

Betriebsanleitung für Mikro Zahnringpumpe **mzr-2961, mzr-4661**



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: Juli 2023

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
1.6.1	Pinbelegung mit Molex Anschlussstecker	6
1.6.2	Antrieb mit Kabelgehäuseadapter mit M12	7
1.6.3	Pinbelegung für Schutzgehäuse mit Anschlusskabel (rund)	8
2	Sicherheitshinweise	9
2.1	Kennzeichnung von Hinweisen in der Betriebsanleitung	9
2.2	Personalqualifikation und -schulung	9
2.3	Sicherheitsbewusstes Arbeiten	9
2.4	Sicherheitshinweise für den Betreiber	10
2.5	Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten	10
2.6	Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung	10
2.7	Unzulässige Betriebsweisen	11
2.8	Allgemeine Sicherheitshinweise	11
3	Transport und Zwischenlagerung	12
3.1	Versand der Pumpen und Schutzmaßnahmen	12
3.2	Transport	12
3.3	Zwischenlagern	12
4	Beschreibung der Mikro Zahnringpumpe	13
4.1	Prinzip der Mikro Zahnringpumpe	13
4.2	Aufbau	15
4.3	Werkstoffe und Medien	15
4.4	Fluidanschlüsse	15
5	Optionale Ergänzungsmodule	18
5.1	Bypassmodul (Option)	19
6	Aufbau / Installation	21
6.1	Überprüfung vor Erstaufbau	21
6.2	Befestigung der Mikro Zahnringpumpe	21
6.3	Filtereinsatz und Auswahl	22
6.4	Montageanleitung Fluidschläuche und Zubehör	23
6.5	Betrieb mit Terminalbox S-G61	24
7	Inbetriebnahme / Außerbetriebnahme	28

7.1	Fertigmachen zum Betrieb	28
7.2	Inbetriebnahme der Mikrozahnringspumpe	28
7.3	Spülvorgang nach der Benutzung	28
7.4	Außerbetriebnahme	31
7.4.1	Konservierung	33
7.4.2	Ausbau aus dem System	34
7.5	Maßnahmen zur Problembeseitigung	35
7.6	Rücksendung der Mikrozahnringspumpe	35
8	Zubehör	36
9	Haftungsausschluss	36
10	EU-Richtlinien	37
10.1	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	38
10.1.1	EMV-Richtlinie und Normen	39
10.1.2	Angaben für den bestimmungsgemäßen Betrieb	40
11	Konformitätserklärungen	41
12	Störungen, Ursachen und Beseitigung	47
13	Instandhaltung und Gewährleistung	50
13.1	Allgemeine Hinweise	50
13.2	Gewährleistung	50
13.3	Inspektion und Wartung	50
13.4	Instandsetzung/Reparatur	51
14	Ansprechpartner	52
15	Rechtsinformationen	53
16	Sicherheitsinformationen für die Rücksendung von gebrauchten Mikrozahnringspumpen und Fluidikkomponenten	54
16.1	Allgemeine Information	54
16.2	Erklärung über die Art der Medienberührung	54
16.3	Versand	54
17	Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringspumpe und Komponenten	55
18	Anhang	56

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 beschriebene Mikrozahnringpumpen m zr-2961, m zr-4661 sind 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 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 Kraft-, Schienen-, Luft- und Raumfahrzeugen einzusetzen. (Zustimmung des Herstellers notwendig!)



Ausnahme: Die Mikrozahnringpumpen sind in bzw. auf Wasserfahrzeugen einsetzbar.



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 Mikrozahnringspumpen des Typs mZR-2961, mZR-4661 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 Pumpen mZR-2961, mZR-4661 ist in zwei Fluidanschlussvarianten lieferbar. Bild 1 zeigt die Fluidanschlussvariante mit Schlauchtülle $\varnothing 2\text{mm}$ zum Aufschieben von flexiblen Schläuchen mit einem Innendurchmesser $< 2\text{mm}$. Bild 2 zeigt die Fluidanschlussvariante Einschraubmontage, bei der die Pumpe in einen entsprechend vorgeformten Aufnahmeblock eingeschraubt und fixiert wird.

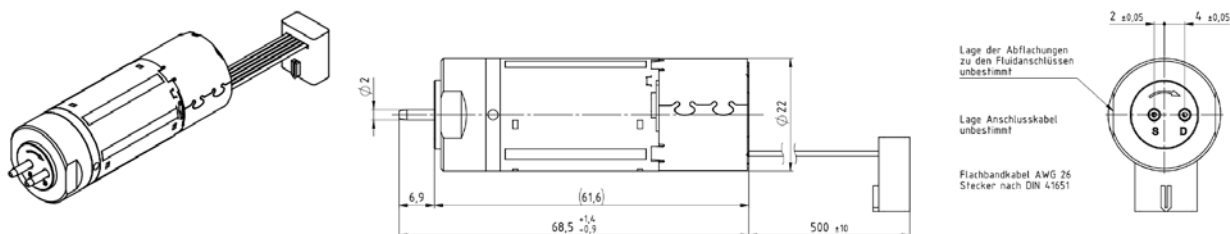


Bild 1

Abmessungen Mikrozahnringspumpen mZR-2961, mZR-4661 mit Fluidanschlussvariante Schlauchtülle $\varnothing 2\text{mm}$

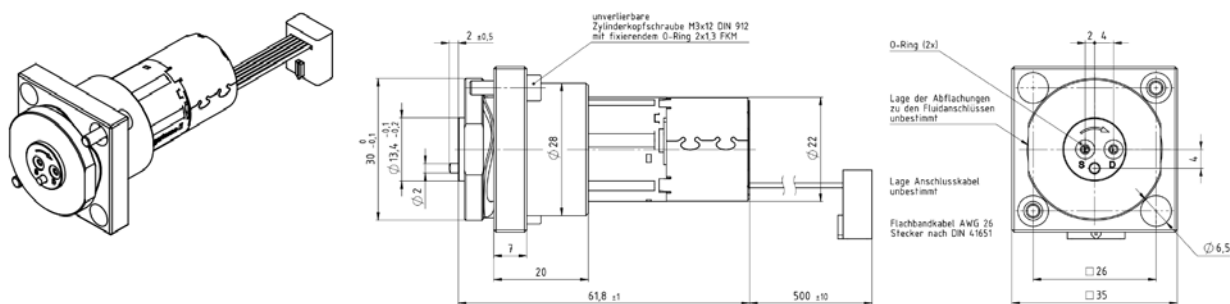


Bild 2

Abmessungen Mikrozahnringspumpen mZR-2961, mZR-4661 mit Fluidanschlussvariante Einschraubmontage M2.1

