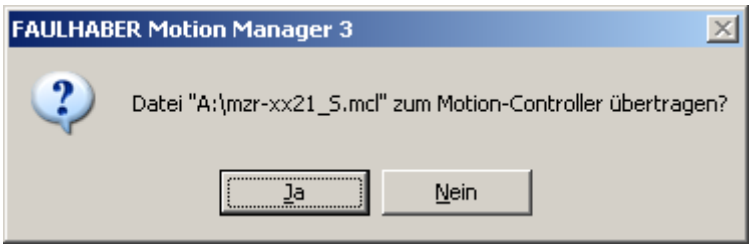


Bild 50 Bestätigung der Übertragung

Um die Daten für die Konfiguration und den Programmablauf im EEPROM zu speichern ist das Dialogfenster (siehe Bild 51) mit »Ja« zu bestätigen. Dabei wird das Programm resident in den Speicher geschrieben und steht nach Abschalten und erneutem Einschalten wieder zur Verfügung.

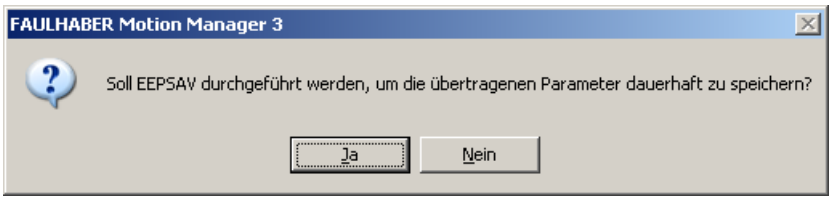


Bild 51 Bestätigung zur Speicherung

Zum optionalen Lieferumfang gehören das Standardprogramm *mzr-11558_S.mcl* und das Beispielprogramm *dosierung_11558_e3_S.mcl* zur Dosierung.

Das Standardprogramm *mzr-11558_S.mcl* (siehe Listing 1) ist bei der Auslieferung der Mikrozahnringpumpen mzr-11558X1 installiert.

Die Antriebe sind dabei mit folgenden Parametern konfiguriert:
- Drehzahlstellung über Potentiometer (Befehl SOR1)
- Antrieb ist nach dem Einschalten aktiv geschaltet (Befehl EN)
- Funktion der Mikrozahnringpumpe im kontinuierlichen Betrieb (Befehl CONTMOD)
- maximale Drehzahl 4000 U/min (Befehl SP4000)
- maximaler Spitzenstrom des Antriebs 8000 mA (Befehl LPC8000)
- maximaler Dauerstrom des Antriebs 5000 mA (Befehl LCC5000)
- Beschleunigung des Antriebs 500 U/s² (Befehl AC500)
- Fault-Pin als Fehlerausgang konfiguriert (Befehl ERROUT)
- Einschalten asynchroner Antworten (Befehl ANSW1)
- Programmspeicher ist gelöscht und enthält keine Programme

```
; Datei:                mzr-11558_S.mcl
; Beschreibung:         Initialisierung mcl-Datei für mzr-11558X1
;                       Potentiometer ist beim Einschalten zur Drehzahlvorgabe aktiv
;                       Fault als Fehlerausgang konfiguriert
; Hardware:             Antrieb 4490 mit Steuerung MCBL3006, Controller S-BL

; Stand:                25.10.2011
; Autor:                Lutz Nowotka
; Copyright © 2011, HNP Mikrosysteme GmbH, Parchim
;
; HNP Mikrosysteme GmbH, Juri-Gagarin-Ring 4, 19370 Parchim
; Telefon +49(0)3871/451-300, Telefax +49(0)3871/451-333
; Email info@hnp-mikrosysteme.de, http://www.hnp-mikrosysteme.de
;
; ! ! !  Wichtiger Hinweis ! ! !
;                 Bitte zuerst das Potentiometer in Nullstellung bringen (rechter Anschlag)
;                 dann diese Datei in Form einer Parameterdatei übertragen
;                 und im EEPROM sichern lassen

;-----------------------------------------------------------------------------------------------------------
; Konfiguration Motor
;-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

SOR1            ;Source For Velocity - Solldrehzahl über Potentiometer
CONTMOD         ;Continuous Mode - Normalbetrieb
APL0            ;Position Limits - Positionslimits deaktivieren
MOTTYP9         ;Motor Type - EC-Motor 4490
POHOSEQ0        ;Power On Homing Sequence -  Keine Homing-Sequenze nach dem Einschalten
ERROUT          ;Error Output - Umschalten auf Fehlerausgangsmodus
HP7             ;Hard Polarity - alle Eingänge steigende Flanke gültig
HB0             ;Hard Blocking - Kein Hard-Blocking
HD0             ;Hard Direction - Für alle Endschalter Linkslauf sperren (falls Hard-Blocking aktiv)
HOSP100         ;Load Homing Speed - Homing-Speed auf Rechtslauf mit 100 rpm
SHA0            ;Home Arming - deaktivieren
SHL0            ;Hard Limit - deaktivieren
SHN0            ;Hard Notify - deaktivieren
ADR             ;Analog Direction Right - Positive Spannung für Rechtsdrehung
LPC8000         ;Load Peak Current Limit - Spitzenstrom [mA] laden
LCC5000         ;Load Continius Current Limit - Dauerstrom [mA] laden
AC500           ;Load Command Acceleration - Beschleunigung laden [U/s²]
DEC500          ;Load Command Deceleration - Bremsverzögerung laden [U/s²]
I20             ;Load Integral Term - Reglerintegralanteil laden
POR1            ;Load Proportional Term - Reglerverstärkung laden
PP12            ;Load Position Proportional Term - Ladereglerverstärkung laden
PD6             ;Load Position D-Term - Lageregler D-Anteil laden
CI50            ;Load Current Intergral Term - Integralanteil für Stromregler laden
SP4000          ;Load maximum Speed - Maximaldrehzahl laden [rpm]
MV0             ;Minimum Velocity - Minimaldrehzahl laden [rpm]
MAV25           ;Minimum Analog Voltage - minimale Anlaufspannung in [mV]
LL600000000     ;Load Position Range Limits - obere Grenzpositionen laden
LL-600000000    ;Load Position Range Limits - Untere Grenzpositionen laden
LPN10           ;Load Puls Number - Impulszahl vorgeben
STW1            ;Load Step Width - Schrittweite an Motor senden
STN1000         ;Load Step Number - Anzahl der Schritte pro Umdrehung laden
ENCRES1000      ;Load Encoder Resolution - Encoderauflösung Motor
DEV25           ;Load Deviation - größte zulässige Drehzahlabweichung laden
DCE200          ;Delayed Current Error - verzögerter Fehlerausgang [in 1/100 Sek.]
CORRIDOR10      ;Load Corridor - Fenster um die Zielposition laden
SIN1            ;Sinus Commutation
SETPLC          ;Set PLC-Inputs - Eingangspegel auf PLC Kompatible 24 VDC
EN              ;Enable Drive - Antrieb aktivieren
V0              ;Select Velocity Mode - Drehzahl [rpm] auf 0 setzen
DIPROG          ;Disable Program - Ausführung des Programmes deaktivieren
COMPATIBLE1     ;Actived Compatible Mode - Kompatibilität zu Vergängermodellen
SR1             ;Load Sample rate - Reglerabtastrate [1 = 100µs]
NET0            ;Set Network Mode - Netzwerkbetrieb deaktiviert
ANSW1           ;Answer Mode- asynchronen Rückmeldungen über RS232 erlauben
NODEADR0        ;Define Node Address - Knotenadresse auf 0 setzen


;leeres Programm schreiben und speichern
PROGSEQ
```

```
END
```

Listing 1 Datei mzr-11558_S.mcl

Die Datei *dosierung-11558_e3_S.mcl* (siehe Listing 2) ist ein Beispielprogramm für die Dosierung mit einer Mikrozahnringpumpe.

Der Start der Dosierung erfolgt über Schalter zwischen den Anschlussklemmen »Fault« und »GND« der Anschlussplatine. Als Schalter können Taster (Schließer) oder potentialfreie Kontakte einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) verwendet werden.

