

Betriebsanleitung für Mikro Zahnringpumpe **mzr-7261**



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: Mai 2016

Impressum

Originalbetriebsanleitung

Copyright
HNP Mikrosysteme GmbH
Bleicherufer 25
D-193053 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	Abmessungen	2
1.4	Pumpenkennlinien	3
1.5	Technische Daten der Mikro Zahnringpumpen	4
1.6	Technische Daten des Antriebes	5
2	Sicherheitshinweise	7
2.1	Kennzeichnung von Hinweisen in der Betriebsanleitung	7
2.2	Personalqualifikation und -schulung	7
2.3	Sicherheitsbewusstes Arbeiten	7
2.4	Sicherheitshinweise für den Betreiber	8
2.5	Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten	8
2.6	Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung	9
2.7	Unzulässige Betriebsweisen	9
2.8	Allgemeine Sicherheitshinweise	9
3	Transport und Zwischenlagerung	10
3.1	Versand der Pumpen und Schutzmaßnahmen	10
3.2	Transport	10
3.3	Zwischenlagern	10
4	Beschreibung der Mikro Zahnringpumpe	11
4.1	Prinzip der Mikro Zahnringpumpe	11
4.2	Aufbau	13
4.3	Werkstoffe und Medien	13
4.4	Fluidanschlüsse	13
5	Optionale Ergänzungsmodule	14
5.1	Bypassmodul (Option)	15
6	Aufbau / Installation	17
6.1	Überprüfung vor Erstaufbau	17
6.2	Befestigung der Mikro Zahnringpumpe	17
6.3	Filtereinsatz und Auswahl	18
6.4	Montageanleitung Fluidschläuche und Zubehör	19
6.5	Betrieb mit Terminalbox S-G61	20
7	Inbetriebnahme / Außerbetriebnahme	24
7.1	Fertigmachen zum Betrieb	24
7.2	Inbetriebnahme der Mikro Zahnringpumpe	24
7.3	Spülvorgang nach der Benutzung	24
7.4	Außerbetriebnahme	27

7.4.1	Konservierung	29
7.4.2	Ausbau aus dem System	30
7.5	Maßnahmen zur Problembehebung	31
7.6	Rücksendung der Mikro Zahnringpumpe	31
8	Zubehör	32
9	Haftungsausschluss	32
10	EG-Richtlinien	33
10.1	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	34
10.1.1	EMV-Richtlinie und Normen	34
10.1.2	Angaben für den bestimmungsgemäßen Betrieb	35
11	Konformitätserklärungen	37
12	Störungen, Ursachen und Beseitigung	43
13	Instandhaltung und Gewährleistung	46
13.1	Allgemeine Hinweise	46
13.2	Gewährleistung	46
13.3	Inspektion und Wartung	46
13.4	Instandsetzung/Reparatur	47
14	Ansprechpartner	48
15	Rechtsinformationen	49
16	Sicherheitsinformationen für die Rücksendung von gebrauchten Mikro Zahnringpumpen und Fluidikkomponenten	50
16.1	Allgemeine Information	50
16.2	Erklärung über die Art der Medienberührung	50
16.3	Versand	50
17	Erklärung über die Medienberührung von Mikro Zahnringpumpe und Komponenten	51
18	Anhang	52

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 Mikrozahnringspumpe 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 beschriebene Mikrozahnringspumpe mZR-7261 ist für die kontinuierliche Dosierung von Wasser, wässrigen Lösungen, Lösungsmitteln sowie kristallisierenden, luftempfindlichen oder ausgasenden 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 Mikrozahnringspumpen dürfen nicht für »invasive« medizinische Anwendungen eingesetzt werden, bei denen das mit der Pumpe in Kontakt gekommene Medium wieder in den Körper zurückgelangt.



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



Die Mikrozahnringspumpen 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 Mikro Zahnringpumpe des Typs mZR-7261 hergestellt von der HNP Mikrosysteme GmbH, Bleicherufer 25, 19053 Schwerin, Deutschland.

Auf dem Deckblatt der Betriebsanleitung ist der Ausgabestand zu ersehen.

1.3 Abmessungen

Die Pumpe mZR-7261 ist mit einem Flanschanschluss lieferbar Bild 1.

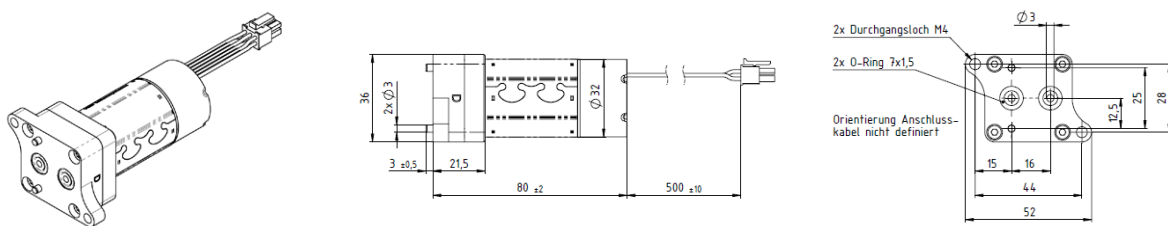


Bild 1

Abmessungen Mikro Zahnringpumpe mZR-7261 mit Flanschanschluss

1.4 Pumpenkennlinien

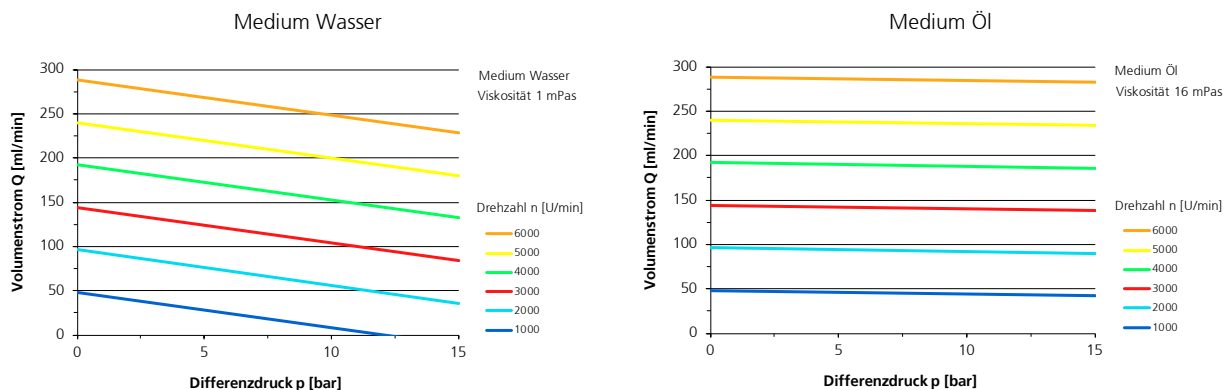


Bild 2 Pumpenkennlinie mZR-7261

1.5 Technische Daten der Mikro Zahnringpumpen

mZR-7261	
Konstruktive Merkmale	
Verdrängungsvolumen [μ l]	48 μ l
Gehäuselänge ohne Fluidanschlüsse [mm]	80 mm
Durchmesser	32 mm
Gewicht	390 g
Leervolumen	? μ l
Werkstoff Gehäuse	Edelstahl 1.4404 (316L), Epoxidharzklebstoff
Werkstoff Fluidanschlüsse	Edelstahl 1.4404 (316L)
Werkstoff Rotoren	Hartmetall (WC-Ni)
Werkstoff Welle	Hartmetall (WC-Ni)
Werkstoff Lager	Hartmetall (WC-Ni)/Keramik Al_2O_3
Dichtung statisch	FKM
Leistungsparameter	
min. Volumenstrom (bei 500 U/min)	24 ml/min*
max. Volumenstrom (bei 6000 U/min)	288 ml/min
min. Dosiervolumen	5 μ l
Systemdruck	15 bar (Vordruck + Differenzdruck)
Differenzdruck (bei Viskosität 1 mPas)	0 - 15 bar
max. Vordruck	1 bar
Viskosität \square	0,3 – 10 mPas
Dosier Präzision	< 1 %
Medientemperatur	-15 ... +60 °C
Umgebungstemperatur	-20 ... +65 °C
Lagertemperatur	+5 ... +40 °C
Pulsation des Volumenstroms (theoretisch)	6 %
NPSH _R -Wert	0,5 m

Tabelle 1 Konstruktive Merkmale und Leistungsparameter Mikro Zahnringpumpen mZR-7261

- 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.

1.6 Technische Daten des Antriebes

Die Mikro Zahnringpumpe mzr-7261 besitzt als Antrieb einen BLDC-Spaltrohrmotor mit integriertem Drehzahlregler. Dieser besitzt eine hohe Dynamik und eignet sich für den kontinuierlichen Förderbetrieb der Mikro Zahnringpumpe.

