

## Betriebsanleitung für Mikrozehringpumpen **mzr-7241, mzr-7242, mzr-7243, mzr-7245**



HNP Mikrosysteme GmbH  
Bleicherufer 25  
D-19053 Schwerin  
Telefon: 0385/52190-301  
Telefax: 0385/52190-333  
E-mail: [info@hnp-mikrosysteme.de](mailto:info@hnp-mikrosysteme.de)  
<http://www.hnp-mikrosysteme.de>

Ausgabe: Januar 2024

## **Impressum**

Originalbetriebsanleitung

Copyright  
HNP Mikrosysteme GmbH  
Bleicherufer 25  
D-19053 Schwerin

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten.

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

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

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

Änderungen vorbehalten.

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Allgemeine Information</b>	<b>4</b>
1.1	Verwendungszweck	4
1.2	Angaben über das Erzeugnis	5
1.3	Technische Daten der Mikro Zahnringpumpe	6
1.4	Abmessungen und Pumpenkennlinien mzm-7240	7
<b>2</b>	<b>Sicherheitshinweise</b>	<b>8</b>
2.1	Kennzeichnung von Hinweisen in der Betriebsanleitung	8
2.2	Personalqualifikation und -schulung	8
2.3	Sicherheitsbewusstes Arbeiten	8
2.4	Sicherheitshinweise für den Betreiber	9
2.5	Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten	9
2.6	Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung	10
2.7	Unzulässige Betriebsweisen	10
2.8	Allgemeine Sicherheitshinweise	10
<b>3</b>	<b>Transport und Zwischenlagerung</b>	<b>11</b>
3.1	Versand der Pumpen und Schutzmaßnahmen	11
3.2	Transport	11
3.3	Zwischenlagern	11
<b>4</b>	<b>Beschreibung der Mikro Zahnringpumpe</b>	<b>12</b>
4.1	Prinzip der Mikro Zahnringpumpe	12
4.2	Aufbau	14
4.3	Werkstoffe	14
4.4	Fluidanschlüsse	15
<b>5</b>	<b>Optionale Ergänzungsmodule</b>	<b>16</b>
5.1	Sperrdichtungsmodul	17
5.1.1	Anschluss-Set Sperrdichtung (optionales Zubehör) Variante 1	19
5.1.2	Sperrdichtungsmodul Variante 2	23
5.2	Axiallagermodul	24
5.3	Getriebemodul	25
<b>6</b>	<b>Optionale Antriebsvarianten</b>	<b>26</b>
6.1	Bürstenloser Gleichstrommotor	27
6.1.1	Betrieb mit Steuerung S-KB-4	28
6.2	Bürstenbehafteter Gleichstrommotor mit Encoder	33
6.3	Schrittmotor ohne Encoder	34
6.4	Schrittmotor mit Encoder	36
6.5	Programmierbarer Servomotor mit integrierter Steuerung	38
6.5.1	Technische Daten des Antriebes 3564K024BCS	38

6.5.2	Elektrischer Anschluss der Mikrozahnringpumpe	39
6.5.3	Elektrischer Anschluss über die Terminal Box S-G05 mit Schraubklemmen	50
<b>7</b>	<b>Aufbau / Installation</b>	<b>53</b>
7.1	Überprüfung vor Erstaufbau	53
7.2	Befestigung der Mikrozahnringpumpe	53
7.3	Allgemeine Hinweise zur Montage der Fluidanschlüsse und Schläuche	53
7.4	Montage der Fluidanschlüsse mzm-7240	55
7.5	Filtereinsatz und Auswahl	58
<b>8</b>	<b>Inbetriebnahme / Außerbetriebnahme</b>	<b>59</b>
8.1	Fertigmachen zum Betrieb	59
8.2	Inbetriebnahme der Mikrozahnringpumpe	59
8.3	Spülvorgang nach der Benutzung	59
8.4	Außerbetriebnahme	62
8.4.1	Konservierung	64
8.4.2	Ausbau aus dem System	65
8.5	Maßnahmen zur Problembeseitigung	66
8.6	Rücksendung der Mikrozahnringpumpe	66
<b>9</b>	<b>Software »mzm-Pumpensteuerung«</b>	<b>67</b>
<b>10</b>	<b>Software »Motion Manager«</b>	<b>69</b>
10.1	Direktbetrieb	69
10.2	Programmierung der Steuerung	71
10.3	Übertragung einer mcl-Datei an den Antrieb	71
<b>11</b>	<b>Fluidikzubehör</b>	<b>74</b>
<b>12</b>	<b>Haftungsausschluss</b>	<b>74</b>
<b>13</b>	<b>EG-Richtlinien</b>	<b>75</b>
13.1	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	76
13.1.1	EMV-Richtlinie und Normen	77
13.1.2	Angaben für den bestimmungsgemäßen Betrieb	78
<b>14</b>	<b>Konformitätserklärungen</b>	<b>80</b>
<b>15</b>	<b>Störung, Ursachen und Beseitigung</b>	<b>85</b>
<b>16</b>	<b>Instandhaltung und Gewährleistung</b>	<b>88</b>
16.1	Allgemeine Hinweise	88
16.2	Gewährleistung	88
16.3	Inspektion und Wartung	88
16.4	Instandsetzung/Reparatur	89
<b>17</b>	<b>Ansprechpartner</b>	<b>90</b>