1.4 Pumpenkennlinien

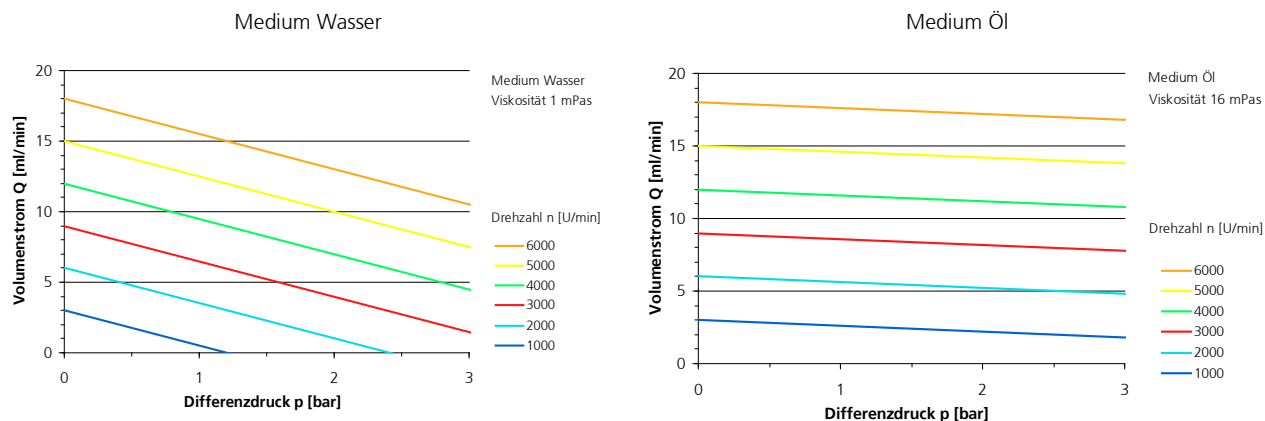


Bild 3 Pumpenkennlinie m zr-2961

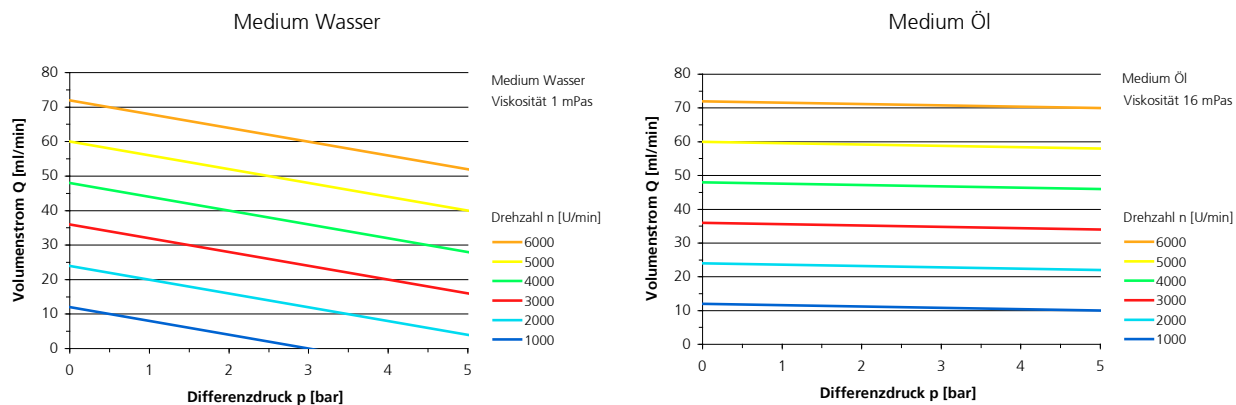


Bild 4 Pumpenkennlinie m zr-4661

1.5 Technische Daten der Mikrozahnringpumpen

	mzr-2961	mzr-4661
Konstruktive Merkmale		
Verdrängungsvolumen [µl]	3 µl	12 µl
Gehäuselänge ohne Fluidanschlüsse [mm]	62 mm	
Gesamtlänge mit Fluidanschlüssen Ø 2 mm	69 mm	
Durchmesser	22 mm	
Gewicht	115 g	
Leervolumen	80 µl	85 µl
Werkstoff Gehäuse	Edelstahl 1.4404 (316L), Epoxidharzklebstoff, Titan Grade 5	
Werkstoff Fluidanschlüsse	Edelstahl 1.4404 (316L)	
Werkstoff Rotoren	Hartmetall (WC-Ni)	
Werkstoff Welle	Hartmetall (WC-Ni)	
Werkstoff Lager	Keramik Al ₂ O ₃	
Werkstoff Magnetbeschichtung	Gold	
Dichtung statisch	FKM optional EPDM, FFKM (Perfluorelastomer)	
Leistungsparameter		
min. Volumenstrom (bei 400 U/min)	1,2 ml/min	4,8 ml/min
max. Volumenstrom (bei 6000 U/min)	18 ml/min (= 1,08 l/h)	72 ml/min (= 4,32 l/h)
min. Dosiervolumen	5 µl	10 µl
Dosierpräzision VK [%]	-	-
Systemdruck	6 bar	6 bar
Differenzdruck (bei Viskosität 1 mPas)	3 bar	5 bar
max. Vordruck	1 bar	
Viskosität η	0,3 – 500 mPas	
Medientemperatur	-15 ... +60 °C	
Umgebungstemperatur	-15 ... +60 °C	
Lagertemperatur	+5 ... +40 °C	
Pulsation des Volumenstroms (theoretisch)	6 %	
NPSH _R -Wert	0,5 m	

Tabelle 1 Konstruktive Merkmale und Leistungsparameter Mikrozahnringpumpen mzr-2961, mzr-4661

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 Mikrozahnringspumpen mzr–2961 und mzr–4661 besitzen als Antrieb einen BLDC-Spaltrohrmotor mit integriertem Drehzahlregler. Dieser besitzt eine hohe Dynamik und eignet sich für den kontinuierlichen Förderbetrieb der Mikrozahnringspumpe.

Abmessungen	
Durchmesser Motorgehäuse0	22 mm
Länge Motorgehäuse	49 mm
Leistungsdaten	
Nennspannung	24 V
max. Dauerdrehmoment	5 mNm
Leistung	8,9 W
Leerlaufdrehzahl bei 10 V	2500 U/min
max. Dauerbelastungsstrom	300 mA
Anschlusswiderstand	12,4 Ω
Anschlussinduktivität	470 mH
Drehzahlbereich	400 – 6.000 U/min
Umgebungstemperatur	-15 ÷ +60 °C

Tabelle 2

Technische Daten des Motors der Mikrozahnringspumpe mzr–4661



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.

Die Auslieferung der Mikrozahnringspumpe erfolgt mit Anschlussstecker an Flachbandkabel oder mit einem Anschlusskabel (Rundkabel).

1.6.1 Pinbelegung mit Molex Anschlussstecker

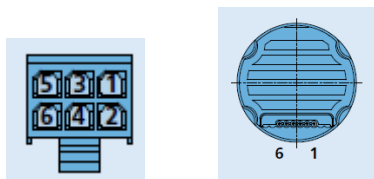


Bild 5 Pinbelegung des Anschlusssteckers

Hinweis:
Steckertyp: MOLEX Microfit 3.0, 43025-0600, empfohlener
Gegenstecker 43020-0600

Pin	Belegung	Wert
1	U_p	24 V DC (5 - 28)
2	U_{mot}	24 V DC (6 - 28)
3	GND	
4	U_{nsoll}	0 ... 10 V DC; > 10 V DC - max. U ., Drehzahlsollwert nicht definiert
5	DIR	an Masse oder $U < 0,5 \text{ V}$ = linksdrehend, $U > 3 \text{ V}$ = rechtsdrehend
6	FG	Open collector (max. U_p , I_{max} 15 mA) 6 Impulse pro Umdrehung

Tabelle 3 Anschlussbelegung des Motors

1.6.2 Antrieb mit Kabelgehäuseadapter mit M12

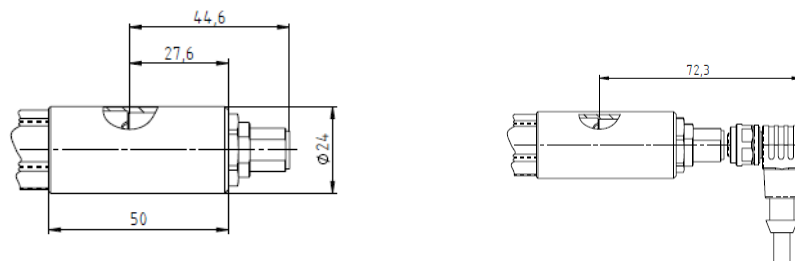


Bild 6 Ansicht Schutzgehäuse mit M12

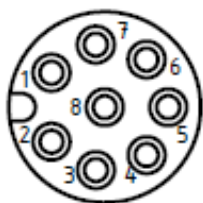


Bild 7 Stecker (Pinseite)

Hinweis:

Steckertyp: Einbaustecker Fa. Binder, series 713/763,
Typ 86-0531-1002-00008

Pin	Kabelfarbe	Belegung	Wert
1	Braun	U_p	24 V DC (5 - 28)
2	Weiss	U_{mot}	24 V DC (6 - 28)
3	Blau	GND	
4	Schwarz	U_{nsoll}	0 ... 10 V DC; > 10 V DC - max. U_r , Drehzahlsollwert nicht definiert
5	Gelb	DIR	an Masse oder $U < 0,5 V$ = linksdrehend, $U > 3 V$ = rechtsdrehend
6	Pink	FG	(max. U_p , I_{max} 15 mA) 6 Impulse pro Umdrehung

Tabelle 4 Anschlussbelegung des Motors

1.6.3 Pinbelegung für Schutzgehäuse mit Anschlusskabel (rund)

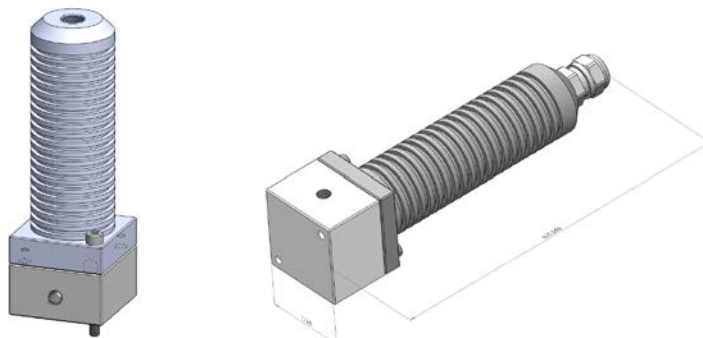


Bild 8 Ansicht Schutzgehäuse mit Verschraubung

Pin	Kabelfarbe	Belegung	Wert
1	pink	U_p	24 V DC (5 - 28)
2	weiß	U_{mot}	24 V DC (6 - 30)
3	blau	GND	
4	braun	U_{soll}	0 ... 10 V DC; > 10 V DC - max. U_p , Drehzahlsollwert nicht definiert
5	grün	DIR	an Masse oder $U < 0,5 V$ = linksdrehend, $U > 3 V$ = rechtsdrehend
6	gelb	FG	(max. U_p , I_{max} 15 mA) 6 Impulse pro Umdrehung

Tabelle 5 Anschlussbelegung des Motors

Achtung

Bei Medientemperaturen größer 60 °C ist eine separate aktive Luftkühlung des Schutzgehäuses vorzusehen!