Abmessungen	
Durchmesser Motorgehäuse	32 mm
Länge Motorgehäuse	60 mm
Leistungsdaten	
Nennspannung	24 V
max. Dauerdrehmoment	20 mNm
Leistung	21,1 W
Leerlaufdrehzahl bei 10 V	6000 U/min
max. Dauerbelastungsstrom	500 mA
Anschlusswiderstand	3,6 Ω
Anschlussinduktivität	0,240 mH
Drehzahlbereich	500 – 6.000 U/min
Umgebungstemperatur	-40 ÷ +100 °C

Tabelle 2 Technische Daten des Motors der Mikro Zahnringpumpe mzr-7261



Elektrostatische Entladungen auf die Anschlüsse der Motorsteuerung können zur Zerstörung der Elektronik führen.

Die ESD Schutzmaßnahmen aus der Betriebsanleitung der Motorsteuerung sind zu beachten.



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

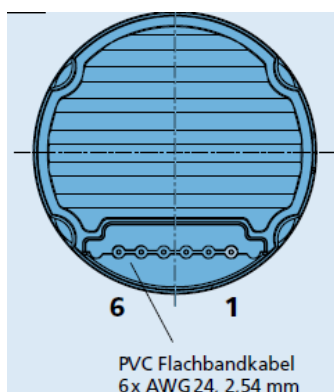


Bild 3 Pinbelegung des Anschlusssteckers

Pin	Belegung	Wert
1	U_p	24 V DC (6,5 - 30)
2	U_{mot}	24 V DC (6,5 - 30)
3	GND	
4	U_{rsoll}	$U_{in} = 0 \dots 10 \text{ VDC}$; > 10 V DC - max. U_r , Drehzahlsollwert nicht definiert $U_{in} < 0,15 \text{ V}$ » Motor stoppt $U_{in} > 0,3 \text{ V}$ » Motor läuft
5	DIR	an Masse oder $U < 0,5 \text{ V}$ = linksdrehend, $U > 3 \text{ V}$ = rechtsdrehend
6	FG	(max. U_p , I_{max} 15 mA) 6 Impulse pro Umdrehung

Tabelle 3 Anschlussbelegung des Motors



Elektrostatische Entladungen bei der Anschlussbelegung des Flachbandkabels kann zu irreparablen Schäden am Motor führen.



Beim Anschließen der DC-Spannung achten Sie auf die korrekte Polung, da ansonsten die Elektronik beschädigt werden kann.

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



Sicherheitszeichen nach DIN 4844 – W9

bei Warnung vor elektrischer Spannung



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 Vollast auf 60°C und darüber ansteigen. Sehen Sie ggf. einen Schutz gegen versehentliches Berühren vor, um Verbrennungen der Haut zu vermeiden.

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 Mikrozahnringspumpe mzm-7261 darf nicht in explosionsgefährdeten Räumen oder in Gegenwart von entflammenden 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.

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 Mikrozahnringspumpe *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 Mikrozahnringspumpe nur im Stillstand durchzuführen. Die in der Betriebsanleitung beschriebene Vorgehensweise zum Stillsetzen der Mikrozahnringspumpe 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 7 aufgeführten Punkte zu beachten.

Achtung

Demontieren Sie die Mikrozahnringspumpe 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 Mikrozahnringspumpe 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 Mikrozahnringspumpe 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 aus Richtung des anliegenden Druckgefälles durch die Pumpe fließen. Sehen Sie daher ggf. *Rückschlagventile* (siehe Zubehör) vor. Dies gilt auch für den statischen Druck in höher stehenden Gefäßen.



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



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



Elektrostatische Entladungen auf die Anschlüsse des Motors können zur Zerstörung der Elektronik führen.

Die ESD Schutzmaßnahmen aus der Betriebsanleitung der Motorsteuerung sind zu beachten.

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 Verschlusskappen 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 7.4.1)
- Die Schutzkappen müssen aufgesetzt sein.
- Die Pumpe nicht in nassen oder feuchten Räumen lagern.
- Lagertemperatur nach Kapitel 1.5 dieser Betriebsanleitung

4 Beschreibung der Mikrozahnringspumpe

4.1 Prinzip der Mikrozahnringspumpe

Mikrozahnringspumpen sind Verdrängerpumpen und besitzen einen außenverzahnten Innenrotor sowie einen innenverzahnten Außenrotor, die exzentrisch zueinander gelagert sind (siehe Bild 4). Beide Rotoren befinden sich mit ihrer zyklidenförmigen 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 (siehe Bild 5). Zwischen den nierenförmigen Ein- und Auslassöffnungen entsteht so ein gleichmäßiger Förderstrom.

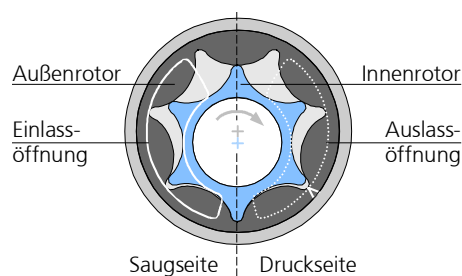


Bild 4 Aufbau der Mikrozahnringspumpe

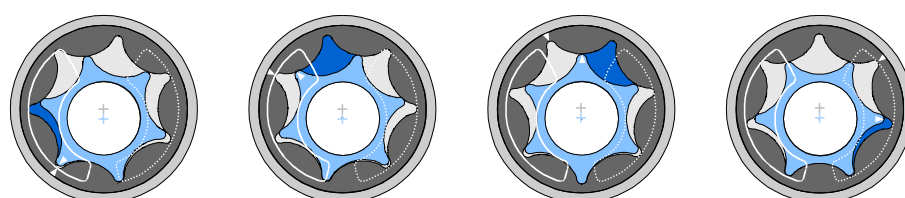


Bild 5 Funktionsprinzip der Mikrozahnringspumpe

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 die Fördermenge (= 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 ergeben sich durch innere Leckageverluste bei der Förderung.

Beispiel: Die Pumpe mZR-7261 fördert mit ihrem Verdrängungsvolumen von 48 μl bei 3000 U/min und einem volumetrischen Wirkungsgrad von 100 % nach obiger Formel die Fördermenge 144 ml/min. Die Tabelle zeigt die Fördervolumina in Abhängigkeit von der Drehzahl ($\eta_{Vol} = 100\%$).

mZR-7261		
Drehzahl [U/min]	Q [ml/min]	Q [ml/h]
500	24	1440
1000	48	2880
2000	96	5760
3000	144	8640
4000	192	11520
5000	240	14400
6000	288	17280

Tabelle 4

Theoretische Durchflussmenge der Mikrozahnringpumpen

Der Druck, den die Pumpe erzeugen muss, ist durch den Aufbau des Fluidsystems bestimmt 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 (z.B. > 500 mPas), 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 Mikro Zahnringpumpe besteht aus dem Mikro Zahnringpumpenkopf, dem Motor sowie dem Anschlusskabel mit Anschlussstecker.

4.3 Werkstoffe und Medien

Medienberührte Teile	Werkstoffe
Gehäuse	Edelstahl 1.4404 (316L), Epoxidharzklebstoff
Fluidanschlüsse	Edelstahl 1.4404 (316L)
Rotoren	Hartmetall (WC-Ni)
Welle	Hartmetall (WC-Ni)
Lager	Hartmetall (WC-Ni) / Hartmetall (WC-Ni)
Dichtung statisch (O-Ringe)	FKM (Fluorelastomer); optional EPDM, FFKM (Perfluorelastomer)

Tabelle 5

Werkstoffe der medienberührten Teile der Mikro Zahnringpumpen mZR-7261



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

Die Medienbeständigkeit ist im Einzelfall zu überprüfen. Bei der Förderung von nichtschmierenden Medien verringert sich die Standzeit der Mikro Zahnringpumpen.

4.4 Fluidanschlüsse

Der Mikro Zahnringpumpenkopf ist in einer Anschlussvariante lieferbar.

Flanschanschluss

Der Mikro Zahnringpumpenkopf besitzt an seiner Stirnseite einen Flanschanschluss. 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 Pumpen eine Schutzkappen auf den Fluidanschlüssen.

5 Optionale Ergänzungsmodule

Die Funktionalität der Mikrozahnringspumpe der magnetisch hermetische Baureihe kann durch 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.

- *Bypassmodul* für Niedrigstmengenförderung konstanter Volumenströme bis in den Nanoliterbereich (Vergleiche Kapitel 5.1)

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

5.1 Bypassmodul (Option)

Mit dem Bypassmodul für Niedrigstmengenförderung können konstante Volumenströme bis in den Nanoliterbereich realisiert werden. Die Technologie basiert auf der Aufteilung eines durch eine Mikrozahnringspumpe generierten Volumenstromes entsprechend dem Verhältnis der fluidischen Widerstände von zwei definierten Kapillaren. Der Einsatz einer pulsationsarmen Mikrozahnringspumpe, die abgeleitet aus einem Hauptstrom den am Ausgang fast pulsationsfreien Nebenstrom und eigentlichen Dosierstrom erzeugt, ermöglicht definierte Volumenströme $> 1 \mu\text{l/h}$. Der minimale und maximale Volumenstrom können sich bis zu einem Faktor von 100 (Dynamikfaktor) unterscheiden. Die Festlegung der unteren Volumenstromgrenze erfolgt durch die Abstimmung der beiden Systemkapillaren und kann zwischen 1 bis $10.000 \mu\text{l/h}$ eingestellt werden.