<b>18</b>	<b>Rechtsinformationen</b>	<b>91</b>
<b>19</b>	<b>Sicherheitsinformationen für die Rücksendung von gebrauchten Mikrozahnringpumpen und Fluidikkomponenten</b>	<b>92</b>
19.1	Allgemeine Information	92
19.2	Erklärung über die Art der Medienberührung	92
19.3	Versand	92
<b>20</b>	<b>Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten</b>	<b>93</b>
<b>21</b>	<b>Anhang</b>	<b>94</b>

# 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 Mikro Zahnringpumpe 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 Mikro Zahnringpumpengruppe mzr-7240 ist für die kontinuierliche und diskrete Dosierung von schmierenden Medien wie Ölen und Schmierstoffen sowie vielen anderen Medien geeignet. Jegliche zu fördernde Flüssigkeit wird im Folgenden nur noch »Medium« genannt.



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



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



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



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



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



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

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

## 1.2 Angaben über das Erzeugnis

Die vorliegende Betriebsanleitung gilt für die Mikrozahnringpumpen des Typs m zr-7241, m zr-7242, m zr-7243 und m zr-7245 ab Baujahr 2008, hergestellt von der HNP Mikrosysteme GmbH, Bleicherufer 25, 19053 Schwerin, Deutschland.

Auf dem Deckblatt der Betriebsanleitung ist der Ausgabestand zu ersehen.

### 1.3 Technische Daten der Mikrozahnringspumpe

<b>mzm-724x</b>		
<b>Konstruktive Merkmale</b>		
Verdrängungsvolumen [µl]		48
Abmessungen [mm]	L x B x H	150 x 100 x 42 (abhängig von der Antriebsvariante)
Gewicht [g]		550
Leervolumen [µl]		110
Werkstoffe Pumpenkopf	Siehe Kapitel 4.3	
Fluidanschlüsse	Siehe Kapitel 4.4	
Kupplung	Faltenbalg*	
<b>Leistungsparameter</b>		
Volumenstrom Q [ml/min]	min.	0,048
	[ml/min] max.	288
	[l/h] max.	17,28
min. Dosiervolumen [µl]		5
Differenzdruck [bar]		5*
max. Vordruck [bar]		5
Viskosität $\eta$ [mPas]	min.	0,3
	max.	10.000*
Dosierpräzision VK [%]		1
Pulsation [%]		6
Medientemperatur [°C]	min.	-5
	max.	60
Umgebungstemperatur [°C]	min.	-5
		50
Lagertemperatur [°C]	min.	5
	max.	40

Legende: ● trifft zu / erhältlich VK Variationskoeffizient  
\* abhängig vom Antriebsmotor/Axiallagermodul

Tabelle 1

Konstruktive Merkmale und Leistungsparameter Mikrozahnringspumpe mzm-7240

#### 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.



### 1.4 Abmessungen und Pumpenkennlinien mzs-7240

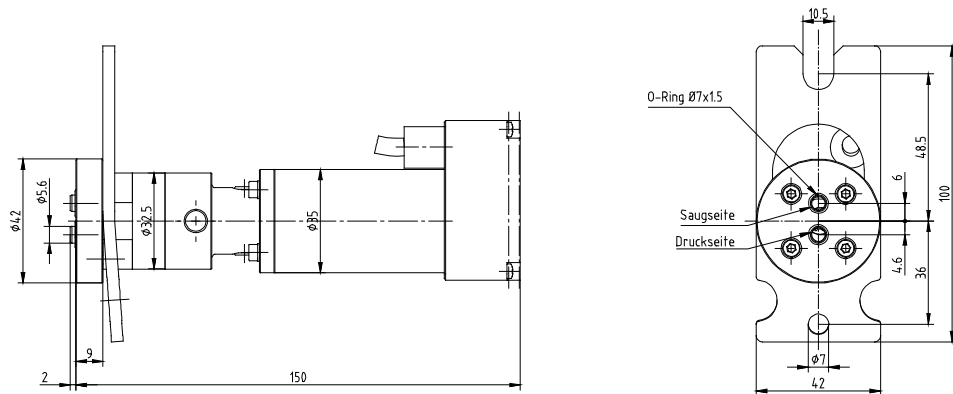


Bild 1 Abmessungen Mikrozahnringpumpe mzs-7245 (Bild mit programmierbarem Servomotor)