Der Antrieb ist dabei mit folgenden Parametern konfiguriert:
- Positionierung Antrieb der Pumpe von 10 Umdrehungen (Befehl LR10000) (10000 = 10 Umdrehungen)
- Start der Dosierung über den angeschlossenen Schalter (Befehl REFIN)

```
; Datei: mzr-11558_volumenstrom_e3_S.mcl
; Beschreibung:          Initialisierung mcl-Datei für mzr-11558X1
;                        Förderung über variable Drehzahl der mzr-11558X1
;                        Sollwertvorgabe über Eingang 1
;            Start der Förderung über Eingang 3
;                        Fault als Fehlerausgang
; Hardware:              Motor 4490 und Terminalbox S-BL mit Potentiometer
;
; Stand:                 25.10.2011
; Autor:                 Lutz Nowotka
; Copyright © 2011, HNP Mikrosysteme GmbH, Parchim
;
; HNP Mikrosysteme GmbH, Juri-Gagarin-Ring 4, 19370 Parchim
; Telefon +49(0)3871/451-301, Telefax +49(0)3871/451-333
; Email: info@hnp-mikrosysteme.de, http://www.hnp-mikrosysteme.de
;
;         ! ! !  Wichtiger Hinweis ! ! !
; Bitte zuerst das Potentiometer in Nullstellung bringen (rechter Anschlag)
; dann diese Datei in Form einer Parameterdatei übertragen
; und im EEPROM sichern lassen

;-----------------------------------------------------------------------------------------------------------
; Programm
;-----------------------------------------------------------------------------------------------------------
PROGSEQ       ;Programmanfang
A1            ;Label 1 (Endlosschleife 1)
HP4           ;Steigende Flanke bzw. High-Pegel an Eingang 3 gültig

A2            ;Label 2
SOR1          ;Source For Velocity - Solldrehzahl über Potentiometer
JPT2          ;Endlosschleife 2 solange Eingang 3 aktiv, warten bis Schalter geschlossen wird

HP1           ;warten bis Schalter geöffnet, Fallende Flanke an Eingang 3 gültig und Steigende Flanke
an Eingang 1
SOR0          ;Source For Velocity - Solldrehzahl über RS-232

A3            ;Label 3
V0            ;Select Velocity Mode - Drehzahl [U/min] auf 0 setzen
JPT3          ;Endlosschleife 3 solange Eingang 3 aktiv

JMP1          ;Endlosschleife 1 zurück zu Label 1
END

;-----------------------------------------------------------------------------------------------------------
; Konfiguration Motor
;-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

SOR0          ;Source For Velocity - Solldrehzahl über Potentiometer
CONTMOD       ;Continuous Mode - Normalbetrieb
APL0          ;Position Limits - Positionslimits deaktivieren
MOTTYP9       ;Motor Type - EC-Motor 4490
POHOSEQ0      ;Power On Homing Sequence -  Keine Homing-Sequenze nach dem Einschalten
REFIN         ;Digital Input - Eingang 2
```

```
HP7          ;Hard Polarity - alle Eingänge steigende Flanke gültig
HB0          ;Hard Blocking - Kein Hard-Blocking
HD0          ;Hard Direction - Für alle Endschalter Linkslauf sperren (falls Hard-Blocking aktiv)
HOSP100      ;Load Homing Speed - Homing-Speed auf Rechtslauf mit 100 rpm
SHA0         ;Home Arming - deaktivieren
SHL0         ;Hard Limit - deaktivieren
SHN0         ;Hard Notify - deaktivieren
ADR          ;Analog Direction Right - Positive Spannung für Rechtsdrehung
LPC8000      ;Load Peak Current Limit - Spitzenstrom [mA] laden
LCC5000      ;Load Continius Current Limit - Dauerstrom [mA] laden
AC500        ;Load Command Acceleration - Beschleunigung laden [U/s²]
DEC500       ;Load Command Deceleration - Bremsverzögerung laden [U/s²]
I34          ;Load Integral Term - Reglerintegralanteil laden
POR4         ;Load Proportional Term - Reglerverstärkung laden
PP12         ;Load Position Proportional Term - Ladereglerverstärkung laden
PD6          ;Load Position D-Term - Lageregler D-Anteil laden
CI50         ;Load Current Intergral Term - Integralanteil für Stromregler laden
SP4000       ;Load maximum Speed - Maximaldrehzahl laden [rpm]
MV0          ;Minimum Velocity - Minimaldrehzahl laden [rpm]
MAV25        ;Minimum Analog Voltage - minimale Anlaufspannung in [mV]
LL600000000  ;Load Position Range Limits - obere Grenzpositionen laden
LL-600000000 ;Load Position Range Limits - Untere Grenzpositionen laden
LPN10        ;Load Puls Number - Impulszahl vorgeben
STW1         ;Load Step Width - Schrittweite an Motor senden
STN1000      ;Load Step Number - Anzahl der Schritte pro Umdrehung laden
ENCRES1000   ;Load Encoder Resolution - Encoderauflösung Motor
DEV25        ;Load Deviation - größte zulässige Drehzahlabweichung laden
DCE200       ;Delayed Current Error - verzögerter Fehlerausgang [in 1/100 Sek.]
CORRIDOR10   ;Load Corridor - Fenster um die Zielposition laden
SIN1         ;Sinus Commutation
SETPLC       ;Set PLC-Inputs - Eingangspegel auf PLC Kompatible 24 VDC
EN           ;Enable Drive - Antrieb aktivieren
V0           ;Select Velocity Mode - Drehzahl [rpm] auf 0 setzen
COMPATIBLE1  ;Actived Compatible Mode - Kompatibilität zu Vergängermodellen
SR1          ;Load Sample rate - Reglerabtastrate [1 = 100µs]
NET0         ;Set Network Mode - Netzwerkbetrieb deaktiviert
ANSW1        ;Answer Mode- asynchronen Rückmeldungen über RS232 erlauben
NODEADR0     ;Define Node Address - Knotenadresse auf 0 setzen
ENPROG       ;Disable Program - Ausführung des Programmes deaktivieren
```

Listing 2 Datei dosierung_11558_e3_S.mcl

11 Software »Composer« und »Elmo Studio« (Option für S-HP-E)

Die Software »Composer« vereinfacht die Bedienung und Konfiguration des Antriebes wesentlich. Diese wird auf einer CD ausgeliefert. Für die Installation benötigen Sie einen PC mit Windows 2000® oder Windows XP®.

Installieren sie die Software »Composer« durch Start des Programms »Setup« im Softwareverzeichnis der CD.

Nach erfolgter Installation kann das Programm »Composer« über das Windows Startmenü aufgerufen werden.

Um den Antrieb der Mikrozahnringpumpe zu programmieren, ist dieser in Betrieb zu nehmen. Die Verbindung zwischen Antrieb und PC mit dem beiliegenden "RS232-COM cable" muss hergestellt sein.

Alle nachfolgend beschriebenen Kapitel sind in den Dokumentationen des Steuerungsherstellers sehr ausführlich erläutert.

11.1 Nutzung der beigestellten Applikation auf CD

Laden Sie die auf der CD enthaltene Anwendung mit den Voreinstellungen der Mikrozahnringpumpe.

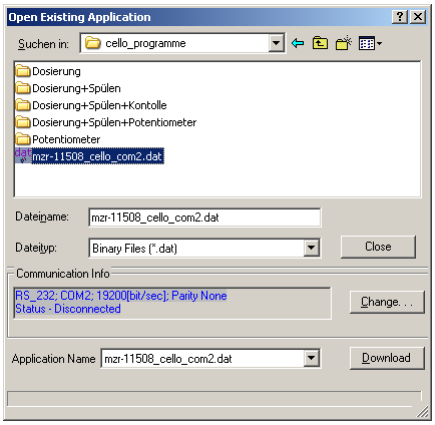


Bild 52 Startfenster Open Existing Application

Die RS-232 Schnittstelle kann über Button »Charge« verändert werden.

Die Verbindung kann über Button »Download« hergestellt werden. Die Programmierung im Controller wird nach vorherigem Hinweis gelöscht.