Das Bypassmodul für Niedrigstmengenförderung ist gekennzeichnet durch eine sehr hohe Konstanz und Drucksteifigkeit des Volumenstromes.

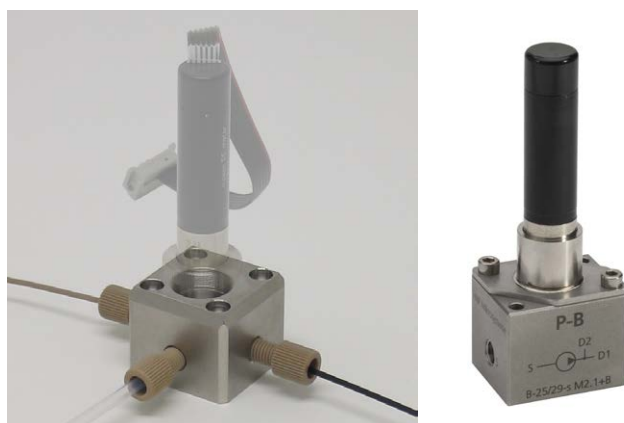


Bild 6

Ansicht des Bypassmoduls

Leistungsdaten	
Arbeitsbereich Volumenstrom	1 – 10000 $\mu\text{l/h}$
Differenzdruckbereich	0 – 3 bar
Max. eingangsseitiger Vordruck	1 bar
Pulsation	$< 1 \%$
Betriebstemperaturbereich	$-20 \dots +60 \text{ }^\circ\text{C}$
Viskositätsbereich	0,5 – 100 mPas
Fluidanschlüsse	– Sauganschluss: Schlauch, AD 1/8" – Hauptstromkapillare: Schlauch, AD 1/8" (Rückführung zum Tank) – Nebenstromkapillare: Schlauch, AD 1/16" (Dosierstrom)
Medienberührte Teile	Edelstahl 316L, PEEK
Abmessungen	\square 32 mm (Bypassmodul ohne Pumpe)
Gewicht	ca. 140 g (Bypassmodul ohne Pumpe)

Tabelle 6

Technische Daten des Bypassmoduls

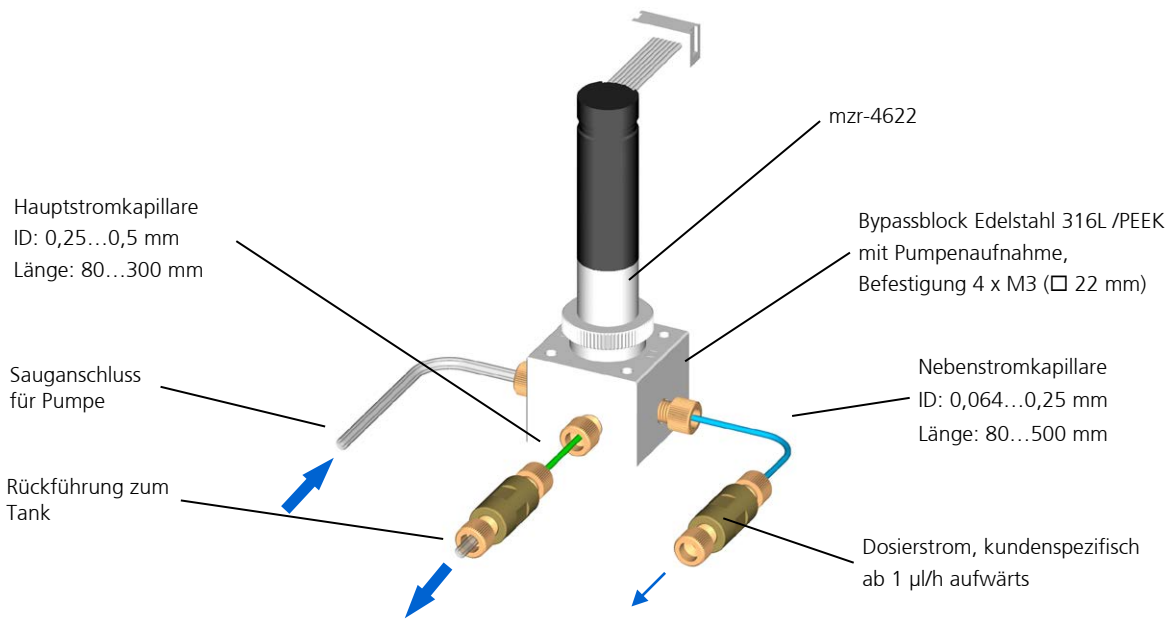


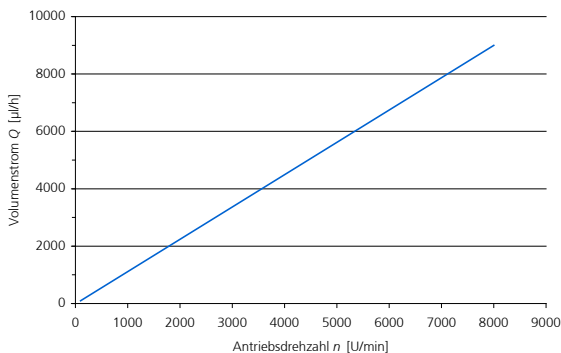
Bild 7 Aufbau des Bypassmoduls (Schema)

Funktionsweise

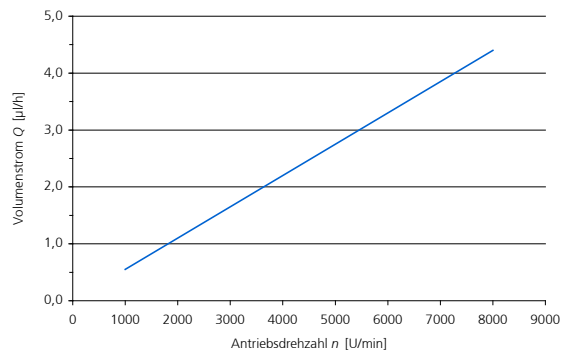
Das im Bild 7 dargestellte Bypassmodul teilt den geförderten Volumenstrom der montierten Mikrozahlringpumpe in einen Haupt- und einen Nebenstrom. Gleichzeitig dient es als Aufnahme und Befestigungsmöglichkeit der Mikrozahlringpumpe. Die Auswahl bzw. Auslegung der einzelnen Komponenten erfolgt zunächst rechnerisch am PC. Dazu werden den Kundenvorgaben entsprechend zunächst die Hauptstromkapillare (Rückführung zum Tank) und die Pumpe so ausgelegt bzw. ausgewählt, dass die Pumpe mit einem günstigen Wirkungsgrad arbeitet und dabei einen Druck aufbaut, der über dem vom Kunden geforderten Systemdruck liegt. Abhängig von der Druckdifferenz zwischen dem ausgangsseitigen Druck der Pumpe und dem Systemdruck, wird die Nebenstromkapillare so ausgelegt, dass an deren Ausgang der gewünschte Volumenstrom entnommen werden kann. Vor Auslieferung des Bypassmoduls erfolgt eine Verifizierung der Kennlinie.

Beispielhafte Kennlinien

Förderbereich 100 – 9000 µl/h



Förderbereich 0,6 – 4,4 µl/h



6 Aufbau / Installation

6.1 Überprüfung vor Erstaufbau

Führen Sie zuerst eine Sichtkontrolle an der gelieferten Pumpe auf Transportschäden durch (siehe Kapitel 3).

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

- Korrosionsverhalten des Mediums
- Medienviskosität
- Pumpleistung (Volumenstrom, Dosiermenge, Druck)
- Temperaturbereich



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 Mikrozahnringspumpe

Die Befestigung der Mikrozahnringspumpe kann vertikal oder horizontal erfolgen. Um einem eventuellen Eintritt von Medium vorzubeugen, sollte der Antrieb bei vertikaler Befestigung über dem Pumpenkopf montiert sein.

Achtung

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



Soll die Mikrozahnringspumpe beweglich montiert werden, wobei das Anschlusskabel die Bewegungen ausgleicht, ist dieses z.B. mit einem Kabelbinder als Zugentlastung am Motor zu fixieren. Bei dauernder Bewegung ohne Kabelbinder kann das Kabel am Einlass in den Motor brechen.



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



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

6.3 Filtereinsatz und Auswahl

Für den sicheren Betrieb der Mikrozahnringspumpe wird grundsätzlich der Einsatz eines saugseitig installierten Filters mit einer Porengröße bzw. Maschenweite von 10 µm empfohlen. Nur durch den Einsatz eines Filters wird 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. Gerne 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 zu langes 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.

6.4 Montageanleitung Fluidschläuche und Zubehör

Fremdpartikel und Verunreinigungen können die Mikrozaehnringspumpe blockieren oder ihre Funktion beeinträchtigen.