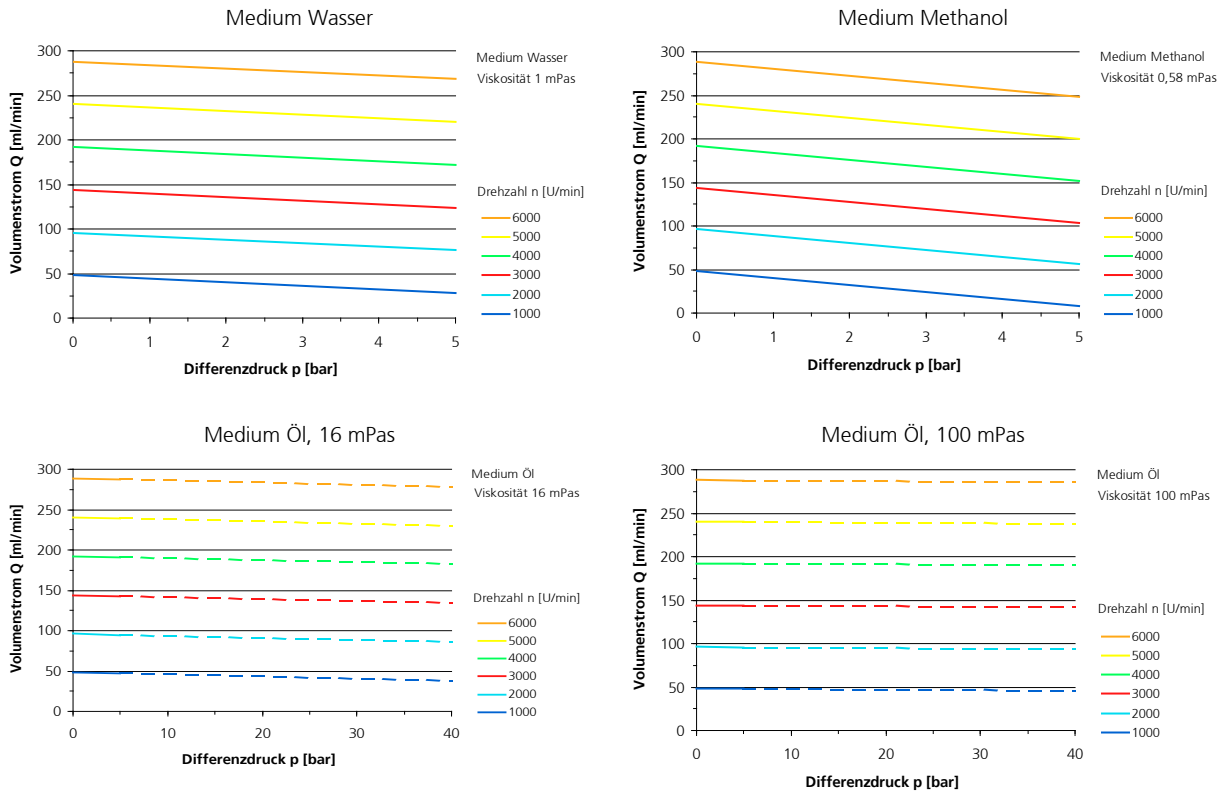


Bild 2 Pumpenkennlinien Mikrozahnringpumpe mzs-7240

## 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 Mikrozahnringpumpe mzr-7240 darf nicht in explosionsgefährdeten Räumen oder in Gegenwart von entflammbaren Gasen und Dämpfen eingesetzt werden.

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

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

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

### Achtung

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

### Achtung

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

## 2.5 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten

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

Vor der Inbetriebnahme sind die im Kapitel 8 aufgeführten Punkte zu beachten.

### Achtung

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

## 2.6 Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung

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

## 2.7 Unzulässige Betriebsweisen

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

## 2.8 Allgemeine Sicherheitshinweise

Auf die folgenden Sicherheitshinweise möchten wir Sie weiterhin aufmerksam machen.



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



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



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



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



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



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

Achtung

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

Achtung

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

## 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 Verschlusschrauben 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 8.4.1)
- Die Verschlusschrauben müssen aufgesetzt sein.
- Die Pumpe darf nicht in nassen oder feuchten Räumen lagern.
- Lagertemperatur nach Kapitel 1.3 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 3). 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 4). Zwischen den nierenförmigen Ein- und Auslassöffnungen entsteht so ein gleichmäßiger Förderstrom.