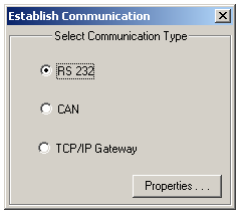


Bild 53 Auswahl Schnittstellentyp

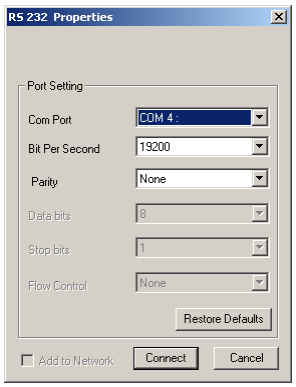


Bild 54 Auswahl der betreffenden COM Schnittstelle

11.2 Erstellung einer Applikation

Nachfolgende Fenster sind zum Erstellen einer neuen Applikation zu durchlaufen.

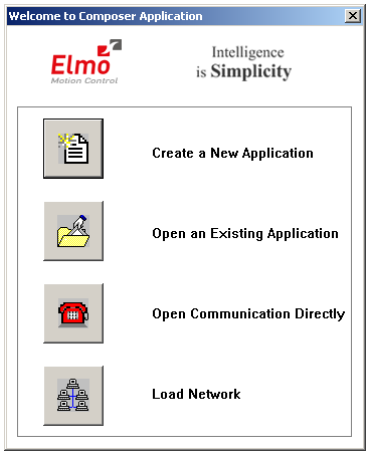


Bild 55 Startfenster Applikation

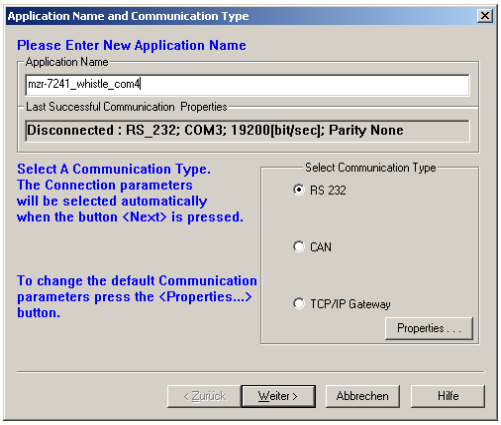


Bild 56 Eingabe des Namens der Applikation

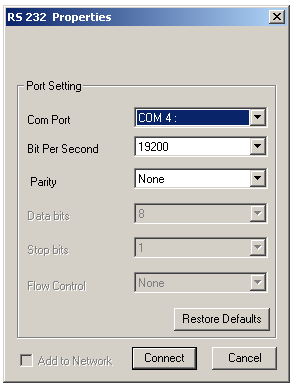


Bild 57 Auswahl der betreffenden Schnittstelle

Anschließend startet das automatische Scannen der Schnittstelle.

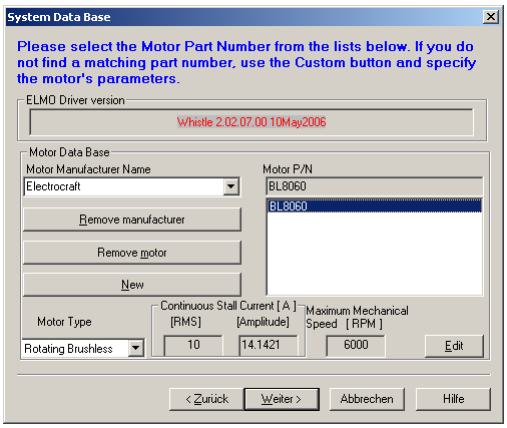


Bild 58 Einstellung der Motordaten

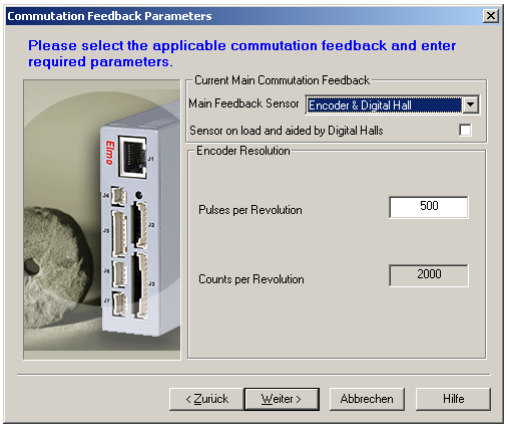


Bild 59 Einstellung der Encoderparameter

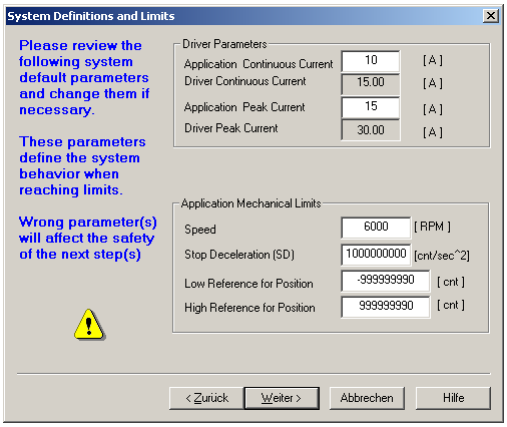


Bild 60 Einstellung der Motorparameter

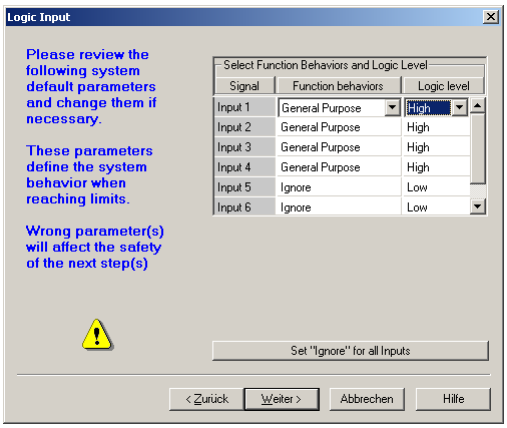


Bild 61 Einstellung der digitalen Eingänge

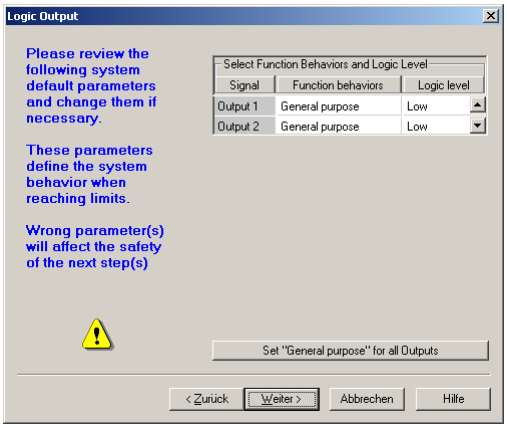


Bild 62 Einstellung der digitalen Ausgänge

11.3 Einstellung der Reglerparameter

Die Reglerparameter der Steuerung müssen für den Betrieb der Mikrozahnringpumpe eingestellt werden. Wenn mit diesen Reglereinstellungen ein unruhiger Lauf des Motors festgestellt wird, sollte über *Tuning* eine weitere Regleroptimierung durchgeführt werden.

Die Reglereinstellung lässt sich einfach über die folgenden Fenster realisieren.