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 Volllast 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-4661 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 Schutzvorrichtungen 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 *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 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 9). 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 10). Zwischen den nierenförmigen Ein- und Auslassöffnungen entsteht so ein gleichmäßiger Förderstrom.

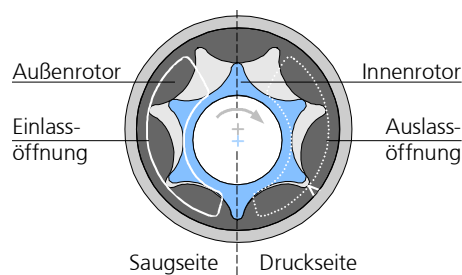


Bild 9

Aufbau der Mikrozahnringpumpe

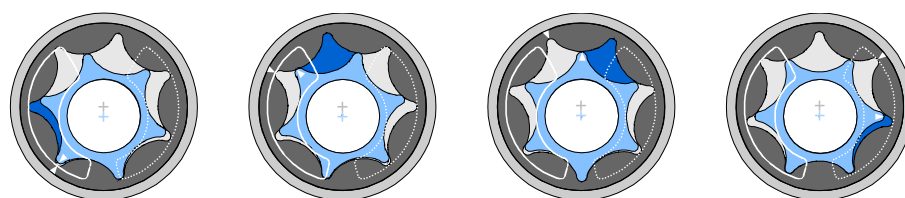


Bild 10

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 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-4661 fördert mit ihrem Verdrängungsvolumen von 12 µl bei 3000 U/min und einem volumetrischen Wirkungsgrad von 100 % nach obiger Formel die Fördermenge 36 ml/min. Die Tabelle zeigt die Fördervolumina in Abhängigkeit von der Drehzahl ($\eta_{Vol} = 100\%$).

Drehzahl [U/min]	mzr-2961		mzr-4661	
	Q [ml/min]	Q [ml/h]	Q [ml/min]	Q [ml/h]
500	1,5	90	6	360
1000	3	180	12	720
2000	6	360	24	1440
3000	9	540	36	2160
4000	12	720	72	2880
5000	15	900	60	3600
6000	18	1080	72	4320

Tabelle 6

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 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 Mikrozahnringspumpe besteht aus dem Mikrozahnringspumpenkopf, dem Motor sowie dem Anschlusskabel mit Anschlussstecker.

4.3 Werkstoffe und Medien

Medienberührte Teile	Werkstoffe mzm-2961
Gehäuse	Edelstahl 1.4404 (316L), Epoxidharzklebstoff; optional: Alloy C22, Epoxidharzklebstoff
Fluidanschlüsse	Schlauchtülle: Edelstahl 1.4404 (316L), optional: Alloy C22; Einschraubmontage: Keramik
Rotoren	Hartmetall (WC-Ni)
Lager	Keramik/Hartmetall (WC-Ni)
Dichtung (O-Ringe)	FKM (Fluorelastomer); optional EPDM, FFKM (Perfluorelastomer)

Tabelle 7

Werkstoffe der medienberührten Teile der Mikrozahnringspumpen mzm-2961

Medienberührte Teile	Werkstoffe mzm-4661
Gehäuse	Edelstahl 1.4404 (316L), Epoxidharzklebstoff; optional: Alloy C22, Epoxidharzklebstoff Titan, Epoxidharzklebstoff
Fluidanschlüsse	Schlauchtülle: Edelstahl 1.4404 (316L), optional: Alloy C22; Einschraubmontage: Keramik
Rotoren	Hartmetall (WC-Ni); optional: Keramik
Lager	Keramik/Hartmetall (WC-Ni); optional: Keramik
Dichtung statisch (O-Ringe)	FKM (Fluorelastomer); optional EPDM, FFKM (Perfluorelastomer)

Tabelle 8

Werkstoffe der medienberührten Teile der Mikrozahnringspumpen mzm-4661



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 Mikrozahnringspumpen.

4.4 Fluidanschlüsse

Der Mikrozahnringspumpenkopf ist in zwei Anschlussvarianten lieferbar.

Schlauchanschluss

Der Mikrozahnringspumpenkopf besitzt an seiner Stirnseite zwei Fluidanschlüsse mit Aussendurchmesser 2 mm zum Anschluss von flexiblen Schläuchen mit einem Innendurchmesser < 2 mm. (z.B. 1/8" Schlauch)

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 Schutzkappen auf den Fluidanschlüssen.

Anschluss für Einschraubmontage

Die Mikrozahnringpumpe für die Einschraubmontage ist zur Montage in Systembaukästen vorgesehen. Der Vorteil der Einschraubmontage ist der verringerte Bauraum zum Anschluss der Mikrozahnringpumpe und die erhöhte Druckfestigkeit.

In Bild 11 sind die Abmessungen des Aufnahmeblockes ersichtlich.

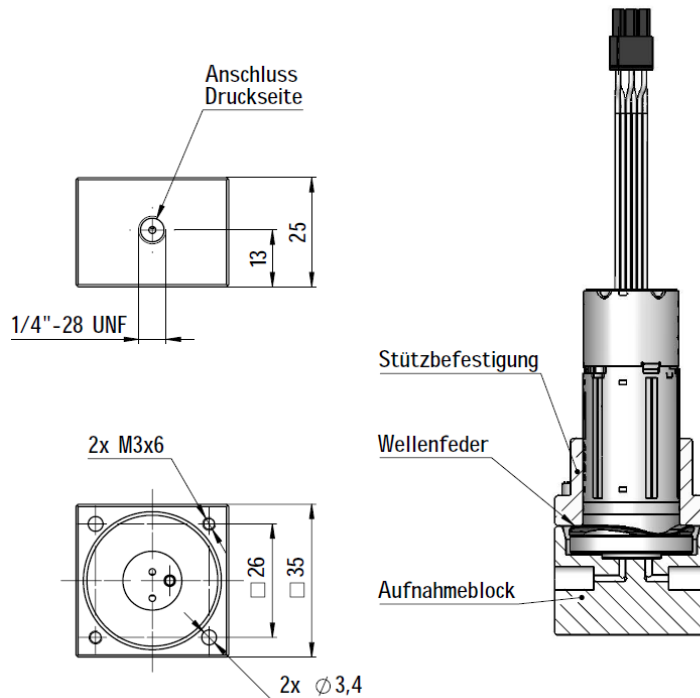


Bild 11

Zeichnung Aufnahmeblock M2.1

Die Abmessungen für Einbauraum sind in der Zeichnung Einbauraum im Anhang 18 dargestellt.

Achtung

Bei Montage der Pumpe ist darauf zu achten, dass sich zwischen Stützbefestigung und Aufnahmeblock kein Spalt befindet.

Achtung Bei Montage der O-Ringe ist darauf zu achten, dass diese ordentlich in den vorgesehenen Nuten sitzen. Bei nicht ordnungsgemäßer Lage der O-Ringe kann der Fluidanschluss undicht sein oder werden.

Zum Schutz gegen Verschmutzungen sind die Fluidanschlüsse der Mikro Zahnringpumpe bei der Auslieferung verschlossen.