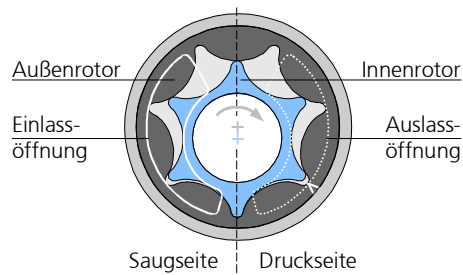


Bild 3 Aufbau der Mikrozahnringspumpe

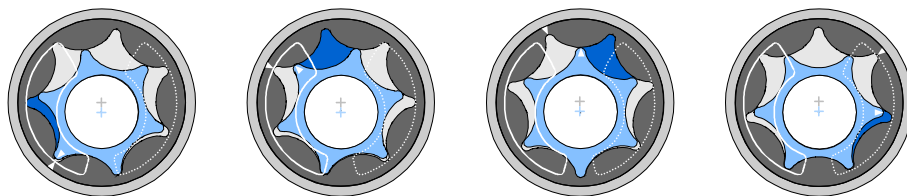


Bild 4 Funktionsprinzip der Mikrozahnringspumpe

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 den Volumenstrom  $Q$  der Pumpe lautet:

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

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

*Beispiel:* Die Pumpe mzm-7240 fördert mit ihrem Verdrängungsvolumen von 48 µl bei 3000 U/min und einem volumetrischen Wirkungsgrad von 100 % nach obiger Formel einen Volumenstrom von 144 ml/min. Tabelle 2 zeigt den sich ergebenden theoretischen Volumenstrom in Abhängigkeit von der Drehzahl in den Einheiten ml/min und ml/h.

<b>mzm-7240</b>		
<b>Drehzahl [U/min]</b>	<b>Q [ml/min]</b>	<b>Q [ml/h]</b>
500	24	1440
1000	48	2880
2000	96	5760
3000	144	8640
4000	192	11520
5000	240	14400
6000	288	17280

Tabelle 2 Theoretischer Volumenstrom 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 mzm-Pumpen ist ihre hochpräzise Ausführung, die sowohl den hohen Betriebsdruck als auch die hohe Genauigkeit bei der Förderung und Dosierung sichert. So liegen die Zahn- und Stirnspalte der Rotoren sowie die Spalte zu den angrenzenden Gehäuseteilen im Bereich weniger Mikrometer. Die Präzision ist gleichzeitig Kriterium für die Erzielung des volumetrischen Wirkungsgrades in einem Bereich von annähernd 100 %.

### 4.2 Aufbau

Die Mikrozahnringpumpe besteht aus dem Mikrozahnringpumpenkopf, der Kupplungseinheit, dem Antrieb und einem Haltewinkel (siehe Bild 5).

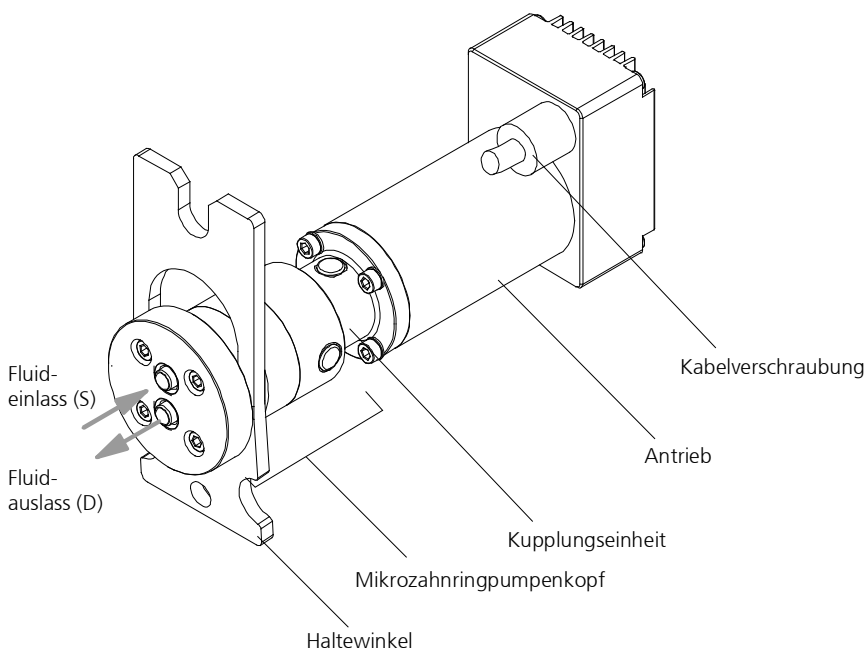


Bild 5 Aufbau Mikrozahnringpumpe mzm-7240-ha-v M5 +A

### 4.3 Werkstoffe

Medienberührte Teile	mzm-7240
Gehäuse	siehe Tabelle 4
Rotoren, Welle, Lagerung	siehe Tabelle 4
Wellendichtung	graphitverstärktes PTFE, Feder 316L
statische Dichtungen	siehe Tabelle 5

Tabelle 3 Werkstoffe der medienberührten Teile

Kennzeichnung	Werkstoff Rotoren, Welle, Lagerung	Werkstoff Gehäuse
-hs	Hartmetall	Edelstahl
-ha	Hartmetall	Aluminium

Tabelle 4 Werkstoffe Pumpenkopf



Kennzeichnung	Werkstoff statische Dichtung
-v	FKM (Fluorelastomer)
-f	FFKM (Perfluorelastomer)
-e	EPDM