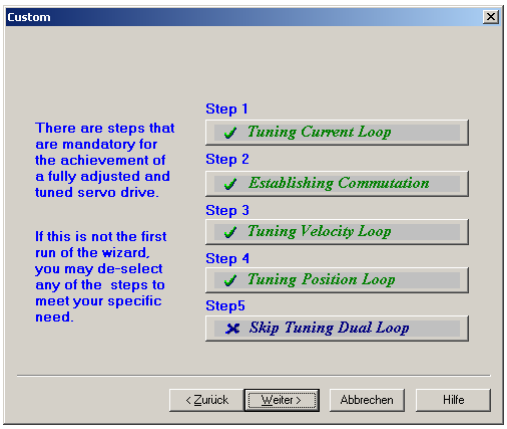


Bild 63 Einstellungen der Reglerparameter

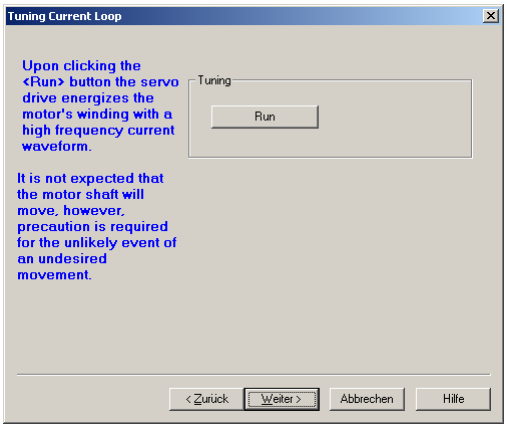


Bild 64 Start Autotuning

Bild 65 Start Test der Kommutierung

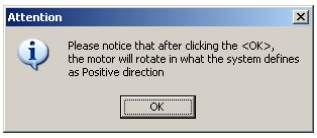


Bild 66 Hinweis auf Drehen der Motorwelle

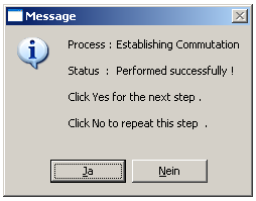


Bild 67 Hinweisfester mit Status

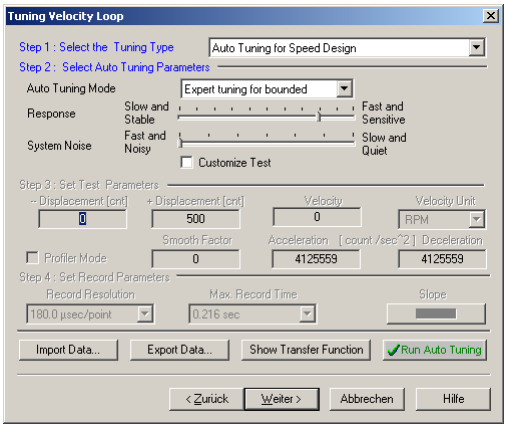


Bild 68 Tuning der Parameter im Drehzahlmodus

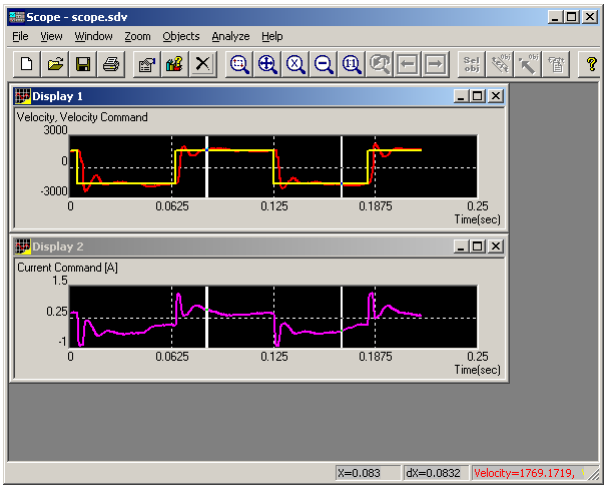


Bild 69 Fenster Drehzahlverhalten

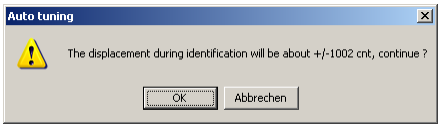


Bild 70 Hinweisfenster für auf Motordrehung

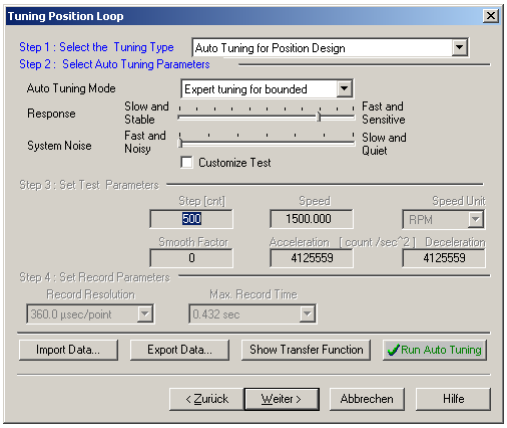


Bild 71 Tuning der Positionierparameter

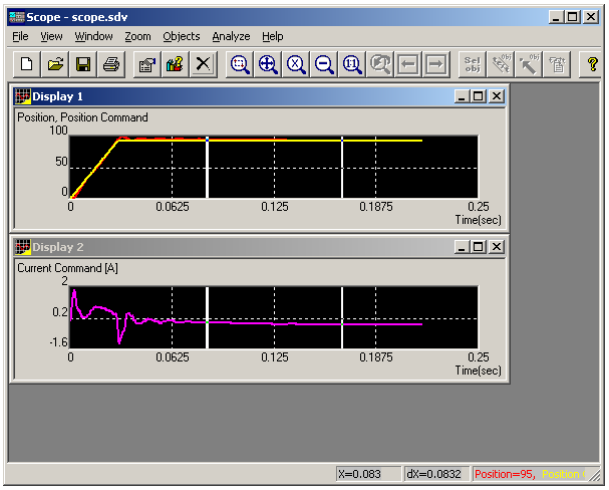


Bild 72 Fenster Positionierverhalten

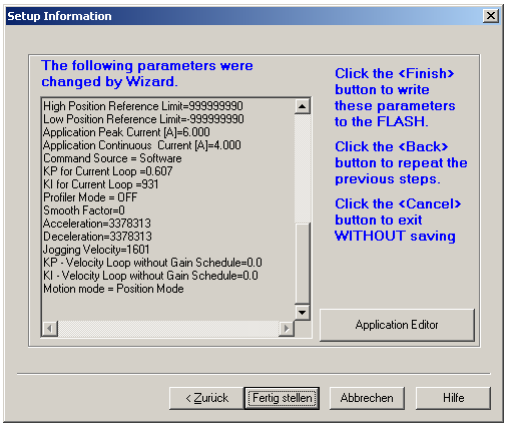


Bild 73 Setup Information

Nach der Einstellung der Reglerparameter sollten alle Parameter über *Parameter/Save all Parameter* gespeichert werden.

11.4 Betrieb der Mikrozahnringpumpe über die Schnittstelle RS-232

In der Betriebsart *Velocity Mode* ist die Motordrehzahl der Pumpe einstellbar.

Beispiel für kontinuierliche Förderung

Befehle	Beschreibung
1000	Pumpe mit dem Wert 1000 U/min drehen
3000	Pumpe mit 3000 U/min drehen
0	Stopp der Pumpe, alternativ Stopp Button verwenden

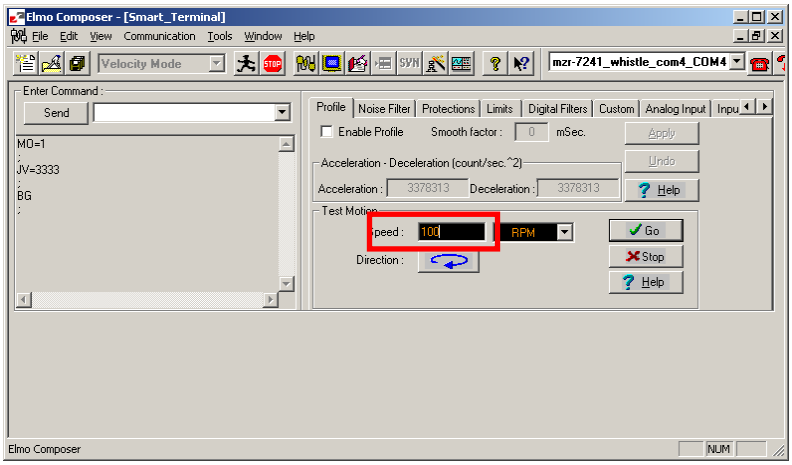


Bild 74 Drehzahleinstellung

11.5 Betrieb der Mikrozahnringpumpe als Insellösung (Stand Alone)

Mit der Software »Elmo Studio« sind Ablaufprogramme dauerhaft in der Steuerung zu speichern. Die Programme starten selbständig bei Einschalten der Versorgungsspannung.