5 Optionale Ergänzungsmodule

Die Funktionalität der Mikrozahnringspumpe der magnetisch hermetischen 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 Mikrozahnringpumpe generierten Volumenstromes entsprechend dem Verhältnis der fluidischen Widerstände von zwei definierten Kapillaren. Der Einsatz einer pulsationsarmen Mikrozahnringpumpe, 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 12

Ansicht des Bypassmoduls

Leistungsdaten	
Arbeitsbereich Volumenstrom	1 – 10000 $\mu\text{l/h}$
Differenzdruckbereich	0 – 3 bar
Max. eingangseitiger 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	□ 32 mm (Bypassmodul ohne Pumpe)
Gewicht	ca. 140 g (Bypassmodul ohne Pumpe)

Tabelle 9

Technische Daten des Bypassmoduls

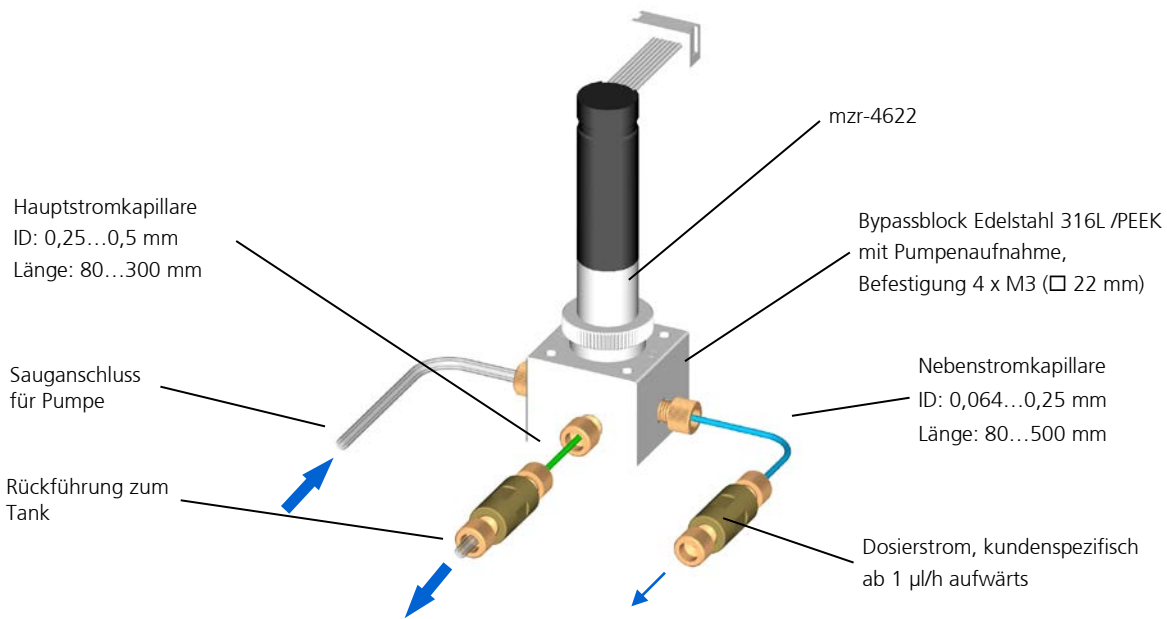


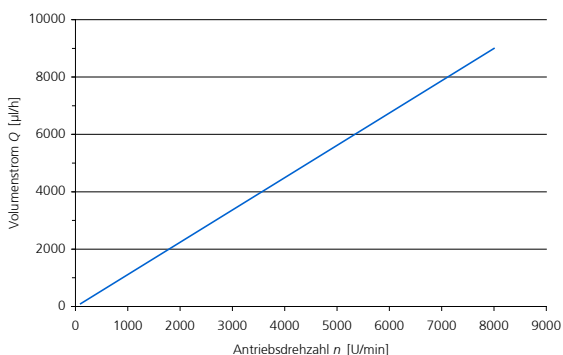
Bild 13 Aufbau des Bypassmoduls

Funktionsweise

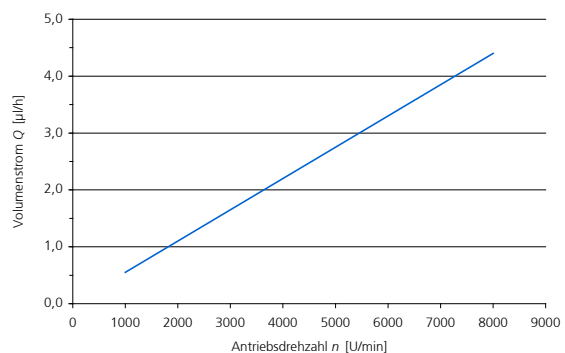
Das im Bild 13 dargestellte Bypassmodul teilt den geförderten Volumenstrom der montierten Mikrozahnringspumpe in einen Haupt- und einen Nebenstrom. Gleichzeitig dient es als Aufnahme und Befestigungsmöglichkeit der Mikrozahnringspumpe. Die Auswahl bzw. Auslegung der einzelnen Komponenten erfolgt zunächst 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 Mikrozahnringpumpe

Die Befestigung der Mikrozahnringpumpe kann vertikal oder horizontal erfolgen. Für eine optimale und permanente Entlüftung der Mikrozahnringpumpe sollte diese mit dem Antrieb nach unten oder zur Seite montiert werden.

Achtung

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



Soll die Mikrozahnringpumpe 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 Mikro Zahnringpumpe 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 Mikro Zahnringpumpe 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 Mikro Zahnringpumpe 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 Mikro Zahnringpumpe 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 Mikro Zahnringpumpenkopf, 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 *Mikro Zahnringpumpe* 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 Mikrozahnringpumpen mzr-2961 bzw. mzr-4661 werden 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
- Frequenzausgang (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 mzr-2961 und mzr-4661 mindestens 2 A betragen.

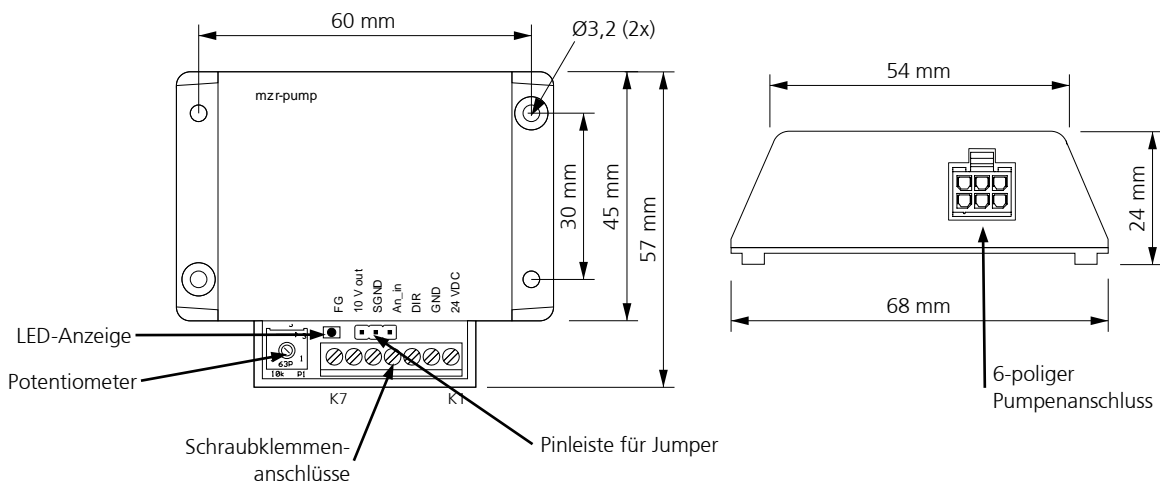


Bild 14

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	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
Drehzahl Sollwertvorgabe	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 10

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		

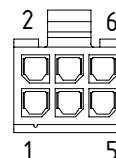


Tabelle 11

Anschlussbelegung Schraubklemmen

Anschlussbelegung 6-poliger Motorstecker



Poti



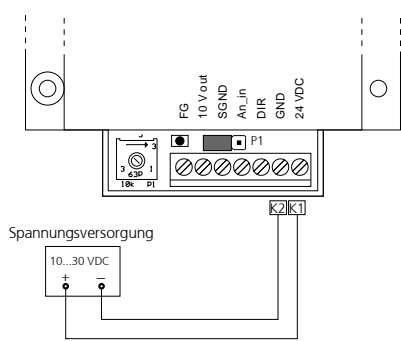
0 ... 10 V

Tabelle 12

Jumperbelegung für analoge Drehzahl Sollwertvorgabe

Inbetriebnahme

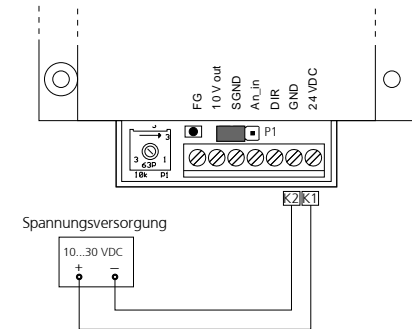
Spannungsversorgung



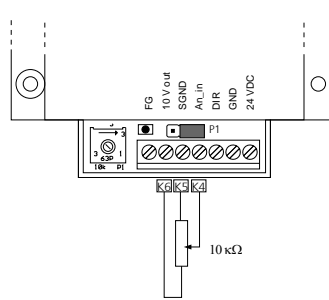
Die korrekte Polung der Versorgungsspannung ist zu beachten!
Die Länge der Spannungsversorgungsleitungen für die Steuerung darf eine Länge von 10 m nicht überschreiten, da die Steuerung ansonsten durch induzierte Überspannungen zerstört werden könnte.