Tabelle 5 Werkstoffe statische Dichtung



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

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

#### 4.4 Fluidanschlüsse

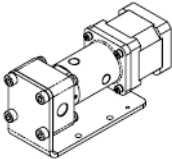
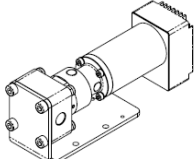
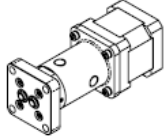
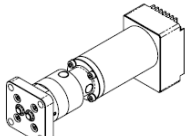
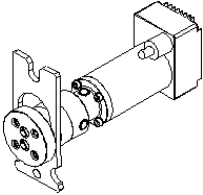
	Fluidanschluss	Aufbau mzr-7241	Aufbau mzr-7245
S	1/8" NPT seitlich		
M4	Röhrchen, quadratisch, Schrauben		
M5	Röhrchen, rund, Halblech	-	

Tabelle 6 Fluidanschluss

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

Zum Schutz gegen Verschmutzungen befinden sich teilweise bei der Auslieferung der Mikrozahnringpumpe in den Fluidanschlussbohrungen Verschlusschrauben, -kappen bzw. -stopfen. Diese sind vor der Montage der Mikrozahnringpumpe zu entfernen.

## 5 Optionale Ergänzungsmodule

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

- *Sperrdichtungsmodul (+S)* unterbindet mögliche Reaktionen zwischen dem flüssigen Fördermedium und der gasförmigen Umgebung
- *Axiallagermodul (+A)* erweitert den Druckeinsatzbereich der Pumpen
- *Getriebemodul* erhöht das Antriebsdrehmoment für die Förderung hochviskoser Medien und ermöglicht auch bei langsamen Drehzahlen einen stabilen Motorgleichlauf.
- *Wärmedämmmodul (+W)* erweitert den Temperatureinsatzbereich der Pumpen durch Dämmung des elektrischen Antriebs gegen übermäßigen Wärmeeintrag

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

## 5.1 Sperrdichtungsmodul

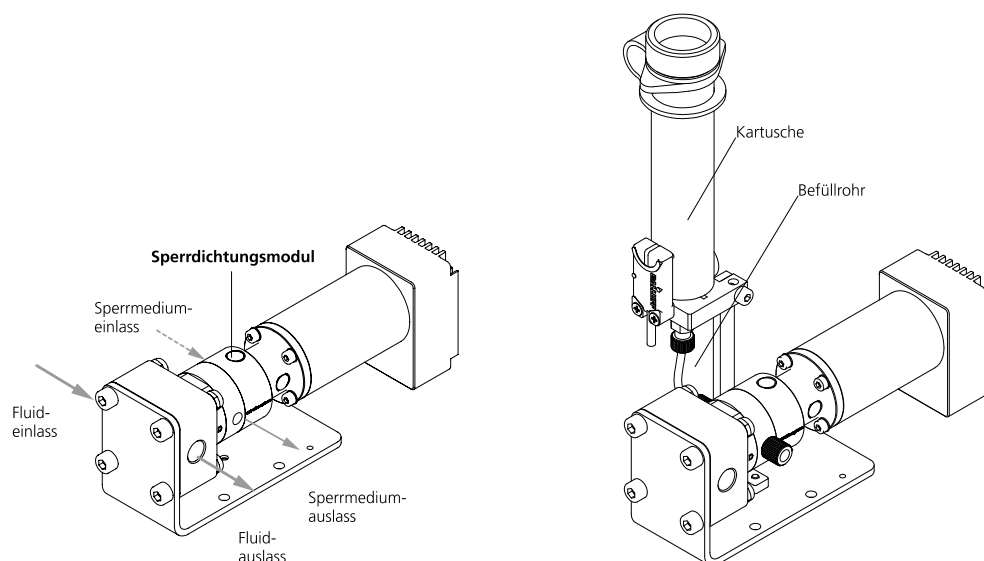


Bild 6 Aufbau der Mikrozahlringpumpe mit Sperrdichtungsmodul am Beispiel der m zr-7245 S +S (Darstellung rechts mit optionalem Zubehör Anschlussset Sperrdichtung)

Das Sperrdichtungsmodul hat während des Pumpprozesses die Aufgabe, das Eindringen von Luftfeuchtigkeit und Sauerstoff aus der atmosphärischen Umgebung in die Pumpe zu verhindern, um ungewollte Reaktionen des zu fördernden Mediums mit diesen Medien (wie beispielsweise Kristallisierung oder chemische Reaktionen) auszuschließen. Ebenso wird der Austritt von Medium aus der Pumpe begrenzt.