Achtung

Bitte achten Sie darauf, dass alle Teile Ihres Fluidsystems *sauber* sind und *reinigen* Sie diese gegebenenfalls vor der Montage. Denken Sie an mögliche Späne in Verschraubungen, Reste in Behältnissen oder Verschmutzungen in Ventilen, Leitungen oder Filtern.

Achtung

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



Bei einem Neuanschluss der Mikrozaehnringspumpe mit einem zuvor verwendeten Schlauch ist das auf den Fluidanschluss aufgeschobene Schlauchstück abzuschneiden, um einem Abrutschen des Schlauches und nachfolgendem Austritt von Medium am Fluidanschluss vorzubeugen.

Montage der Fluidschläuche

1. Schlauch rechtwinklig abschneiden. Dazu vorzugsweise einen Schlauchschneider verwenden.

Achtung

Entfernen Sie die Schutzkappen von den Fluidanschlüssen der Pumpe.

2. Den Schlauch ggf. erwärmen oder aufweiten und auf das Anschlussrohr bis zum Gehäuse der Pumpe aufschieben.



Achten Sie auf die *korrekte Montage* ihrer *Fluidschläuche* am Mikrozaehnringspumpenkopf, 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.

3. Die Saugleitung sollte möglichst kurz gehalten werden und einen möglichst großen Innendurchmesser besitzen, um ein sicheres Ansaugen des Mediums zu gewährleisten.
4. Stellen Sie vor dem Betrieb in jedem Fall die Medienversorgung der Pumpe sicher, um einen Trockenlauf zu verhindern.

Achtung

Ein *Trockenlaufen* der *Mikrozaehnringspumpe* kann insbesondere die Lagerung und die Dichtung beschädigen. Eine kurze Trockenlaufphase bei der Inbetriebnahme der Pumpe ist unbedenklich.

6.5 Betrieb mit Terminalbox S-G61

Die Mikrozahnringpumpe mzz-7261 wird mit der Terminalbox S-G61 ausgeliefert.

Diese ermöglicht den einfachen elektrischen Anschluss der Mikrozahnringpumpe durch:

- Anschlussmöglichkeit der Spannungsversorgung über vorhandene Schraubklemmen
- Potentiometer zur Drehzahlstellung
- analoger Spannungseingang 0-10 V zur Drehzahlstellung ist auf die Schraubklemmen herausgeführt
- Umschaltung der Drehzahlstellung über Jumper
- Drehrichtungseingang
- Frequenzgang (FG) geschaltet auf Status LED zur Anzeige des Betriebszustandes (Normal/Fehler) bzw. wahlweise Fehlerausgang auf vorhandener Schraubklemme
- interner Verpolschutz

Zum Betrieb wird zusätzlich eine Gleichspannungsquelle mit 24 V benötigt. Die Strombelastbarkeit der Spannungsquelle sollte bei den Pumpen mzz-2961 und mzz-4661 mindestens 2 A betragen.

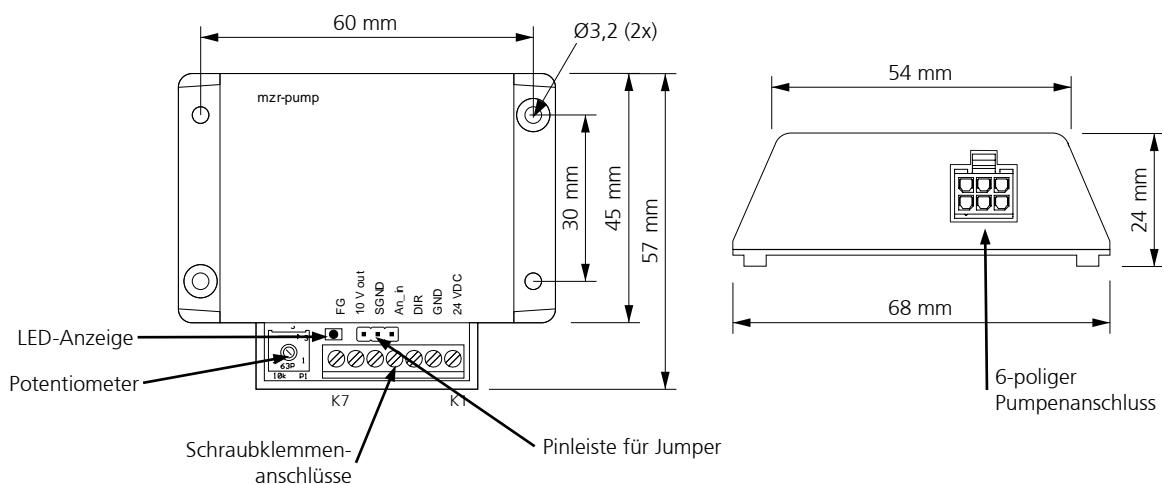


Bild 8

Abmessungen und Anschlüsse der Terminalbox S-G61

Technische Daten

Allgemeine Spezifikationen			
Terminalbox		S-G61	
Nennspannung für Elektronikversorgung	U_p	24 (5 ... 28 V)	V DC
Nennspannung für Spulenversorgung	U_{Mot}	24 (6 ... 28 V)	V DC
Max. Dauer-Ausgangsstrom	I_{dauer}	1,5 *	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	1,0	A
Stromaufnahme der Elektronik	I_{el}	0,02	A
Drehzahlbereich		1000 ... 6000 *	U/min
Ausgangsspannung für externen Gebrauch	10 V out	10 max. 200 mA	V
Drehzahlsollwertvorgabe	An_in	10-Bit AD-Wandler	
	Spannungssignal	0 ... 10	V
	Potentiometer	10 k Ω (Pegel 0 ... 10 V)	
Drehrichtungseingang	DIR	low 0 ... 0,5 oder GND Linkslauf high 3 ... U_B oder offen Rechtslauf	V
	Eingangswiderstand	$R_{in} \geq 10 \text{ k}\Omega$	
Digitalausgang	FG	Frequenzausgang max. 50 mA, high 16 ... U_B :	
	Impulszahl	6 Impulse pro Umdrehung	
Gewicht mit Gehäuse		35	g

* Werte in der Steuerung für den jeweiligen Pumpentyp softwaremäßig limitiert

Tabelle 7

Allgemeine Spezifikationen

Nr.	Belegung	Nr.	Belegung
K1	24 VDC	1	U_p
K2	GND	2	U_{Mot}
K3	DIR	3	GND
K4	An_in	4	U_{nsoll}
K5	SGND	5	DIR
K6	10 V out	6	FG
K7	FG		

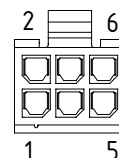


Tabelle 8

Anschlussbelegung Schraubklemmen

Anschlussbelegung 6-poliger Motorstecker



Poti



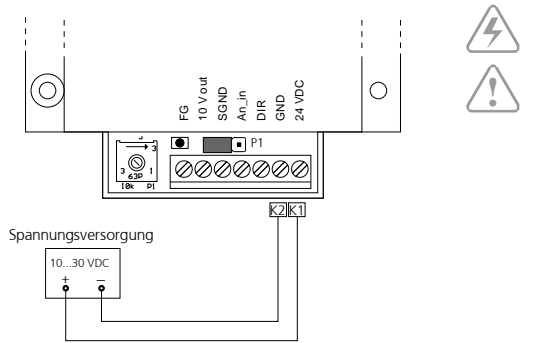
0 ... 10 V

Tabelle 9

Jumperbelegung für analoge Drehzahlsollwertvorgabe

Inbetriebnahme

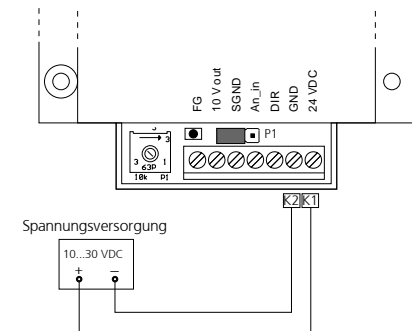
Spannungsversorgung



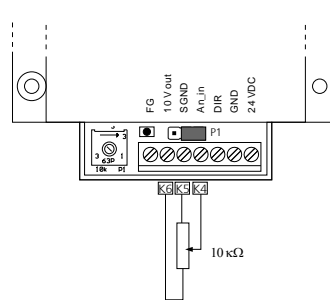
Die korrekte Polung der Versorgungsspannung ist zu beachten!
Die Länge der Spannungsversorgungsleitungen für die Steuerung darf eine Länge von 10 m nicht überschreiten, da die Steuerung ansonsten durch induzierte Überspannungen zerstört werden könnte.