Analoger Drehzahl Sollwert-Eingang

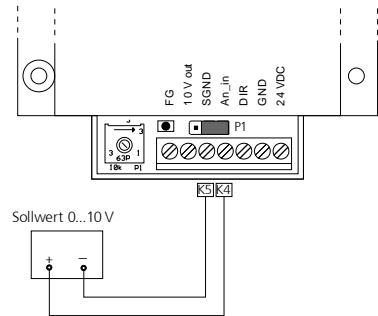
Betriebsart internes Potentiometer
mit Jumper Pins P3-P2 überbrücken



Betriebsart externes Potentiometer
mit Jumper Pins P2-P1 überbrücken



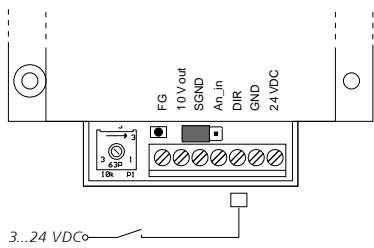
Betriebsart 0 ... 10 V
mit Jumper Pins P2-P1 überbrücken



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)

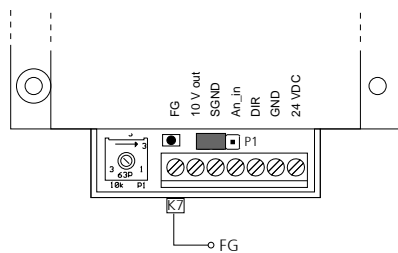


Digitale Ausgänge

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 13 / Tabelle 15) 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 14, 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.

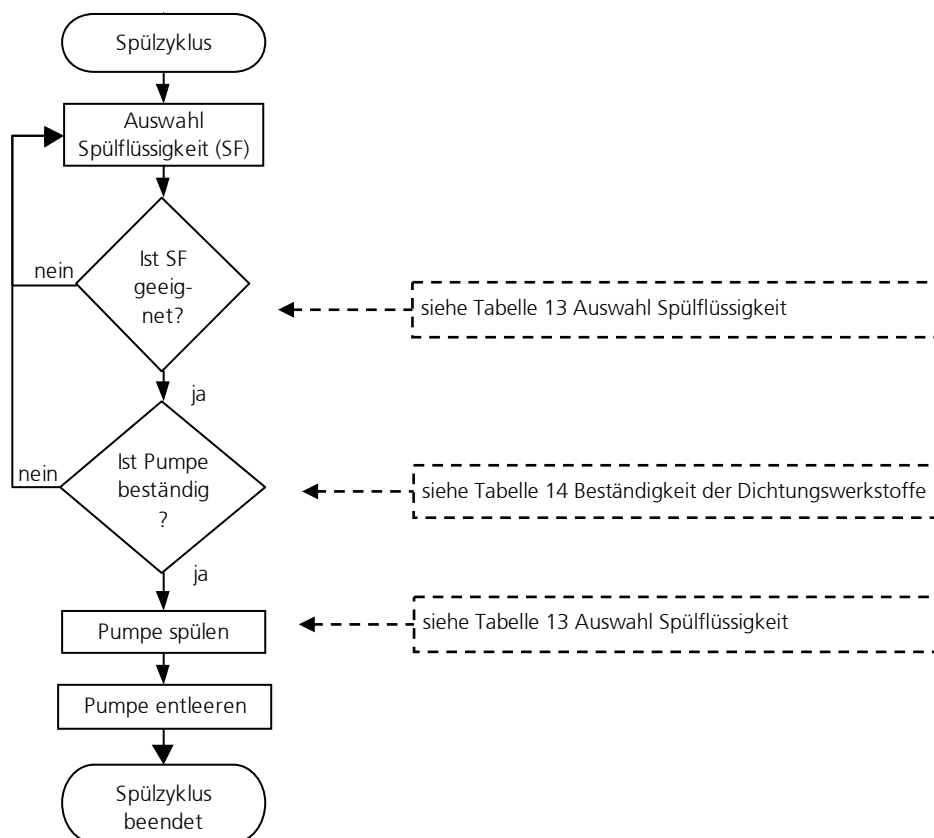


Bild 15

Schema Spülvorgang

Achtung

Medienreste, die in der Pumpe verbleiben, können auskristallisieren, verkleben oder zur Korrosion führen und so die weitere Funktion der Mikrozahnpumpe 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 15).

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 13

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-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-7255/7259 Ex	2-5 bar
MH	mzr-4661	1-2 bar

Tabelle 14

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 14) 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 13). 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 15).

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 15

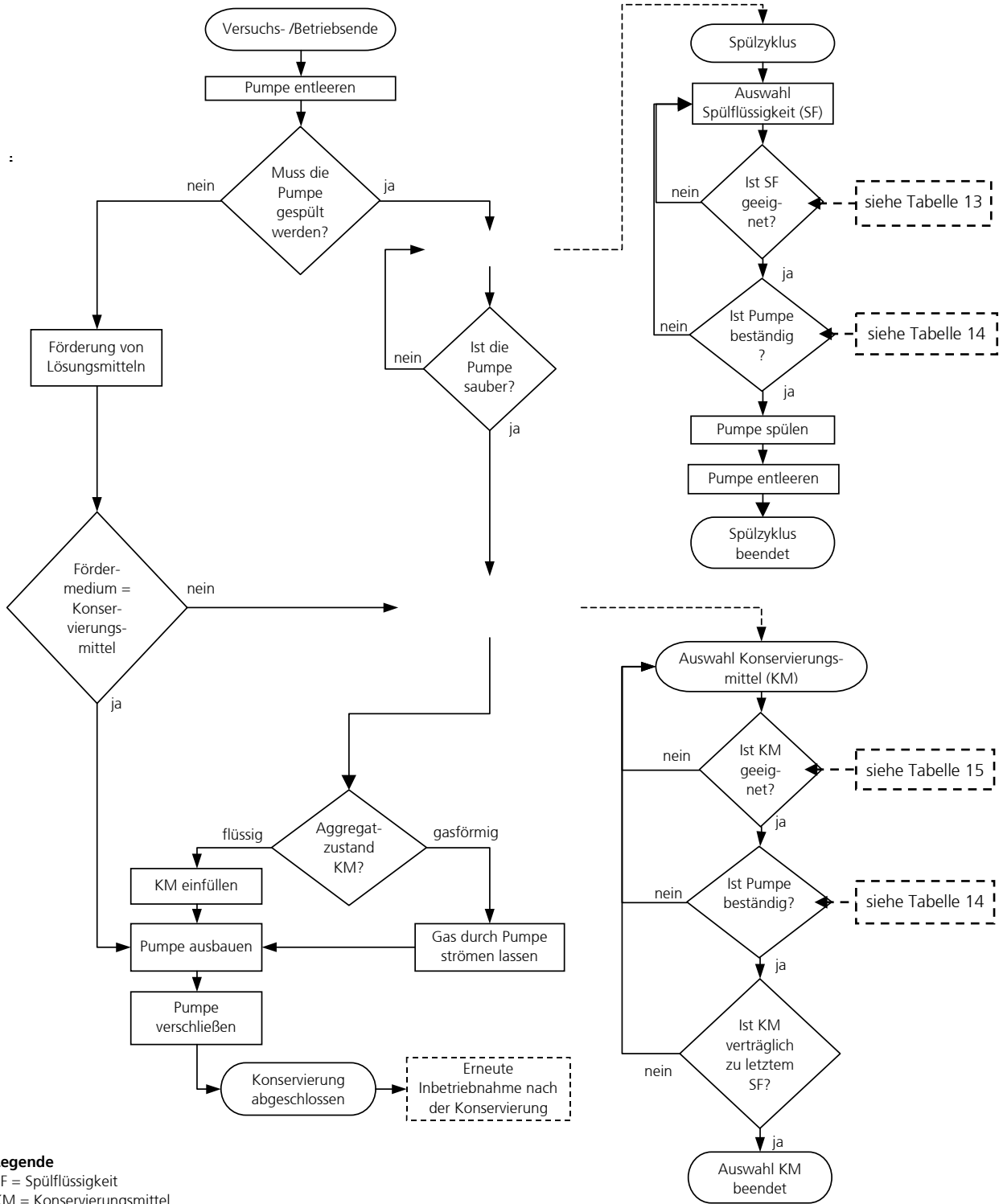
Beständigkeit der Dichtungswerkstoffe in Abhängigkeit der Spülflüssigkeit (Lösungsmittel)

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 16) können Sie die Pumpe für einen längeren Zeitraum außer Betrieb nehmen.