### Funktion

Die Wellendichtung, wie sie in den Mikrozahlringpumpen der Hochleistungsbaureihe zum Einsatz kommt, hat funktionsbedingt durch ihren Aufbau eine Flüssigkeitsgrenzschicht, an der das Fördermedium mit der Umgebungsatmosphäre in Berührung kommt. Dabei gelangen geringe Mengen Luftfeuchtigkeit und Sauerstoff aus der atmosphärischen Umgebung über die Flüssigkeitsgrenzschicht der Dichtungslippe in das Pumpeninnere. Damit dieser Zustrom mit einem definierten und für das Fördermedium unproblematischen Medium geschehen kann, wird die (Flüssigkeits-) Sperrdichtung als optionales Modul angeboten. Ein umgekehrter Stoffaustausch aus der Pumpe in die Umgebung kann ohne Sperrdichtung nicht ausgeschlossen werden.

Bei der Sperrdichtung wird die eigentliche Wellendichtung durch eine zweite Dichtung ergänzt. Zwischen diesen Dichtungen befindet sich eine zylindrische Kammer mit zwei jeweils um 180° versetzten Anschlüssen (siehe Bild 7). Befüllt man diese Kammer mit einem geeigneten Sperrmedium, wird sich während des Pumpvorganges das geförderte Medium nicht mit Luftfeuchtigkeit und Sauerstoff, sondern mit dem Sperrmedium in einem sehr kleinen Verhältnis

verdünnen. Das Verdünnungsverhältnis ist abhängig von den Druckverhältnissen und verkleinert sich mit steigender Viskosität.

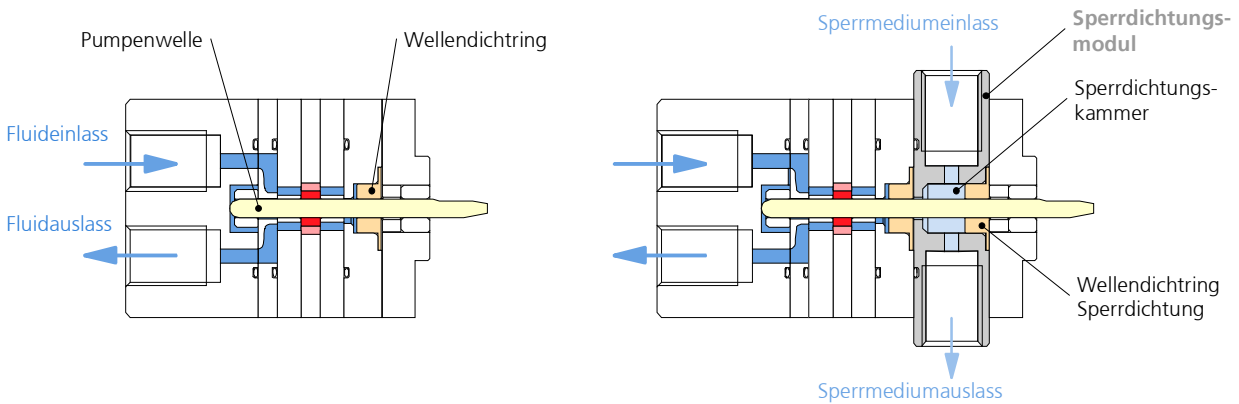


Bild 7 Pumpenkopf ohne Sperrdichtungsmodul

Pumpenkopf mit Sperrdichtungsmodul

### Betrieb mit Sperrdichtung

Als Sperrmedium sollten nur solche Medien ausgewählt werden, mit denen das zu fördernde Medium unproblematisch verdünnt werden kann, d.h. keine Medien die eine chemische Reaktion mit dem zu fördernde Medium eingehen. Der Kunde bestimmt selbst die Art des Sperrmediums.

Die Befüllung der Sperrkammer über den Fluideinlass muss mit viel Sorgfalt hinsichtlich der Entlüftung geschehen. Hierfür stehen die zwei um 180° versetzten Anschlüsse mit 1/4"–28 UNF Gewinde zur Verfügung. Die Anschlüsse sind leicht nach unten bzw. nach oben versetzt, um das Entlüften der Sperrkammer zu erleichtern (siehe Bild 8). Die Sperrkammer wird vom unten liegenden Fluidanschluss aus befüllt. Dabei sollte solange Sperrmedium nachgefüllt werden, bis aus dem jeweils anderen vollständig geöffneten Fluidanschluss, blasenfreies Sperrmedium austritt. Jetzt ist der Fluidauslass mit einer Verschlusschraube zu verschließen.

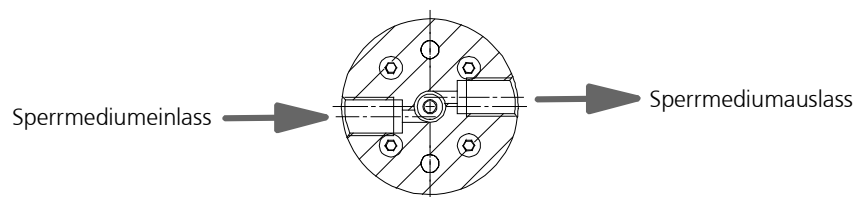


Bild 8

Schnittdarstellung des Sperrdichtungsmoduls

Zur Bevorratung des Sperrmediums kann eine Kartusche eingesetzt werden. Bei erhöhten Anforderungen kann die Sperrdichtung mit Vordruck beaufschlagt und auch gespült werden.