Analoger Drehzahl Sollwert-Eingang

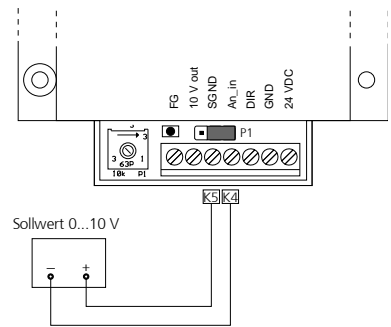
Betriebsart internes Potentiometer
mit Jumper Pins P3-P2 überbrücken



Betriebsart externes Potentiometer
mit Jumper Pins P2-P1 überbrücken



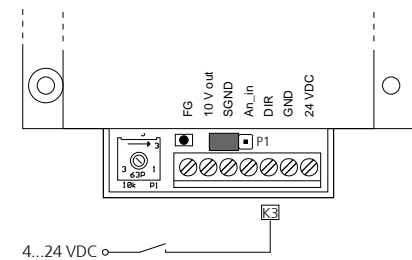
Betriebsart 0 ... 10 V
mit Jumper Pins P2-P1 überbrücken



Digitale Eingänge

Drehrichtungs-Eingang

- High-Pegel (3 V ... U_B) oder unbeschaltet:
Pumpe dreht im Uhrzeigersinn (rechts)
- Low-Pegel (0 ... 0,5 V) oder GND:
Motor dreht entgegen dem Uhrzeigersinn (links)

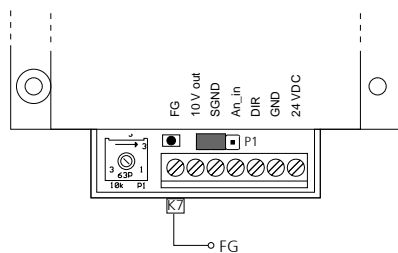


Digitale Ausgänge

Drehzahlimpuls Ausgang

Digitaler Ausgang:

6 Impulse je Umdrehung



7 Inbetriebnahme / Außerbetriebnahme

7.1 Fertigmachen zum Betrieb

Nach dem vollständigen Aufbau des fluidischen Systems sind der Betriebsstatus der Mikrozahnringspumpe und die fluidischen Komponenten 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 richtigem Fördermedium gewährleistet?
- Ist ein längerer Trockenlauf der Pumpe ausgeschlossen?
- Wurde das fluidische System mit allen Verbindungen auf Leckstellen überprüft?
- Lässt sich die Pumpe Notabschalten, falls beim ersten Anlaufen eine Fehlfunktion auftritt, die nicht abzusehen war?

7.2 Inbetriebnahme der Mikrozahnringspumpe

- Schalten Sie die Versorgungsspannung ein. Die Mikrozahnringspumpe kann nun durch Drehen am Potentiometer, eine externe Sollwertspannung oder Software in Betrieb genommen werden.
- Starten Sie den Befüllvorgang der Pumpe mit geringen bis mittleren Drehzahlen (1000 - 3000 U/min).

Achtung

Ein längerer Trockenlauf der Pumpe ist zu vermeiden. Gegebenenfalls ist die Pumpe vor der Inbetriebnahme mit Flüssigkeit zu befüllen.

7.3 Spülvorgang nach der Benutzung

Nach jedem Einsatz der Mikrozahnringspumpe sollte diese sorgfältig mit einer partikelfreien, gefilterten und nicht korrosiven Spülflüssigkeit (siehe Tabelle 10 / Tabelle 12) gespült werden. Die Pumpe sollte dabei mit einer Drehzahl von ca. 3000 U/min und wenn möglich gegen einen geringen Differenzdruck (Gegendruck) arbeiten (siehe Tabelle 11, z.B. Drossel, Kapillare o.ä.). Die Spülflüssigkeit muss mit dem zuvor geförderten Medium verträglich und mischbar 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.

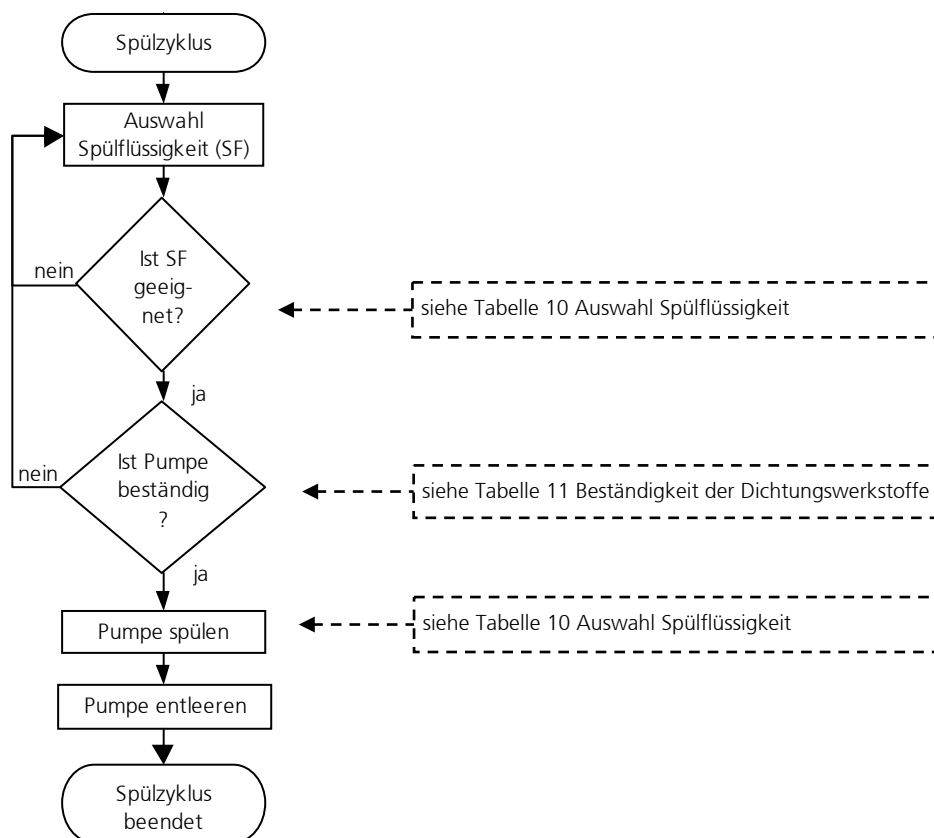


Bild 9

Schema Spülvorgang

Achtung

Medienreste, die in der Pumpe verbleiben, können auskristallisieren, verkleben oder zur Korrosion führen und so die weitere Funktion der Mikrozahnringspumpe 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 12).

Achtung

Die Spülflüssigkeit und die empfohlene Spüldauer sind vom Fördermedium abhängig (siehe). 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 gegen Druck [min]	Mögliches Spülmedium
1	Öle, Fette, Weichmacher	15-20 min	Isopropanol, Ethanol, Aceton, Waschbenzin
2	Lösungsmittel (polare + unpolare)	5-10 min	Isopropanol, Ethanol
3	Andere organische Medien, ⊕	10-15 min	Isopropanol, Ethanol
4	Kälte- und Kühlmittel	15-20 min	Isopropanol, Ethanol
5	Neutrale wässrige Lösungen	20-25 min	Isopropanol, Ethanol
6*	Alkalische Medien	25-30 min	DI-Wasser
7*	Verdünnte Säuren	25-30 min	DI-Wasser
8*	Konzentrierte Säuren	25-30 min	DI-Wasser, nach schrittweiser Absenkung der Konzentration
9*	Farben, Lacke, Klebstoffe	50-60 min	keine Angaben

Legende: * Mediengruppen, die mit einem * in der Tabelle gekennzeichnet sind unterliegen einer besonderen Außerbetriebnahmeprozedur, die nicht in ausreichendem Maße in dieser Tabelle dargestellt werden kann.
 ⊕ metallorganische Verbindungen, absolut wasserfreie Lösungsmittel

Tabelle 10 Auswahl der Spülflüssigkeit (Lösungsmittel) und der Spüldauer in Abhängigkeit des Fördermediums

Typ	Pumpe	Empfohlener Differenzdruck (Gegendruck) für die Außerbetriebnahme
ND, MO	mZR-2521/2542/2921/2942	0,5-1 bar
ND	mZR-4622	1-1,5 bar
ND	mZR-7223	1-2 bar
HL	mZR-2505/2509 Ex	1-2 bar
HL	mZR-2905/2909 Ex	1-2 bar
HL	mZR-4605/4609 Ex	1-3 bar
HL	mZR-7205/7206/7207/7208/7209 Ex	2-4 bar
HL	mZR-11505/11507/11507 Ex/11508	2-5 bar
HI	mZR-6355/6359 Ex/7255/7259 Ex	2-5 bar
MH	mZR-2965, mZR-4665	1-2 bar
MH	mZR-7261	1-2 bar

Tabelle 11 Auswahl des Differenzdrucks (Gegendruck) für die Außerbetriebnahme der Mikrozahnringspumpen

Für eine optimale Reinigung sollte die Mikrozahnringspumpe während des Spülzyklus einen geringen Differenzdruck (Gegendruck) (siehe Tabelle 11) aufbauen.

Für Fragen wenden sie sich bitte an Ihren Ansprechpartner bei HNP Mikrosysteme GmbH.

Achtung

Die Spülflüssigkeit und die empfohlene Spüldauer sind vom Fördermedium abhängig (siehe Tabelle 10). Die angegebenen Spülflüssigkeiten sind unverbindliche Empfehlungen, die vom Benutzer auf Einsetzbarkeit und Verträglichkeit überprüft werden müssen.

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 12).