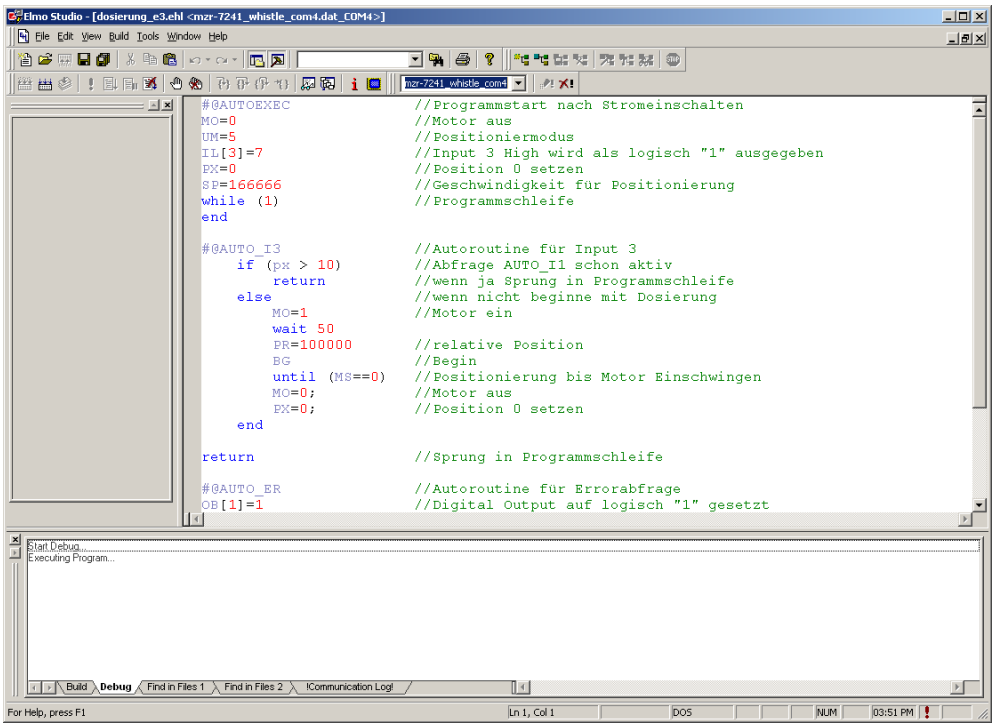


Bild 75 Software Elmo Studio

Die Programmierung ist ausführlich in der Dokumentation des Steuerungsherstellers erläutert. Einige Beispielprogramme für das Dosieren mit der Mikrozahnringpumpe sind auf der CD enthalten.

11.6 Fehlermeldungen der Steuerung S-HP-E

Störung	Ursache	Beseitigung
LED leuchten nicht	Versorgungsspannung nicht in Ordnung	Überprüfung der Zuleitungen auf festen Sitz. Überprüfung der Spannungsversorgung mit Spannungsmessgerät auf grundsätzliche Funktion.
LED leuchtet	Motor dreht nicht	Überprüfung Fehlerursache der Steuerung mit Hilfe der Software
Steuerung antwortet nicht	Falsche Schnittstelle	Überprüfen, ob am PC die richtige Schnittsteller verwendet wird, ggf. umstecken oder EPOS die richtige Schnittstelle mitteilen
	Falsche Kabelbelegung	Kabelbelegung überprüfen, ggf. korrigieren
Motor pfeift, brummt oder schwingt	Reglerparameter sind nicht optimal eingestellt	Reglerparameter überprüfen (siehe „Regulation tuning“ in der separaten Steuerungsanleitung)

Tabelle 55 Auszug Fehlermeldungen Steuerung S-HP-E

⚠ Treten unbenannte Fehler auf oder ergibt sich daraus eine Unsicherheit im Umgang mit der Mikrozahnringpumpe, setzen Sie als erstes die Mikrozahnringpumpe unverzüglich still. Rufen Sie bitte den Service von HNP Mikrosysteme (siehe Kapitel 18) an und senden die Pumpe gegebenenfalls zur Durchsicht an uns zurück.

12 Fluidikzubehör

Das Zubehörprogramm von HNP Mikrosysteme für Mikrofluidiksysteme beinhaltet Ergänzungsmodule, Schläuche, Rohrleitungen, Fluidanschlüsse, Filter und Rückschlagventile, die optimal auf Ihre mzr-Pumpe abgestimmt sind. Für diese Komponenten liegen umfangreiche Erfahrungen vor.

Gerne beraten wir Sie bei der Auswahl von passendem Zubehör.

13 Haftungsausschluss

Die HNP Mikrosysteme GmbH haftet nicht für Schäden, die ihre Ursache in der Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung haben.

Für die Prüfung auf Vollständigkeit, Richtigkeit und Eignung des Produktes für den vorhergesehenen Verwendungszweck ist der Anwender verantwortlich.

Der Anwender ist für die Einhaltung aller geltenden Gesetze, Regeln, Vorschriften usw. verantwortlich. Dies gilt insbesondere für die Förderung aggressiver, giftiger, korrosiver usw. Medien und die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).

14 Störung, Ursachen und Beseitigung

Störung	Ursache	Beseitigung
1 Pumpe arbeitet nicht	Keine Versorgungsspannung	Überprüfen der Versorgungsspannung
2 Pumpe fördert nicht	Kein Dosiermedium im Vorlagebehälter	Füllen des Vorlagebehälter
	Luft oder Gas in der Pumpe	Pumpe kann nicht im trockenen Zustand gegen den Systemdruck fördern. Pumpe bei reduziertem Systemdruck befüllen
	Störung in Zusatzkomponenten (bspw. Druckleitung, Dosiernadel oder externes Rückschlagventil)	Störungen überprüfen und beseitigen. Evtl. Reinigen der Zusatzkomponenten
	Elektrische Installation fehlerhaft	Überprüfung der elektrischen Installation auf richtige Kabelzuordnung, lose Verbindungen, etc.
	Startbedingungen der Pumpe sind nicht erfüllt bzw. elektrische Startsignale fehlen	Überprüfen der Startbedingungen, Startsignale (SPS, PLC, Starteingang) und Programmierung
	Motorstörung: Fehler-LED des Frequenzumrichter zeigt Störung	Überprüfen des Fehlerstatus des Frequenzumrichters
3 Pumpe lässt sich nicht in Betrieb nehmen (u.a. Erstinbetriebnahme)	Pumpe saugt nicht an	Saugleitung zu lang oder/und zu geringer Innendurchmesser (NPSHA-Wert zu gering)
		Saugleitung undicht bzw. Sauganschluss undicht, Sauganschluss überprüfen, Überprüfen der Installation
		Luftblasen im Fluidsystem (Schläuche, Ventile, ...)
		Vordruck verwenden, wenn Medienviskosität zu groß
		Überprüfen des Drucks auf dem Vorlagebehälter
		Evtl. extern vorhandenes Rückschlagventil öffnet nicht. Überprüfen des Rückschlagventils
		Rückschlagventil mit entsprechendem Vordruck auf Vorlagebehälter überdrücken, damit sich die Pumpe befüllt
4 Motor dreht, aber Pumpe fördert nicht	Kein Medium in der Pumpe	Füllen der Pumpe
	Luftblasen im Fluidsystem (Schläuche, Ventile, ...)	Füllen der Pumpe und des Fluidsystems
	Evtl. vorhandenes Rückschlagventil öffnet nicht	Spülen des Rückschlagventils
	Druckleitung/Dosiernadel verstopft	Reinigung, Spülen oder Austausch der Druckleitung/Dosiernadel
	Kupplung zwischen Motor und Pumpenkopf hat sich gelöst	Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
	Pumpenwelle ist gebrochen	Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
5 Pumpe fördert nicht, ist aber mit Medium gefüllt	Fehleranzeige leuchtet	Überprüfen des Motors. Versuchen Sie die Pumpe freizubekommen, indem die Pumpe für ca. 1 s mit 1000 U/min rückwärts laufen lassen
		Passen Sie den Motorstrom des Frequenzumrichter an. Wenden Sie sich hierzu an den Pumpenhersteller.
	Partikel im Dosiermedium oder Pumpe ist blockiert	Versuchen Sie die Pumpe freizubekommen, indem die Pumpe für ca. 1 s mit 1000 U/min rückwärts laufen lassen
		Spülen der Pumpe mit einer Spritze
		Pumpe beim Hersteller reinigen lassen und