Bitte achten Sie darauf, dass immer genügend Sperrmedium vorhanden ist, um einen Luft- und Feuchtigkeitseintritt in die Pumpe zu vermeiden.



Falls das Sperrdichtungsmodul leer ist, ist die Pumpe sofort still zu setzen, um einen Trockenlauf der Wellendichtung zu verhindern und einen Betriebsausfall zu vermeiden.

Sollte eine andere Einbauvariante als die Standardbefestigungsvariante (Pumpenaufschrift waagrecht lesbar) ausgewählt werden, besteht die Möglichkeit Sperrmedium ein- und -auslass zu vertauschen. Ein Nachfließen und die Luftfreiheit des Sperrmediums in der Kammer sind in jedem Fall sicherzustellen.

### 5.1.1 Anschluss-Set Sperrdichtung (optionales Zubehör) Variante 1

Das Anschluss-Set Sperrdichtung ist ein optionales Zubehör und kann zur Bevorratung des Sperrmediums eingesetzt werden. Je nach Anwendungsbereich können Kartuschengrößen von 3, 5, 30 und 55 ml gewählt werden (siehe Bild 9).

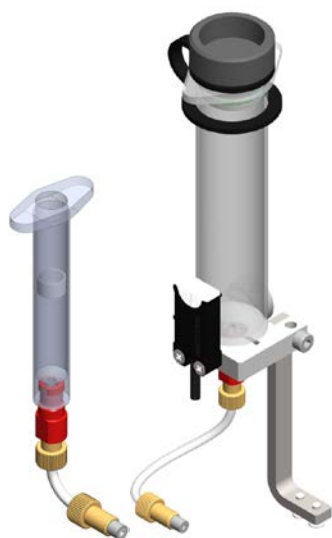


Bild 9

Anschluss-Set Sperrdichtung, links: 3 ml, rechts: ab 30 ml Kartuschenvolumen mit Sensor

Ein kapazitiver Sensor ist für das Anschluss-Set Sperrdichtung ab 30 ml Kartuschenvolumen erhältlich. Dieser kann zur Überwachung des Kartuschenfüllstands verwendet werden. Bei erhöhten Anforderungen kann das System mit Vordruck beaufschlagt und auch gespült werden.

Auf Wunsch ist das Anschluss-Set Sperrdichtung in Edelstahlausführung erhältlich. Als Befüll- und Vorratsgefäß wird hier eine 5 ml Ganzglasspritze mitgeliefert.

## Montage des Anschluss-Sets Sperrdichtung

Das Anschluss-Sets Sperrdichtung wird vormontiert geliefert. Es kann mittels Haltearm [11] und der beiden Schrauben [14] fest am Haltewinkel der mzr®-Pumpe montiert werden (siehe Bild 11). Setzen sie dazu die Schrauben von der Unterseite in den Haltewinkel ein und schrauben sie in den Haltearm [11]. Alternativ ist eine Wandmontage des Kartuschenhalters [7] möglich (siehe Bild 12).

## Montage des Sensors (optionales Zubehör)

Die Montage des Sensors erfolgt mit den Schrauben 2x [13] im Kartuschenhalter [7], wie in Bild 10 dargestellt. Dieser ist nach dem beiliegenden Datenblatt zu montieren und elektrisch anzuschließen. Eine ausführliche Bedienungsanleitung des Sensors BCS012U erhalten sie im Internet unter [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