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

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

Tabelle 12

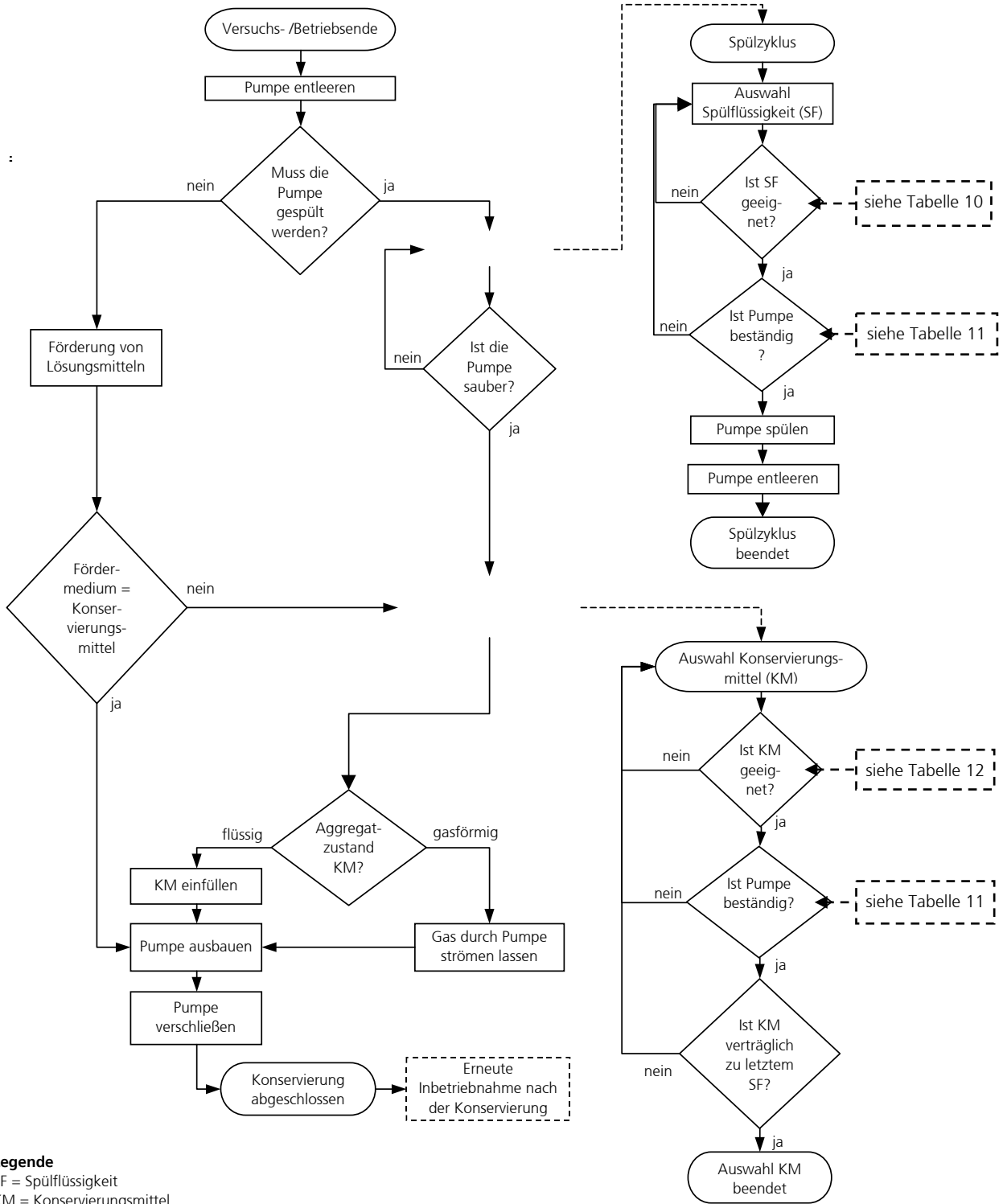
Beständigkeit der Dichtungswerkstoffe in Abhängigkeit der Spülflüssigkeit (Lösungsmittel)

7.4 Außerbetriebnahme

Bei der Außerbetriebnahme der Pumpe sind folgende Schritte zu beachten:

- Spülen Sie die Pumpe mit einer partikelfreien, gefilterten Spülflüssigkeit (Lösungsmittel) (vergleiche Kapitel 7.3) gegen einen geringen Differenzdruck (Gegendruck).
- Reduzieren Sie nach dem Spülvorgang die Drehzahl der Pumpe auf 0 U/min.
- Konservieren Sie die Pumpe mit einem geeigneten Konservierungsmittel (vergleiche Kapitel 7.4.1).
- Ausbau der Pumpe aus dem System (vergleiche Kapitel 7.4.2).

Anhand des Schemas (siehe Bild 10) können Sie die Pumpe für einen längeren Zeitraum außer Betrieb nehmen.



Legende
 SF = Spülflüssigkeit
 KM = Konservierungsmittel

Bild 10 Schema Außerbetriebnahme

7.4.1 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 7.3) einer konservierenden Behandlung mit einem geeigneten Konservierungsmedium unterzogen werden.

In Tabelle 13 kann das Konservierungsmittel an Hand der Einlagerungsdauer und der Medienbeständigkeit der Pumpe aus Tabelle 12 ausgewählt werden. Die angegebenen Konservierungsmittel sind unverbindliche Empfehlungen, die vom Benutzer auf Einsetzbarkeit und Verträglichkeit überprüft werden müssen. Im Bild 11 ist das Schema »Auswahl Konservierungsmittel« dargestellt. Hinweis: Sie finden dieses Schema als Teil von Bild 10 »Schema Außerbetriebnahme« wieder.

Nach der Reinigung der Pumpe muss diese mit einem geeigneten Konservierungsmittel befüllt werden (In der Tabelle 13 sind einige mögliche Konservierungsmittel angegeben).

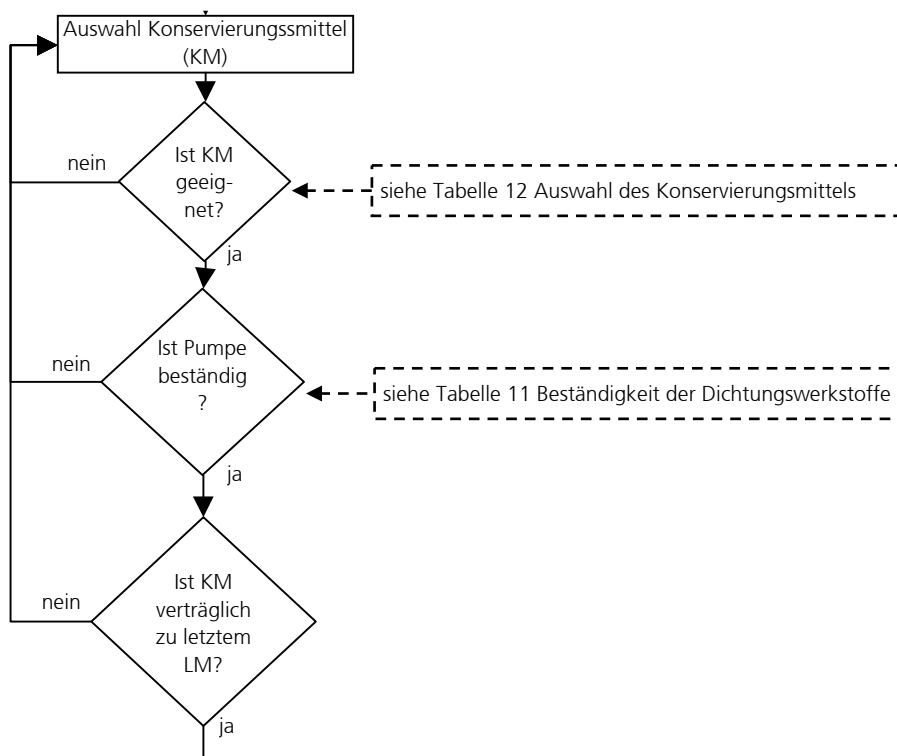


Bild 11

Schema Auswahl Konservierungsmittel (KM)

Medien	Löslichkeit in Wasser	Medien-verträglichkeit	Einlagerungs-dauer	Losbrech-moment	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
DI-Wasser	+	+	-	-	+	+	Lösungsmittel für viele organische und anorganische Medien
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 13 Auswahl des Konservierungsmittels

Um das Eindringen von Staub und Fremdpartikeln und das Austreten von Konservierungsmittel zu verhindern, verschließen Sie bitte die Fluidanschlussbohrungen mit den mitgelieferten Verschlusschrauben 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.

7.4.2 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 7.3 bereits durchgeführt wurden!
- Bauen Sie die Pumpe bei Pumpenstillstand aus.
- Verschließen Sie die Pumpeanschlüsse mit entsprechenden Schutzkappen / -Schrauben

7.5 Maßnahmen zur Problembeseitigung

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

- Versuchen Sie, die Mikrozahnringspumpe durch abwechselndes *Vor- und Zurückdrehen* mit Hilfe des Potentiometers, des analogen Sollwertes oder des Steuerungsprogramms freizubekommen. Drücken Sie zusätzlich bspw. mit einer Spritze ein geeignetes Spülmedium durch die Mikrozahnringspumpe und lassen Sie die Pumpe abwechselnd *vor- und zurückdrehen*.
- Sollten diese Maßnahmen nicht genügen, rufen Sie den Service von HNP Mikrosysteme (siehe Kapitel 14) 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.