Störung	Ursache	Beseitigung
		Filter verwenden, System reinigen
	Evtl. vorhandenes Rückschlagventil öffnet nicht	Spülen des Rückschlagventils
	Druckleitung/Dosiernadel verstopft	Reinigung, Spülen oder Austausch der Druckleitung/Dosiernadel
	Luftblasen im Fluidsystem (Schläuche, Ventile, ...)	Füllen der Pumpe und des Fluidsystems
6 Dosiervolumen stimmt nicht mit den eingestellten Sollwerten überein	Luftblasen im Fluidsystem (Schläuche, Ventile, ...) und Pumpe	Entlüften des Fluidsystems und Überprüfung nach undichten Fluidverbindungen
	Pumpe kavitiert	Ansaugleitung zu lang und/oder zu dünn! Ansaugleitung kürzen, Montageort der Pumpe verändern!
	Filter verschmutzt oder zu klein	Filter durch neuen oder größeren austauschen
	Evtl. vorhandenes Rückschlagventil öffnet nicht	Spülen des Rückschlagventils
7 Pumpendrehzahl lässt sich nicht einstellen	Elektrische Installation fehlerhaft	Überprüfung der elektrischen Installation auf richtige Kabelzuordnung, lose Verbindungen, etc.
	Frequenzumrichter ist defekt	Rücksendung des Frequenzumrichters an den Hersteller
8 Medium tropft aus der Dosiernadel	Evtl. vorhandenes Rückschlagventil schließt öffnet nicht	Spülen des Rückschlagventils
	Druck auf dem Vorlagebehälter des Dosiermediums	Abschalten der Druckluft auf dem Vorlagebehälter des Dosiermediums
	Vorlagebehälter höher als die Dosiernadel	für Niveauausgleich sorgen
9 Medium tritt aus der Sperrdichtung aus	Druck auf dem Vorlagebehälter des Sperrdichtungsmediums	Abschalten der Druckluft auf dem Vorlagebehälter des Sperrdichtungsmediums, Dichtung defekt, ggf. Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
10 Dosiervolumen verringert sich über die Zeit	Filter verschmutzt	Filter tauschen
	Ablagerungen in der Pumpe	Spülen der Pumpe oder Rücksendung der Pumpe an den Hersteller zur Demontage und Reinigung
	Abnutzung der Pumpe bei langer Betriebsdauer oder bei abrasiven Medien	Verschiebung der Pumpenkennlinie, Neukalibrierung der Pumpe
11 Leckage der Pumpe	Dichtung ist nicht in Ordnung	Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
12 Leckage aus Kupplungsbaugruppe	Wellendichtung defekt	Rücksendung der Pumpe an den Hersteller, Wellendichtung austauschen lassen
13 Leckage der Fluidverbindungen	Klemmringe undicht	Fluidanschluss erneuern oder nachziehen, Einschraubverschraubung austauschen
14 Luftblasen auf der Druckseite	Lose Fluidanschlüsse (insbesondere auf der Saugseite)	Fluidanschluss überprüfen und ggf. nachziehen
	Wellendichtung undicht/verschlissen	Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
15 Frequenzumrichter funktioniert nicht	Keine Versorgungsspannung	Überprüfen der Versorgungsspannung
	Versorgungsspannung eingeschaltet	Ausschalten der Versorgungsspannung für eine kurze Zeit, Einschalten der Versorgungsspannung für Neustart des Frequenzumrichters
	Frequenzumrichter ist defekt	Rücksendung des Frequenzumrichter an den Hersteller
16 Minimaler Leckfluss im Stillstand	Kein Fehler, Ursache funktionsbedingt	Einsetzen eines Rückschlagventils. Niveauausgleich zwischen Saug- und Druckseite
17 Übertemperatur	Pumpenoberfläche wird heiß	Reinigung der Pumpenoberfläche, Spülen der Pumpe
	Pumpe läuft schwer	Spülen der Pumpe

Störung	Ursache	Beseitigung
	Partikel im Dosiermedium oder Ablagerungen in der Pumpe	Setzen Sie die Pumpe unverzüglich still! Rücksendung der Pumpe an den Hersteller zur Reinigung
	Schleifende Geräusche	Setzen Sie die Pumpe unverzüglich still! Rücksendung der Pumpe an den Hersteller zur Reinigung oder Reparatur
18 Pumpe entwickelt Geräusche	Verschleiß der Pumpe	Pumpe darf nicht weiter betrieben werden. Schicken Sie die Pumpe zur Wartung an den Hersteller
19 Überstrom	Partikel im Medium	Spülen der Pumpe
	Pumpe läuft schwer	Dosiernadel ist beschädigt, Reinigung, Spülen oder Austausch der Dosiernadel
		Druckleitung, Dosiernadel oder Rückschlagventil ist verstopft, Reinigung, Spülen oder Austausch der Komponente
	Ablagerungen in der Pumpe	Spülen der Pumpe, Rücksendung der Pumpe an den Hersteller

Tabelle 56 Störungen, Ursachen und Beseitigung

Treten unbenannte Fehler auf oder ergibt sich daraus eine Unsicherheit im Umgang mit der Mikrozahnringpumpe, setzen Sie als erstes die Mikrozahnringpumpe unverzüglich still.

15 EU-Richtlinien

Als Richtlinie bzw. EU-Richtlinie bezeichnet man einen Rechtsakt der Europäischen Gemeinschaft, der an die Mitgliedstaaten gerichtet ist und diese zur Verwirklichung eines bestimmten Ziels verpflichtet. Folgende Richtlinien sind für den Anwender der beschriebenen Mikrozahnringpumpen von Bedeutung:

Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU)

Die Niederspannungsrichtlinie ist für die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Mikrozahnringpumpen relevant.

Maschinenrichtlinie (2006/42/EU)

Eine Mikrozahnringpumpe ist eine Maschine im Sinne der Maschinenrichtlinie. Die Anwendung der Richtlinie ist somit gegeben. Die Mikrozahnringpumpe kann auch Bestandteil einer Maschine oder Anlage sein.

EMV-Richtlinie (2014/30/EU)

Die Richtlinie über die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) gilt für alle elektronischen und elektrischen Geräte, Anlagen und Systeme, somit fällt der Motion Controller der Mikrozahnringpumpe unter die EMV- Richtlinie.

RoHS-Richtlinie (2011/65/EU)

Unsere an Sie gelieferten Produkte enthalten nach unserem derzeitigen Kenntnisstand keine Stoffe in Konzentrationen oder Anwendung, deren Inverkehrbringen in Produkten entsprechend den geltenden Anforderungen der Richtlinie verboten ist.

EG-Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (2012/19/EU)

In Deutschland wird die Umsetzung der WEEE Richtlinie 2012/19/EU im Elektro- und Elektronikgesetz (ElektroG) geregelt. Dieses Gesetz zieht den Hersteller auch für die Entsorgung der Elektro- und Elektronikgeräte am Ende ihrer Lebenszeit in die Verantwortung.

Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne auf den elektrischen Geräten weist darauf hin, dass diese nicht über den Hausmüll entsorgt werden dürfen, sondern einer separaten Sammlung bedürfen. Ferner weisen wir Sie darauf hin, vorhandene personenbezogene Daten auf den zu entsorgenden Geräten zu löschen.

Als Hersteller bieten wir unseren Geschäftskunden (B2B) an, alle auf den Markt gebrachten, elektrischen Geräte nach bestimmten ökologischen Standards zurückzunehmen und zu verwerten.

Um lange Logistikketten zu vermeiden, empfehlen wir grundsätzlich, Altgeräte zur Entsorgung an regional ansässige Entsorgungsfachbetriebe zu geben. Unabhängig davon bietet HNP Mikrosysteme seinen Geschäftskunden an, alle in Deutschland in Verkehr befindlichen Geräte der Marken mzr® am Ende der Lebenszeit an folgende Adresse zu senden:

HNP Mikrosysteme GmbH | Brunnenstraße 38 | D-19053 Schwerin

Bitte informieren Sie uns vorab über die E-Mail Adresse service@hnp-mikrosysteme.de.

Die HNP Mikrosysteme GmbH sorgt dann für eine umweltgerechte und gesetzeskonforme Entsorgung.

REACH-VERORDNUNG (EU) Nr. 1907/2006

Die HNP Mikrosysteme ist kein Hersteller oder Importeur von chemischen Stoffen, die nach einer Registrierungspflicht unterliegen, sondern im Sinne der Verordnung, ein nachgeschalteter Anwender. Als nachgeschalteter Anwender führen wir die notwendige Kommunikation mit unseren Vorlieferanten um die Weiterbelieferung mit den für uns notwendigen Komponenten sicherzustellen. Wir werden Sie über relevante, durch REACH verursachte Veränderungen unserer Produkte, deren Lieferfähigkeit sowie der Qualität der von uns an Sie gelieferten Teile/Produkte im Rahmen unserer Geschäftsbeziehung informieren und im Einzelfall geeignete Maßnahmen mit Ihnen abstimmen. Bei den bisherigen Prüfungen zeigte sich keine Einschränkung bei der Belieferung durch unseren Vorlieferanten.