Legende
 SF = Spülflüssigkeit
 KM = Konservierungsmittel

Bild 16 Schema Außerbetriebnahme

7.4.1 Konservierung

Wird die Mikrozahnringspumpe 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 16 kann das Konservierungsmittel an Hand der Einlagerungsdauer und der Medienbeständigkeit der Pumpe aus Tabelle 15 ausgewählt werden. Die angegebenen Konservierungsmittel sind unverbindliche Empfehlungen, die vom Benutzer auf Einsetzbarkeit und Verträglichkeit überprüft werden müssen. Im Bild 17 ist das Schema »Auswahl Konservierungsmittel« dargestellt. Hinweis: Sie finden dieses Schema als Teil von Bild 16 »Schema Außerbetriebnahme« wieder.

Nach der Reinigung der Pumpe muss diese mit einem geeigneten Konservierungsmittel befüllt werden (In der Tabelle 16 sind einige mögliche Konservierungsmittel angegeben).

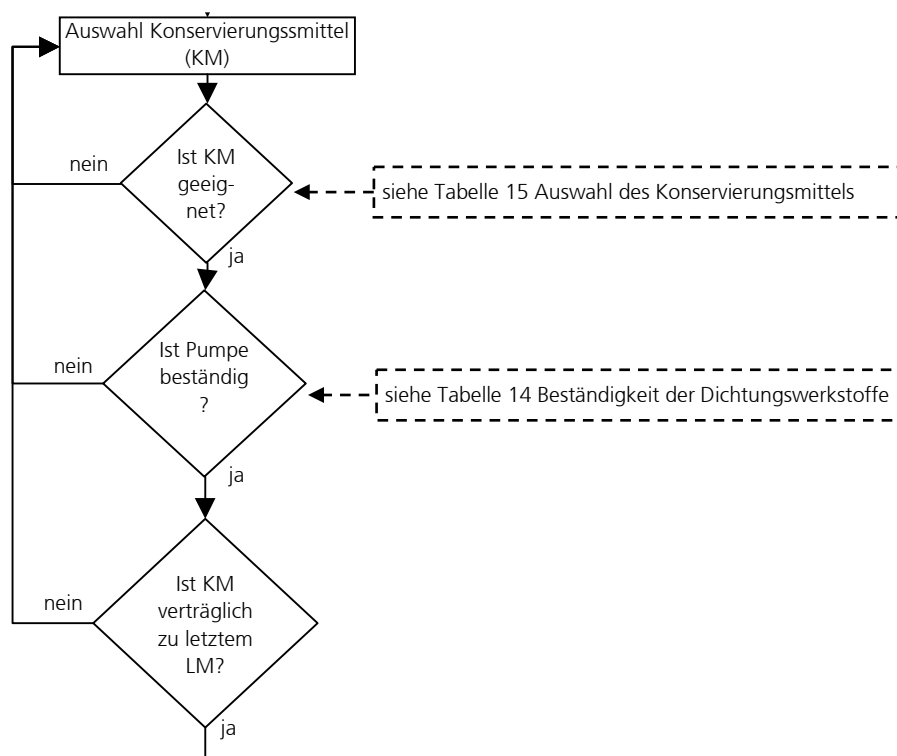


Bild 17

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
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 16

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 Problembhebung

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 Potentiometers, des analogen Sollwertes oder 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 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 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 Verschlusschrauben 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 17). 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.

8 Zubehör

Das Zubehörprogramm von HNP Mikrosysteme für Mikrofluidiksysteme beinhaltet Ergänzungsmodule, Schläuche, Rohrleitungen, Fluidanschlüsse, Filter und Rückschlagventile, die optimal auf Ihre mzz-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 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 Mikrozahlringpumpen von Bedeutung:

Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU)

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

Maschinenrichtlinie (2006/42/EU)

Eine Mikrozahlringpumpe ist eine Maschine im Sinne der Maschinenrichtlinie. Die Anwendung der Richtlinie ist somit gegeben. Die Mikrozahlringpumpe 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 Mikrozahlringpumpe 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.

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 17

Normenübersicht

Alle Prüfungen wurden erfolgreich durchgeführt.

10.1.2 Angaben für den bestimmungsgemäßen Betrieb

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

Einschränkungen

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

11 Konformitätserklärungen

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

- EU-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-2961, mzr-4661

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 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: 17. Mai 2013

Unterschrift Hersteller:

Dr. Thomas Weisener
Geschäftsführer

EU-Konformitätserklärung

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

Hiermit erklären wir, dass die nachfolgenden Mikro Zahnringpumpe der Magnetisch hermetische Baureihe

mzr-2961, mzr-4661

zum Einbau in eine andere Maschine bestimmt ist und dass die Inbetriebnahme untersagt ist, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die diese Mikro Zahnringpumpe eingebaut werden soll, 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 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.
	Startbedingungen der Pumpe sind nicht erfüllt bzw. elektrische Startsignale fehlen	Überprüfen der Startbedingungen, Startsignale (SPS, PLC, Startringang) und Programmierung
	Motorstörung: Fehler-LED der Steuerung zeigt Störung	Überprüfen des Fehlerstatus der Steuerung S-ND mit der Software Motion Manager
		Bedienungsanleitung zu Motorsteuerung nachlesen
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

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.
	Motorsteuerung ist defekt	Rücksendung der Motorsteuerung an den Hersteller
	Encoderkabel unterbrochen	Motor dreht mit hoher Drehzahl, 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 Fehlerstatus der Pumpe kann nicht abgefragt werden	Keine Verbindung zur Pumpe	Überprüfen der Versorgungsspannung
		Überprüfen der Schnittstellerverbindung mit dem Nullmodemkabel, ggf. Austausch des Kabels
	Die Motorsteuerung ist abgestürzt	Ausschalten der Versorgungsspannung für eine kurze Zeit, Einschalten der Versorgungsspannung, automatischer Neustart der integrierten Motorsteuerung
16 Minimaler Leckfluss im Stillstand	Kein Fehler, Ursache funktionsbedingt	Einsetzen eines Rückschlagventils. Niveaueausgleich zwischen Saug- und Druckseite
17 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
18 Pumpe entwickelt Geräusche	Verschleiß der Pumpe oder defekte Teile	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
20 Unterspannung	Versorgungsspannung < 12 VDC	Überprüfen der Versorgungsspannung 24 VDC
21 Überspannung	Versorgungsspannung > 28 VDC	Überprüfen der Versorgungsspannung, Motor eventuell beschädigt, Rücksendung der Pumpe an den Hersteller

Tabelle 18

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

Antriebstechnik und Steuerung

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

15 Rechtsinformationen

Marken

m zr® 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).

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 losen mitgelieferten Filtern die Filtereinsätze entfernen
- alle Öffnungen luftdicht verschließen
- in Originalverpackung zurücksenden

17 Erklärung über die Medienberührung von Mikro Zahnringpumpe und Komponenten

Art der Geräte

Pumpentyp/Artikel: _____
Serien-Nr.: _____
Betriebsstunden/Laufzeit: _____
Grund für die Einsendung: _____

Medienberührung

Die Mikro Zahnringpumpe 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	_____