7.6 Rücksendung der Mikrozahnringspumpe

Bei Versand von gebrauchten Mikrozahnringspumpen 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 Verschlusschrauben bzw. –stopfen verschließen
- in Originalverpackung zurücksenden

Das Servicepersonal, das die Reparatur durchführt, muss vor Aufnahme der Arbeiten über den Zustand der gebrauchten Mikrozahnringspumpe informiert werden. Dazu dient die »Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringspumpe und Komponenten« (siehe Kapitel 17). Das Formular kann auch von der Internetseite www.hnp-mikrosysteme.de/download geladen werden.



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

8 Zubehör

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

Gerne beraten wir Sie bei der Auswahl von passendem Zubehör.

9 Haftungsausschluss

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

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).

10 EG-Richtlinien

Als Richtlinie bzw. EG-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 Mikrozahnringspumpen von Bedeutung:

Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU)

Die Niederspannungsrichtlinie ist für die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Mikrozahnringspumpen nicht relevant, da die Versorgungsspannung auf maximal 30 VDC begrenzt ist und damit unterhalb des Anwendungsbereiches der Richtlinie liegt.

Maschinenrichtlinie (2006/42/EU)

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

EMV-Richtlinie (2014/35/EU)

Die Richtlinie über die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) gilt für alle elektronischen und elektrischen Geräte, Anlagen und Systeme, somit fällt der Motion Controller der Mikrozahnringspumpe 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 (2002/96/EU)



Die Entsorgung der Mikrozahnringspumpe hat umweltgerecht zu erfolgen. Alle Materialien und Gebindereste sind gemäß den jeweiligen Recyclingbestimmungen zu behandeln. Elektrotechnische Teile dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Sie sind den dafür eingerichteten Sammelstellen zuzuführen.

REACH-VERORDNUNG (EG) 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.

10.1 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.

10.1.1 EMV-Richtlinie und Normen

Die Konformität wurde durch Nachweis der Einhaltung folgender harmonisierter Normen durch die Firma Dr. Fritz Faulhaber nachgewiesen:

EN 61000-6-4 (10/01): Fachgrundnorm – Störaussendung für Industriebereich
EN 61000-6-2 (10/01): Fachgrundnorm – Störfestigkeit für Industriebereich

Die genannten Fachgrundnormen schreiben für die Störaussendungs- und Störfestigkeitsprüfungen bestimmte genormte Prüfungen vor. Aufgrund der am Controller vorhandenen Anschlüsse sind folgende Prüfungen gefordert:

Grundnorm Störaussendung:	Beschreibung
EN 55011 (05/98)+A1(08/99)+A2(09/02):	Funkstörungen
Grundnorm Störfestigkeit:	
EN 61000-4-2 (05/95)+A1(4/98)+A2(02/01):	Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität
EN 61000-4-3 (04/02)+A1(10/02):	Hochfrequente elektromagnetische Felder
EN 61000-4-4 (09/04):	Schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst
EN 61000-4-5 (03/95)+A1(02/01)	Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen
EN 61000-4-6 (07/96)+A1(02/01):	Störfestigkeit gegen leistungsgeführte Störgrößen induziert durch hochfrequente Felder:
EN 61000-4-8 (09/93)+A1(02/01):	Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen

Tabelle 14

Normenübersicht

Alle Prüfungen wurden erfolgreich durchgeführt.

10.1.2 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!

11 Konformitätserklärungen

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

- EG-Maschinenrichtlinie (2006/42/EU)
- EMV-Richtlinie (2014/30/EU)

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

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

Hiermit erklären wir, dass die nachfolgenden Mikrozahnringpumpe der Magnetisch hermetische Baureihe

mzr-7261

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

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

- EG-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: 01. Juni 2014

Unterschrift Hersteller:

Dr. Thomas Weisener
Geschäftsführer

EU-Konformitätserklärung (im Sinne der EMV-Richtlinie 2014/30/EU)

Hiermit erklären wir, dass die nachfolgenden Mikrozahnringpumpe der Magnetisch hermetische Baureihe

mzr-7261

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

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

- EG EMV-Richtlinie (2014/30/EU)

Angewandte Normen sind, insbesondere

- | | |
|-----------------------|---|
| EN 61000-6-4 (10/01): | Fachgrundnorm - Störaussendung für Industriebereich |
| EN 61000-6-2 (10/01): | Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereich |

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

Datum: 19. April 2016

Unterschrift Hersteller:

Dr. Thomas Weisener
Geschäftsführer

12 Störungen, 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.	
3 Pumpe lässt sich nicht in Betrieb nehmen (u.a. Erstinbetriebnahme)	Startbedingungen der Pumpe sind nicht erfüllt bzw. elektrische Startsignale fehlen	Überprüfen der Startbedingungen, Startsignale (SPS, PLC, Startheingang) und Programmierung	
	Pumpe saugt nicht an	Saugleitung zu lang oder/und zu geringer Innendurchmesser (NPSHA-Wert zu gering)	Saugleitung zu lang oder/und zu geringer Innendurchmesser (NPSHA-Wert zu gering)
		Saugleitung undicht bzw. Sauganschluss undicht, Sauganschluss überprüfen, Überprüfen der Installation	Saugleitung undicht bzw. Sauganschluss undicht, Sauganschluss überprüfen, Überprüfen der Installation
		Luftblasen im Fluidsystem (Schläuche, Ventile, ...)	Luftblasen im Fluidsystem (Schläuche, Ventile, ...)
		Vordruck verwenden, wenn Medienviskosität zu groß	Vordruck verwenden, wenn Medienviskosität zu groß
		Überprüfen des Drucks auf dem Vorlagebehälter	Überprüfen des Drucks auf dem Vorlagebehälter
		Evtl. extern vorhandenes Rückschlagventil öffnet nicht. Überprüfen des Rückschlagventils	Evtl. extern vorhandenes Rückschlagventil öffnet nicht. Überprüfen des Rückschlagventils
Rückschlagventil mit entsprechendem Vordruck auf Vorlagebehälter überdrücken, damit sich die Pumpe befüllt	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	

Störung	Ursache	Beseitigung
5 Pumpe fördert nicht, ist aber mit Medium gefüllt	Fehleranzeige leuchtet (Fehler-LED auf der Leiterplatte leuchtet schwächer, Fehlerausgang an der Motorsteuerung gesetzt)	Überprüfen des Motor Fehlerstatus mit der Software Motion Manager. Versuchen Sie die Pumpe freizubekommen, indem die Pumpe für ca. 1 s mit 1000 U/min rückwärts laufen lassen Passen Sie den Motorstrom der Steuerung an. Wenden Sie sich hierzu an den Pumpenhersteller.
	Partikel im Dosiermedium oder Pumpe ist blockiert	Überprüfen des Motor Fehlerstatus mit der Software Motion Manager 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 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 Fluidsystem 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.
	Kabel unterbrochen	Installation überprüfen, Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
8 Medium tropft aus der Dosiernadel	Evtl. vorhandenes Rückschlagventil schließt oder 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 Niveaueausgleich 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	Neukalibrierung der Pumpe durch Verschiebung der Pumpenkennlinie notwendig

Störung	Ursache	Beseitigung
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 Minimaler Leckfluss im Stillstand	Kein Fehler, Ursache funktionsbedingt	Einsetzen eines Rückschlagventils. Niveaueausgleich zwischen Saug- und Druckseite
16 Übertemperatur	Pumpenoberfläche wird heiß	Reinigung der Pumpenoberfläche, Spülen der Pumpe
	Pumpe läuft schwer	Spülen der Pumpe
	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
	Motoroberfläche oder Motorinnenraum zu heiß	Temperatursicherung im Motor hat ausgelöst, Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
17 Pumpe entwickelt Geräusche	Verschleiß der Pumpe oder defekte Teile	Pumpe darf nicht weiter betrieben werden. Schicken Sie die Pumpe zur Wartung an den Hersteller
18 Überstrom	Partikel im Medium	Spülen der Pumpe
	Pumpe läuft schwer	Dosiernadel ist beschädigt, Reinigung, Spülen oder Austausch der Dosiernadel
	Ablagerungen in der Pumpe	Druckleitung, Dosiernadel oder Rückschlagventil ist verstopft, Reinigung, Spülen oder Austausch der Komponente
19 Unterspannung	Versorgungsspannung < 6,5 VDC	Überprüfen der Versorgungsspannung 24 VDC
20 Überspannung	Versorgungsspannung > 30 VDC	Überprüfen der Versorgungsspannung, Motor eventuell beschädigt, Rücksendung der Pumpe an den Hersteller

Tabelle 15

Störungen, Ursachen und Beseitigung



Treten unbenannte Fehler auf oder ergibt sich daraus eine Unsicherheit im Umgang mit der Mikro Zahnringpumpe, setzen Sie als erstes die Mikro Zahnringpumpe unverzüglich still. Rufen Sie bitte den Service von HNP Mikrosysteme (siehe Kapitel 14) an und senden die Pumpe gegebenenfalls zur Durchsicht an uns zurück.