15.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Unter EMV versteht man die Fähigkeit eines elektrischen oder elektronischen Gerätes, in seiner bestimmungsgemäßen Umgebung zufriedenstellend/ bestimmungsgemäß zu funktionieren, ohne dabei diese Umgebung durch selbst erzeugte elektromagnetische Störungen unzulässig zu beeinflussen.

15.2 Angaben für den bestimmungsgemäßen Betrieb

Für die Mikrozahnringpumpen ist folgendes zu beachten:
Voraussetzungen für den bestimmungsgemäßen Betrieb ist der Betrieb entsprechend den technischen Daten und der Bedienungsanleitung.

Einschränkungen

Sollen die Mikrozahnringpumpen im Wohnbereich, im Geschäfts- oder Gewerbebereich oder in einem Kleinbetrieb verwendet werden, dann ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass die Störaussendung unterhalb der zulässigen Grenzwerte liegt!

Anweisung zur Installation

Die Motorleitungen müssen nach der Anleitung des Frequenzumrichters installiert werden.

16 Konformitätserklärungen

Die gelieferte Mikrozahnringpumpe fällt in den Anwendungsbereich folgender EU-Richtlinien:

– EU-Maschinenrichtlinie (2006/42/EU)

Die Konformitätserklärungen für die Mikrozahnringpumpe können Sie ebenfalls separat bei uns anfordern.

HNP Mikrosysteme

EU-Konformitätserklärung
(im Sinne der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EU)

Hiermit erklären wir, dass die nachfolgenden Mikrozahnringpumpen der Hochleistungsbaureihe

mzr-11557

zum Einbau in eine andere Maschine bestimmt sind und dass die Inbetriebnahme untersagt ist, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die diese Mikrozahnringpumpen eingebaut werden sollen, den Bestimmungen der EU-Richtlinien bezüglich Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen entspricht.

Wir bestätigen die Konformität des oben bezeichneten Produktes mit folgenden gelisteten Normen im Sinn der angewandten Richtlinie

– EU-Maschinenrichtlinie (2006/42/EU)

Angewandte Normen sind, insbesondere

DIN EN 809	DIN EN 60204-1	DIN EN 294
DIN EN ISO 12100 Teil 1		DIN EN 953
DIN EN ISO 12100 Teil 2		UVV

Diese Erklärung ist keine Zusicherung von Eigenschaften im Sinne der Produkthaftung. Die Sicherheitshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.

Herr Lutz Nowotka, HNP Mikrosysteme GmbH, Bleicherufer 25, D-19053 Schwerin ist bevollmächtigt, die technischen Unterlagen zusammenzustellen.

Datum: 04. April 2016

Unterschrift Hersteller:

Dr. Thomas Weisener
Geschäftsführer

HNP Mikrosysteme

EU-Konformitätserklärung
(im Sinne der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EU)

Hiermit erklären wir, dass die nachfolgenden Mikrozahnringpumpen der Hochleistungsbaureihe

mzr-11558

zum Einbau in eine andere Maschine bestimmt sind und dass die Inbetriebnahme untersagt ist, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die diese Mikrozahnringpumpen eingebaut werden sollen, den Bestimmungen der EU-Richtlinien bezüglich Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen entspricht.

Wir bestätigen die Konformität des oben bezeichneten Produktes mit folgenden gelisteten Normen im Sinn der angewandten Richtlinie

– EU-Maschinenrichtlinie (2006/42/EU)

Angewandte Normen sind, insbesondere

DIN EN 809	DIN EN 60204-1	DIN EN 294
DIN EN ISO 12100 Teil 1		DIN EN 953
DIN EN ISO 12100 Teil 2		UVV

Diese Erklärung ist keine Zusicherung von Eigenschaften im Sinne der Produkthaftung. Die Sicherheitshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.

Herr Lutz Nowotka, HNP Mikrosysteme GmbH, Bleicherufer 25, D-19053 Schwerin ist bevollmächtigt, die technischen Unterlagen zusammenzustellen.

Datum: 04. April 2016

Unterschrift Hersteller:

Dr. Thomas Weisener
Geschäftsführer

HNP Mikrosysteme

EU-Konformitätserklärung
(im Sinne der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EU)

Hiermit erklären wir, dass die nachfolgenden Mikrozahnringpumpen der Hochleistungsbaureihe

mzr-11558X1

zum Einbau in eine andere Maschine bestimmt sind und dass die Inbetriebnahme untersagt ist, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die diese Mikrozahnringpumpen eingebaut werden sollen, den Bestimmungen der EU-Richtlinien bezüglich Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen entspricht.

Wir bestätigen die Konformität des oben bezeichneten Produktes mit folgenden gelisteten Normen im Sinn der angewandten Richtlinie

– EU-Maschinenrichtlinie (2006/42/EU)

Angewandte Normen sind, insbesondere

DIN EN 809	DIN EN 60204-1	DIN EN 294
DIN EN ISO 12100 Teil 1		DIN EN 953
DIN EN ISO 12100 Teil 2		UVV

Diese Erklärung ist keine Zusicherung von Eigenschaften im Sinne der Produkthaftung. Die Sicherheitshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.

Herr Lutz Nowotka, HNP Mikrosysteme GmbH, Bleicherufer 25, D-19053 Schwerin ist bevollmächtigt, die technischen Unterlagen zusammenzustellen.

Datum: 04. April 2016

Unterschrift Hersteller:

Dr. Thomas Weisener
Geschäftsführer

17 Instandhaltung und Gewährleistung

17.1 Allgemeine Hinweise

Zur Instandhaltung muss sichergestellt werden, dass der Pumpenkopf mit unbedenklichen Medien gespült wurde. Falls der Pumpenkopf mit gesundheitsgefährdenden Medien betrieben wurde, muss die Wartung mit den entsprechenden Schutzmaßnahmen durchgeführt werden.

Die »Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten« ist unbedingt auszufüllen. Die Art der Medienberührung der Mikrozahnringpumpe und Komponenten muss kenntlich gemacht werden. Sofern die »Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten« nicht bzw. nicht vollständig oder unsachgemäß ausgefüllt wird, kann die Instandhaltung unterbleiben. Für entstandene Personen- oder Sachschäden haftet der Anwender der Mikrozahnringpumpe.

Zur Instandhaltung senden Sie Ihre Mikrozahnringpumpe an HNP Mikrosysteme. Die Adresse finden Sie auf dem Deckblatt der Betriebsanleitung.

17.2 Gewährleistung

Mikrozahnringpumpen unterliegen vor der Auslieferung einer sorgfältigen Kontrolle. Sollte die Beschaffenheit der Mikrozahnringpumpe dennoch nicht der technischen Spezifikation entsprechen, stehen dem Anwender die gesetzlichen Mängelrechte zu. Die Mängelrechte verjähren in zwei Jahren, beginnend ab Ablieferung der Mikrozahnringpumpe(-n). Dem Ablauf der gesetzlichen Verjährungsfrist steht es gleich, wenn die Mikrozahnringpumpen geöffnet werden. Ferner berechtigt unsachgemäße Bedienung seitens des Anwenders nicht zur Geltendmachung der gesetzlichen Mängelrechte.

17.3 Inspektion und Wartung

Die Wartung der Mikrozahnringpumpe sollte in Abhängigkeit des Fördermediums für

– *schmierende Medien* nach 12000 h Betriebsstunden im drucklosen Betrieb, spätestens nach 24 Monaten durchgeführt werden.

– *nichtschmierende, partikelhaltige oder kristallisierende Medien* nach 5000 h Betriebsstunden im drucklosen Betrieb, spätestens nach 12 Monaten durchgeführt werden. Wird bei dieser Erstinspektion kein wesentlicher Verschleiß der Mikrozahnringpumpe festgestellt, so können die weiteren Inspektionsintervalle bei gleichen Betriebsparametern jeweils nach 8000 h, spätestens nach 15 Monaten vorgenommen werden.

Liegt bei der ersten Wartung ein erhöhter Verschleiß vor, sind die Wartungsintervalle den geänderten Betriebsparametern anzupassen.