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

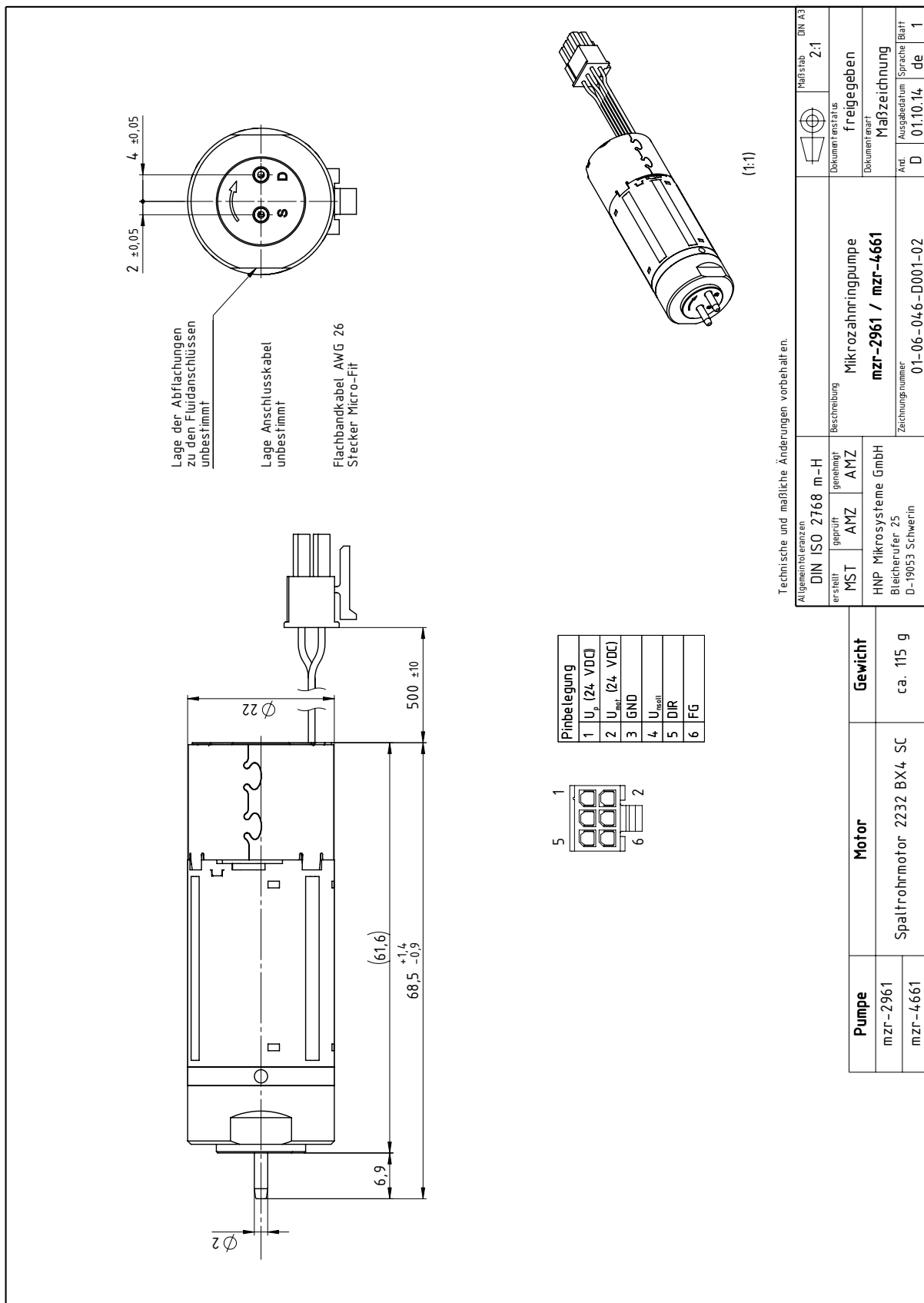
Erklärung

Hiermit versichere(n) ich/wir, dass die gemachten Angaben vollständig sind. Der Versand der gebrauchten Mikro Zahnringpumpe 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

– Zeichnungen



Lage der Abflachungen zu den Fluidanschlüssen unbestimmt

Lage Anschlusskabel unbestimmt

Flachbandkabel AWG 26 Stecker Micro-Fit

(1:1)

Technische und maßliche Änderungen vorbehalten.

Allgemeintoleranzen		DIN ISO 2768 m-H		DIN A3	
erstellt	MST	geprüft	AMZ	Dokumententyp	frei gegeben
genehmigt	AMZ	Beschreibung		Dokumententwurf	Maßzeichnung
HNP Mikrosysteme GmbH		Mikrozahnringspumpe		D	
Bleichenerfer 25		mZR-2961 / mZR-4661		01.10.14	
D-19053 Schwenh		Zeichnungsnummer		Sprache	
		01-06-046-D001-02		de	
				Blatt	
				1	

Pumpe	Motor	Gewicht
mZR-2961	Spaltrohrmotor 2232 BX4 SC	ca. 115 g
mZR-4661		

Bild 18

Datenblatt mZR-2961/mZR-4661 Schlauchanschluss

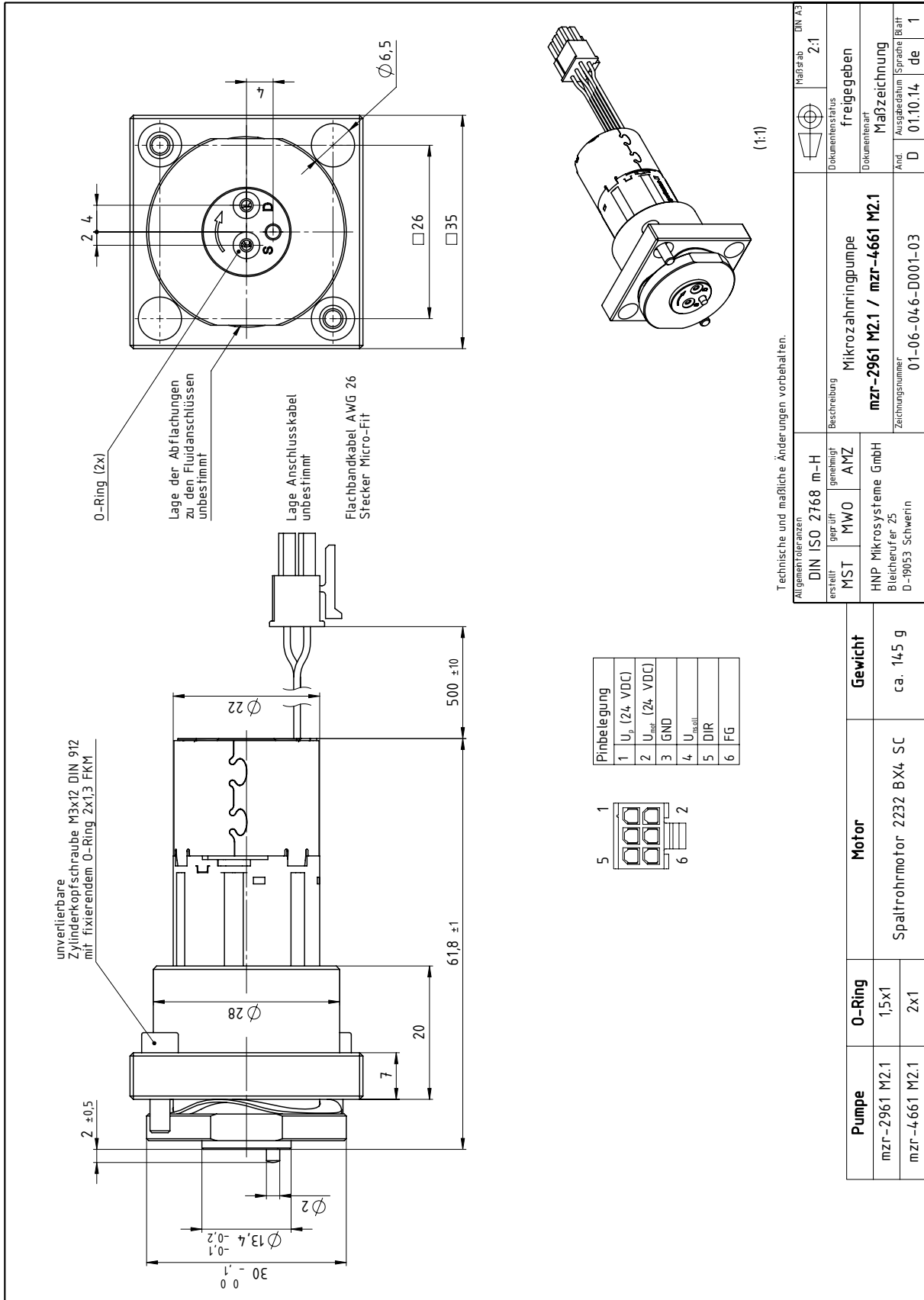
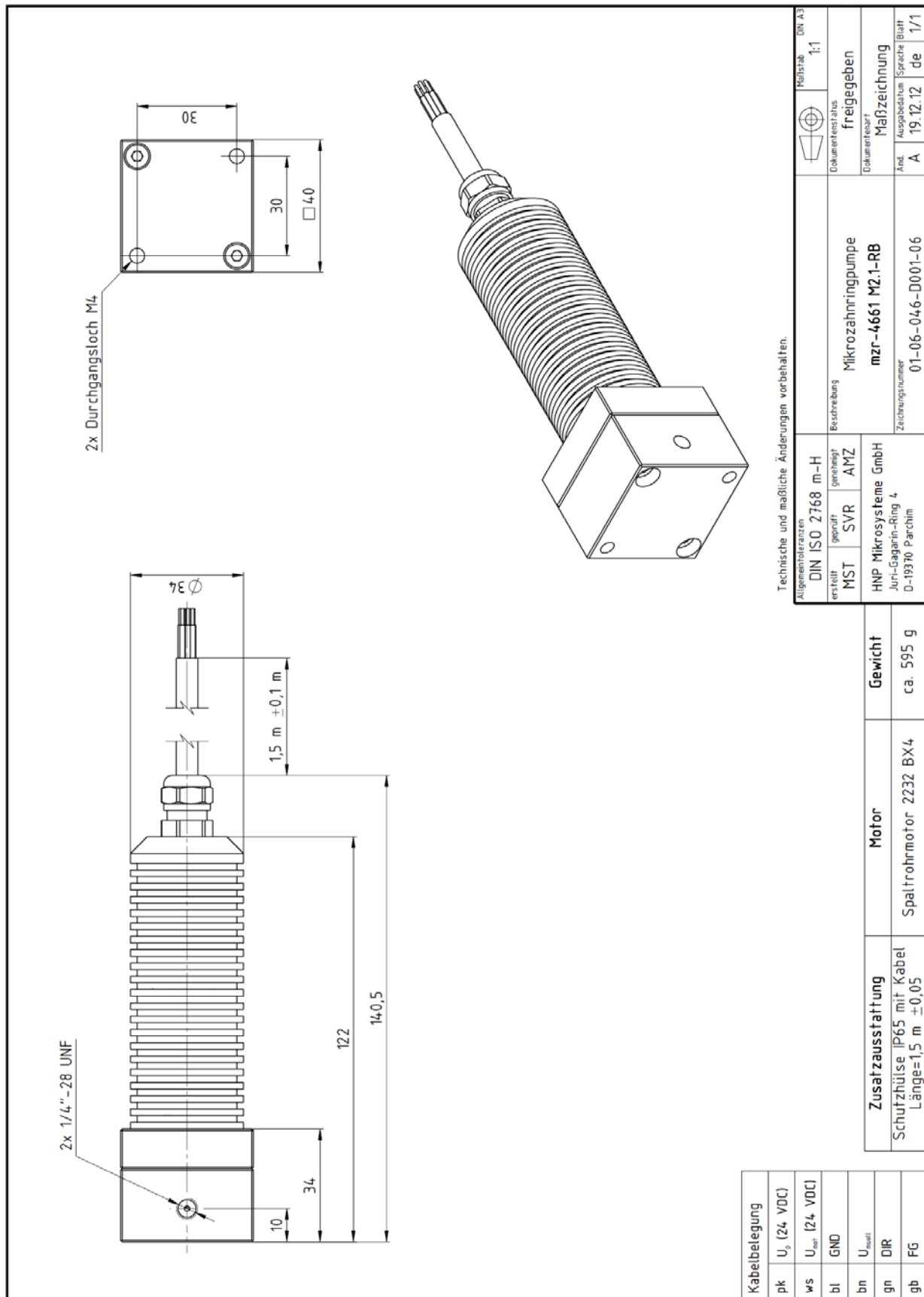