13 Instandhaltung und Gewährleistung

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



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

13.2 Gewährleistung



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

13.3 Inspektion und Wartung

Die Wartung der Mikrozahnringspumpe sollte in Abhängigkeit des Fördermediums für

- *schmierende Medien* nach 4000 h Betriebsstunden im drucklosen Betrieb, spätestens nach 15 Monaten durchgeführt werden.
- *nichtschmierende, partikelhaltige oder kristallisierende Medien* nach 3000 h Betriebsstunden im drucklosen Betrieb, spätestens nach 12 Monaten durchgeführt werden. Wird bei dieser Erstinspektion kein wesentlicher Verschleiß der Mikrozahnringspumpe festgestellt, so können die weiteren Inspektionsintervalle bei gleichen Betriebsparametern jeweils nach 4000 h, spätestens nach 15 Monaten vorgenommen werden.

Liegt bei der Erstinspektion 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 7.3). Zusätzliche Spülvorgänge mit einer neutralen Spülflüssigkeit (vergleiche Kapitel 7.3) 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.

13.4 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.

14 Ansprechpartner

Applikationsentwicklung, -beratung, Service und Zubehör

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

Wartung und Instandsetzung

Herr Dipl.-Ing. (FH) Steffen Edler
Telefon +49| (0) 385|52190-307

Antriebstechnik und Steuerung

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

15 Rechtsinformationen

Marken

Kalrez® Spectrum™ ist ein eingetragenes Markenzeichen von DuPont.

PEEK™ ist ein eingetragenes Markenzeichen von Victrex plc.

Teflon® ist ein eingetragenes Markenzeichen von DuPont.

Viton® ist ein eingetragenes Markenzeichen von DuPont Dow Elastomers.

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

Aflas® ist ein eingetragenes Warenzeichen der ASAHI Glass Ltd.

mzr®, MoDoS®, µ-Clamp® sind eingetragene deutsche Marken der HNP Mikrosysteme GmbH.

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: DE 198 43 161 C2, 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: EP 1807546, DE 10 2009 020 942.5-24, DE 10 2011 001 041.6. In den USA, Europa und Japan sind weitere Anmeldungen anhängig (pat. pending).

16 Sicherheitsinformationen für die Rücksendung von gebrauchten Mikrozahnringspumpen und Fluidikkomponenten

16.1 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 Mikrozahnringspumpe und Komponenten mit diesen in Berührung kommt. Die Art der Medienberührung der Mikrozahnringspumpe und Komponenten muss kenntlich gemacht werden und die entsprechende Erklärung ist auszufüllen.

16.2 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 Mikrozahnringspumpe und Komponenten informiert werden. Dazu dient die „Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringspumpe 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 beigelegt werden.

16.3 Versand

Bei Versand von gebrauchten Mikrozahnringspumpen 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

17 Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten

Art der Geräte

Pumpentyp/Serien-Nr./Artikel: _____
Betriebsstunden/Laufzeit: _____
Lieferschein-Nr. bzw. Lieferdatum: _____
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:

<input type="checkbox"/> explosiv	<input type="checkbox"/> oxidierend	<input type="checkbox"/> feuchteempfindlich
<input type="checkbox"/> toxisch (toxische Nebenprodukte)	<input type="checkbox"/> radioaktiv	pH-Wert: ca. _____ bis _____
<input type="checkbox"/> krebserregend	<input type="checkbox"/> mikrobiologisch	Sonstige: _____
<input type="checkbox"/> reizend / ätzend	<input type="checkbox"/> korrosiv	_____

R-Sätze: _____ S-Sätze: _____

Erklärung

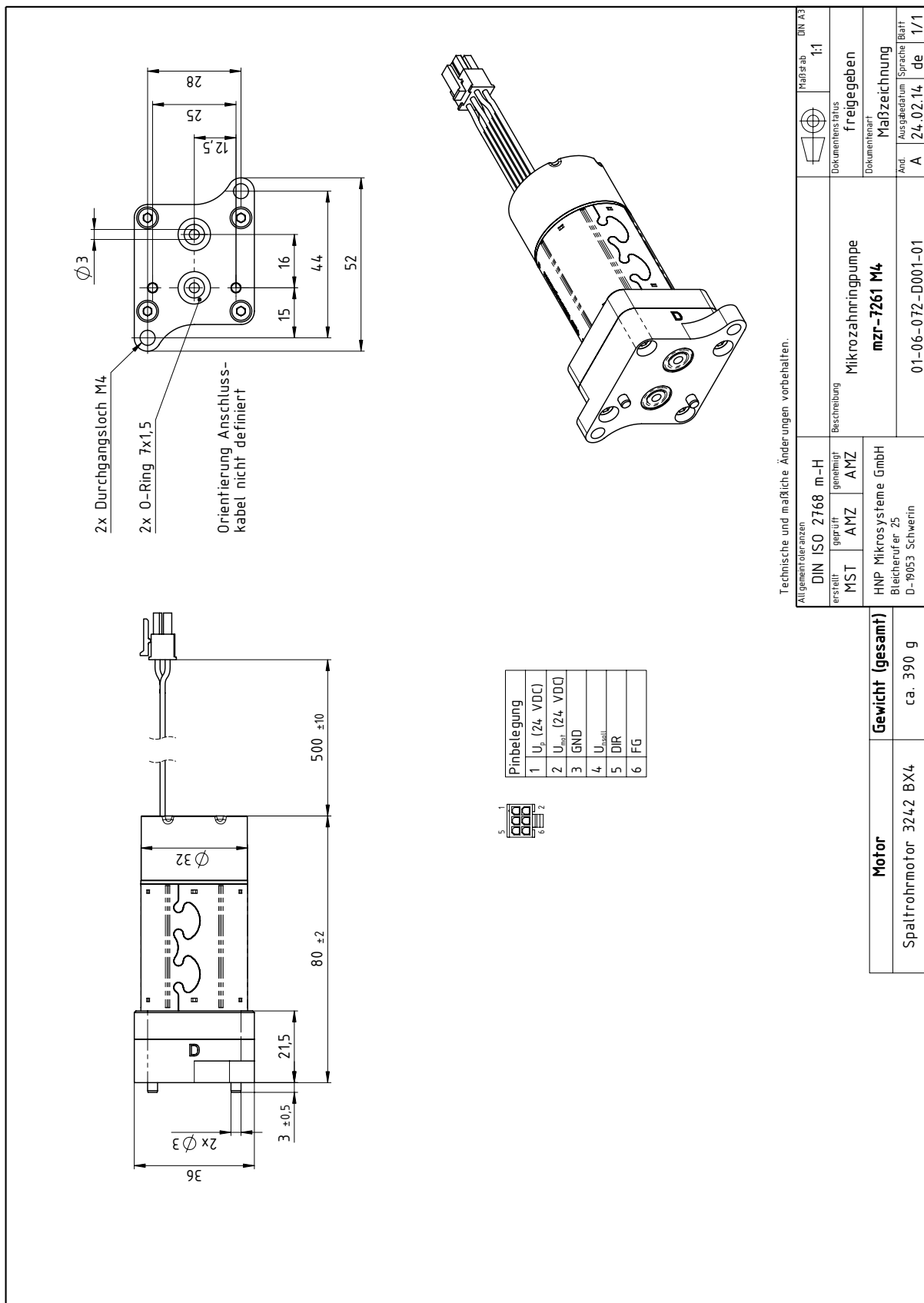
Hiermit versichere(n) ich/wir, dass die gemachten Angaben vollständig sind. Der Versand der gebrauchten Mikrozahnringpumpe und Fluidikkomponenten erfolgt gemäß den gesetzlichen Bestimmungen.

Firma: _____ Anrede: Frau Herr Titel: _____
Abteilung: _____ Name: _____
Straße/Nr.: _____ Telefon: _____
PLZ/Ort: _____ E-Mail: _____
Land: _____

Ort, Datum: _____ Rechtsverbindliche Unterschrift /
Firmenstempel: _____

18 Anhang

– Zeichnung



Technische und maßliche Änderungen vorbehalten.

Allgemeinreferenzen		Maßstab		DIN A3	
DIN ISO 2768 m-H		1:1			
erstellt	MST	geprüft	ANZ	genehmigt	AMZ
Beschreibung			Dokumentensatzus		
Mikrozahnringspumpe			freigegeben		
mZR-7261 M4			Dokumentensatz		
HNP Mikrosysteme GmbH			Maßzeichnung		
Bleichenerfer 25			And. Ausgabedatum		
D-79053 Schwenen			Sprache		
01-06-072-D001-01			A		
24.02.14			de		
1/1			1/1		

Motor	Gewicht (gesamt)
Spaltrohrmotor 3242 BX4	ca. 390 g

Bild 12

Datenblatt mZR-7261