Um einem erhöhten Verschleiß entgegen zu wirken, sollte die Pumpe nach jeder Anwendung ordnungsgemäß außer Betrieb genommen werden (vergleiche Kapitel 9). Zusätzliche Spülvorgänge mit einer neutralen Spülflüssigkeit (vergleiche Kapitel 9.3) verbessern ebenfalls das Verschleißverhalten.

Rotoren und Lager sind Verschleißteile und werden von HNP Mikrosysteme GmbH in Abhängigkeit ihres Verschleißgrades bei der Wartung ausgetauscht.

Wird bei Wartungsarbeiten der Pumpenkopf demontiert, müssen bei Wiedermontage sämtliche Dichtungen und O - Ringe ersetzt werden, da sonst eine absolute Leckagesicherheit nicht gegeben ist.

Als Rotationsverdrängerpumpen unterliegen mzr-Pumpen einem belastungsabhängigen Verschleiß. Die Auswahl härtester und korrosionsbeständiger Werkstoffe (Hartmetall, Keramik) für die Funktionskomponenten der Mikrozahnringpumpe begrenzt die Verschleißrate auf ein Minimum und sichert eine lange Standzeit. Teile, die verstärkt dem Verschleiß unterliegen, sind die Rotoren, Lager, Pumpenwelle sowie die Wellendichtung. Pumpen, die bei hoher Belastung betrieben werden, zeigen naturgemäß eine höhere Verschleißrate. Als hohe Belastung gelten:

– Einsatz partikelhaltiger Medien
– korrosive Medien
– niederviskose Medien mit geringen Schmiereigenschaften wie Wasser und Lösungsmittel
– hohe Drehzahlen
– hoher Differenzdruck

Der Betrieb von Pumpen in derartigen Belastungsbereichen erfordert eine erhöhte Aufmerksamkeit des Betreibers und eine Verkürzung der Inspektionsintervalle.

17.4 Instandsetzung/Reparatur

Zu beachten ist, dass bei allen Reparaturarbeiten, bei denen der Pumpenkopf demontiert wird, bei Wiedermontage sämtliche Dichtungen und O - Ringe ersetzt werden müssen, da sonst die absolute Leckagesicherheit nicht mehr gegeben ist.

18 Ansprechpartner

Applikationsentwicklung, -beratung, Service und Zubehör

Herr Dipl.-Ing. (FH) Sven Reimann
Telefon +49| (0) 385|52190-349

Wartung und Instandhaltung

Herr Ronny Haberland
Telefon +49| (0) 385|52190-325

Antriebstechnik und Steuerung

Herr Dipl.-Ing. Lutz Nowotka
Telefon +49| (0) 385|52190-346

19 Rechtsinformationen

Marken

mzr® ist eine eingetragene deutsche Marke der HNP Mikrosysteme GmbH.

MoDoS® ist eine eingetragene deutsche Marke der HNP Mikrosysteme GmbH.

µ-Clamp® ist eine eingetragene deutsche Marke der HNP Mikrosysteme GmbH.

HNPM® ist eine eingetragene deutsche Marke der HNP Mikrosysteme GmbH.

Teflon® ist ein eingetragenes Markenzeichen von DuPont.

Viton® ist ein eingetragenes Markenzeichen von DuPont Dow Elastomers.

Kalrez® Spectrum™ ist ein eingetragenes Markenzeichen von DuPont.

HASTELLOY® ist ein eingetragenes Markenzeichen von Haynes International, Inc.

PEEK™ ist ein eingetragenes Markenzeichen von Victrex plc.

Aflas® ist ein eingetragenes Warenzeichen der ASAHI Glass Ltd.

Microsoft®, Windows® sind eingetragene Marken oder Marken von Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Ländern.

Cavro® ist eine eingetragene Marke der Tecan Systems, Inc.

Sonstige hier nicht aufgeführte Namen oder Produktbezeichnungen sind möglicherweise eingetragene Marken oder Marken der betreffenden Firmen.

Patente

Mikrozahnringpumpen (und Gehäuse) sind durch erteilte Patente geschützt: EP 1115979 B1, US 6,520,757 B1, EP 852674 B1, US 6,179,596 B1, EP 1354135, US 7,698,818 B2. Angemeldete Patente: DE 10 2011 001 041.6, PCT/IB2011/055108, EP 11 81 3388.3, US 13/884,088, CN 2011 8006 5051.7, HK 13 11 2934.9, DE 10 2011 051 486.4, PCT/EP2012/061514, EP 12 72 8264.8, US 9,404,492 B2, CN 2012 8003 8326.2. In den USA, Europa und China sind weitere Anmeldungen anhängig (pat. pending).

20 Sicherheitsinformationen für die Rücksendung von gebrauchten Mikrozahnringpumpen und Fluidikkomponenten

20.1 Allgemeine Information

Der Unternehmer (Betreiber) trägt die Verantwortung für die Gesundheit und Sicherheit seiner Arbeitnehmer. Sie erstreckt sich auch auf das Fremdpersonal, das bei Reparatur und/oder Wartung der Mikrozahnringpumpe und Komponenten mit diesen in Berührung kommt. Die Art der Medienberührung der Mikrozahnringpumpe und Komponenten muss kenntlich gemacht werden und die entsprechende Erklärung ist auszufüllen.

20.2 Erklärung über die Art der Medienberührung

Das Personal, das die Reparatur und/oder die Wartung durchführt, muss vor Aufnahme der Arbeiten über den Zustand der gebrauchten Mikrozahnringpumpe und Komponenten informiert werden. Dazu dient die „Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten".

Diese Erklärung ist dem Lieferanten oder der von ihm beauftragten Firma direkt zuzusenden. Ein zweites Exemplar dieser Erklärung muss den Begleitpapieren der Sendung beigefügt werden.

20.3 Versand

Bei Versand von gebrauchten Mikrozahnringpumpen und Komponenten sind die Versandvorschriften zu beachten:

- das Medium ablassen
- die Pumpe mit entsprechendem Lösungsmittel spülen
- aus angebauten oder lose mitgelieferten Filtern die Filtereinsätze entfernen
- alle Öffnungen luftdicht verschließen
- in Originalverpackung zurücksenden

21 Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten

Art der Geräte

Pumpentyp/Artikel: _____

Serien-Nr.: _____

Betriebsstunden/Laufzeit: _____

Grund für die Einsendung: _____

_____

_____

Medienberührung

Die Mikrozahnringpumpe war medienberührt mit:

_____

und ist gereinigt worden mit:

_____

Produkt-/Sicherheitsdatenblatt vorhanden: ☐ Ja* ☐ Nein

* Bitte als Anlage ergänzen

oder verfügbar im Internet unter: www. _____

Sollte es Ihnen nicht möglich sein, vor der Einsendung eine sachgemäße Reinigung vorzunehmen, behalten wir uns vor, die Reinigung einer Pumpe, die mit gesundheitsgefährdenden Stoffen in Berührung war, einer Fachfirma zu übertragen. Die Rücksendung in der Originalverpackung ist zweckmäßig. Diese Vorkehrungen sind zum Schutz der Mitarbeiter des Lieferanten unumgänglich.

Art der Medienberührung:

☐ explosiv ☐ oxidierend ☐ feuchteempfindlich

☐ toxisch (toxische Nebenprodukte) ☐ radioaktiv pH-Wert: ca. _____ bis _____

☐ krebserregend ☐ mikrobiologisch Sonstige: _____

☐ reizend / ätzend ☐ korrosiv _____

Gefahrenhinweise H-Sätze: _____ Sicherheitshinweise P-Sätze: _____

Erklärung

Hiermit versichere(n) ich/wir, dass die gemachten Angaben vollständig sind. Der Versand der gebrauchten Mikrozahnringpumpe und Fluidikkomponenten erfolgt gemäß den gesetzlichen Bestimmungen.

Firma: _____ Anrede: ☐ Frau ☐ Herr Titel: _____

Abteilung: _____ Name: _____

Straße/Nr.: _____ Telefon: _____

PLZ/Ort: _____ E-Mail: _____

Land: _____

Ort, Datum: _____ Rechtsverbindliche Unterschrift / Firmenstempel:

22 Anlagen (optional)

- Zeichnungen
- Betriebsanleitung Frequenzumrichter
- Betriebsanleitung Motorsteuerung S-HV
- Betriebsanleitung Motorsteuerung S-HP-E (optional)