Bild 19

Datenblatt mZR-2961/mZR-4661 Einschraubmontage M2.1

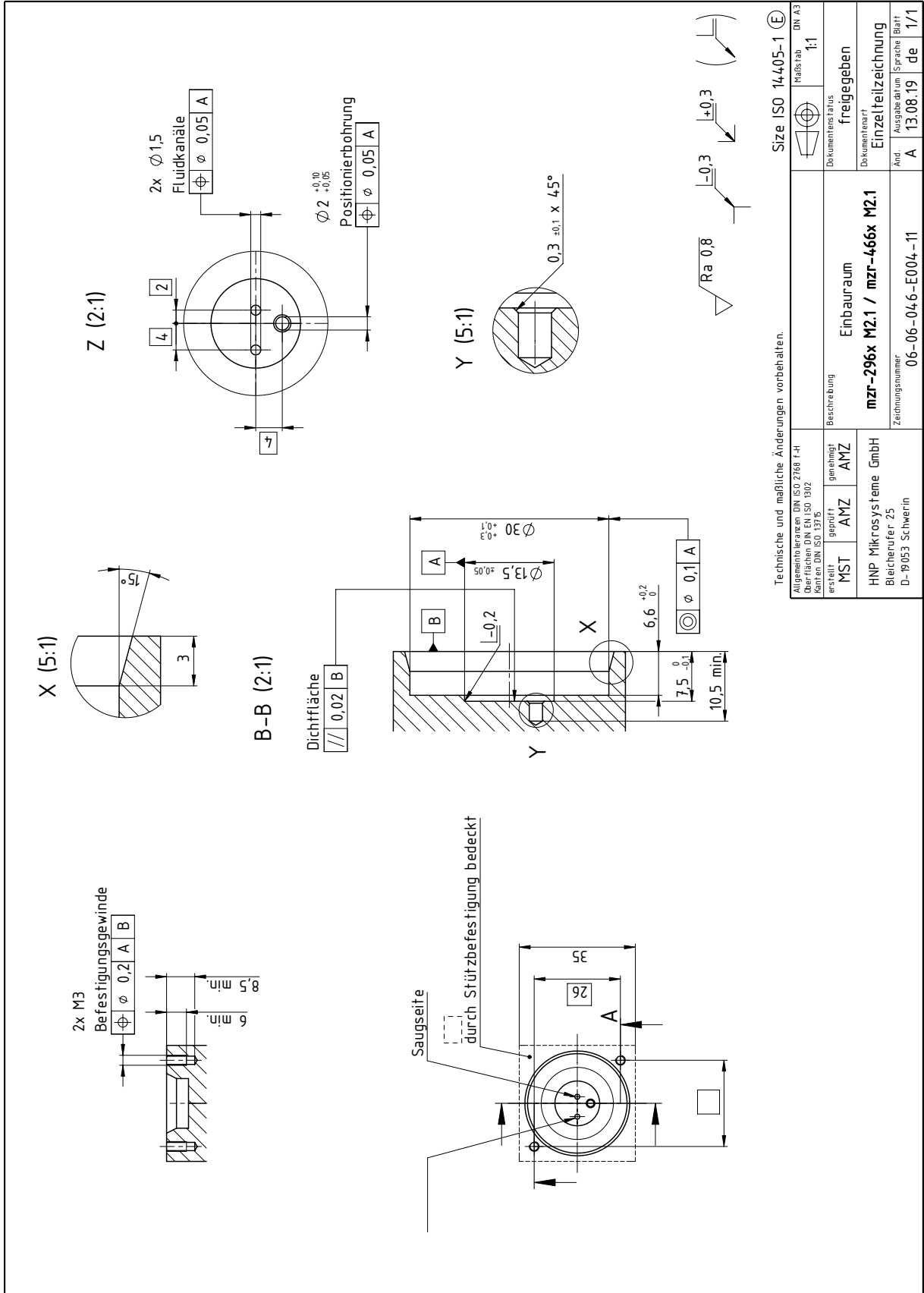


Technische und maßliche Änderungen vorbehalten.

Kabelbelegung		Zusatzausstattung		Motor		Gewicht	
pk	U _e (24 VDC)	Schutzhülse IP65 mit Kabel Länge=1,5 m $\pm 0,05$		Spaltrohrmotor 2232 BX4		ca. 595 g	
ws	U _{max} (24 VDC)						
bl	GND						
bn	U _{maxII}						
gn	DIR						
gb	FG						
Allgemeinreferenzen		DIN ISO 2768 m-H		geprüft		geeignet	
erstellt		MST	SVR	AMZ	Beschreibung		
		HNP Mikrosysteme GmbH		Mikrozahnringspumpe		freigegeben	
		Juri-Gagarin-Ring 4		mZR-4661 M2.1-RB		Dokumententitel	
		D-19370 Parching		Zeichnungsnummer		Maßzeichnung	
				01-06-046-D001-06		And. Ausgabedatum Sprache Blatt	
				A		19.12.12 de 1/1	
				DW A3		Maßstab 1:1	

Bild 20

Datenblatt mZR-2961/mZR-4661 in Gehäusevariante



Technische und maßliche Änderungen vorbehalten. Size ISO 14405-1 (E)

Allgemeinlagen Oberflächen Kanten	DIN ISO 2768 F-H DIN EN ISO 13715	DN A3 1:1
erstellt	MST	geprüft
	AMZ	geprüft
	AMZ	geprüft
Beschreibung		
Einbauraum		
mZR-296x M2.1 / mZR-466x M2.1		
Dokumentiert		
Einzelteilzeichnung		
And.	Ausgabe datum	Sprache
	13.08.19	de
Zeichnungsnummer		
06-06-046-E004-11		
Blatt		
1/1		

gezeichnet am: 10.08.19 07:09:58

Bild 21

Einbauraum mZR-2961/mZR-4661