## Anschluss-Set Sperrdichtung 30 ml

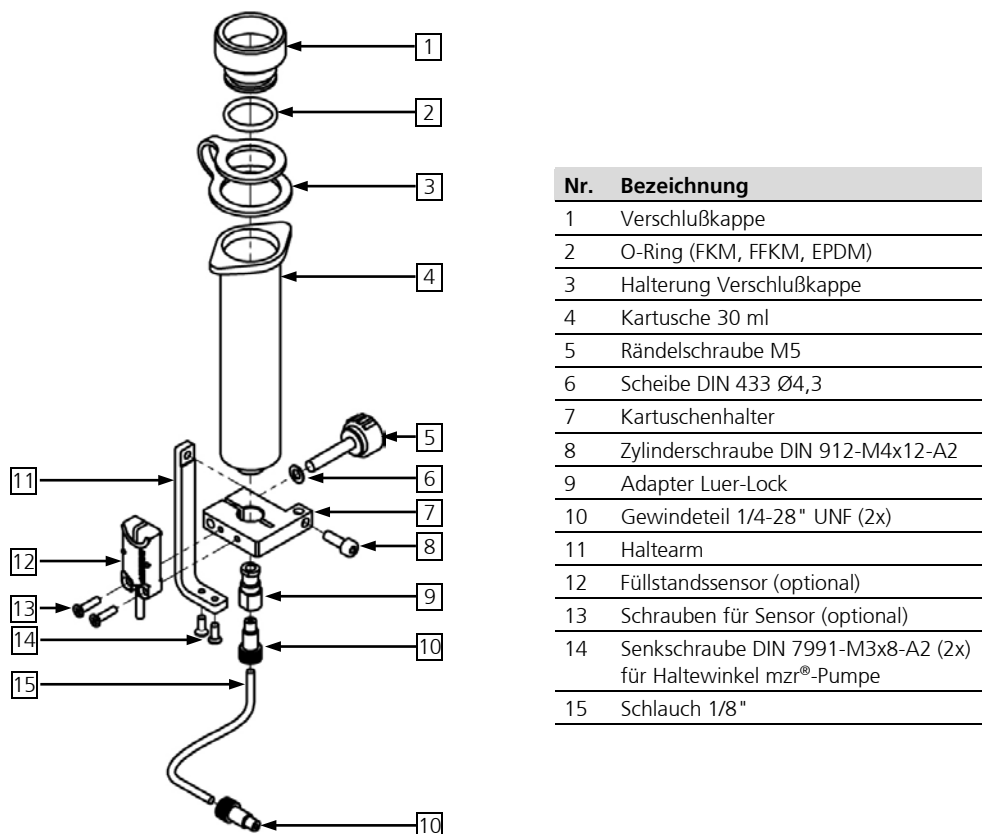


Bild 10

Anschluss-Set Sperrdichtung mit 30 ml Kartusche und Füllstandssensor (Explosionsdarstellung)

## Montagebeispiele

Je nach Einbaulage der mzr®-Pumpe kann die Position des Kartuschenhalters **7** angepasst werden (siehe Bild 11). Dazu entfernen sie die Zylinderschraube **8** aus dem Kartuschenhalter **11** und montieren ihn, wie in den folgenden Beispielen dargestellt.

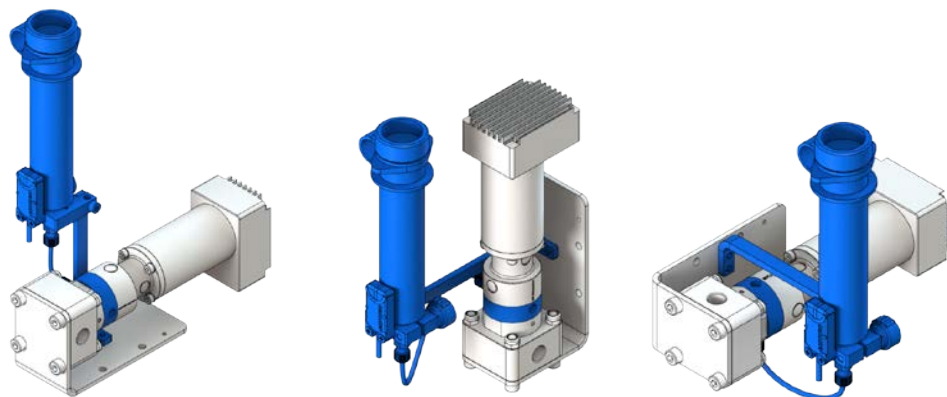


Bild 11

Mikrozahnringpumpe mzr-7245 mit Sperrdichtungsmodul (Darstellung mit Anschluss-Set Sperrdichtung 30 ml und optionalem Füllstandssensor)

Für die Wandmontage werden der Haltearm **11** und die Schrauben **14** nicht benötigt. Dazu mittels Zylinderschraube **8** den Kartuschenhalter **7** vom Haltearm **11** lösen und wie in Bild 12 dargestellt, an einer geeigneten Stelle montieren.



Bild 12

Wandmontage des Anschluss-Sets Sperrdichtung 30 ml

## Montage der Anschlussleitung

1. Die tiefer liegende Verschlusschraube aus dem Sperrdichtungsmodul der m zr®-Pumpe entfernen (siehe Bild 8).
2. Schlauch **15** gegebenenfalls rechtwinklig abschneiden. Dazu vorzugsweise einen Schlauchschneider verwenden.
3. Gewindeteil **10** auf Schlauch **15** aufschieben und den Klemmring mit der Fase zum Schlauch- bzw. Rohrende aufsetzen (siehe Bild 14).
4. Die Ferrule so auf den Schlauch aufschieben, dass das Ende der Leitung und die flache Seite der Ferrule bündig sind.
5. Den so vorbereiteten Gewindeteil fest in die Sperrdichtung der m zr®-Pumpe einschrauben. Bei der Montage ist darauf zu achten, dass die Verbindung durch Einschrauben verpresst wird.

## Inbetriebnahme des Anschluss-Set Sperrdichtung

Achtung

Vor Inbetriebnahme muss die Eignung des Sperrmediums mit dem zu fördernden Prozessmedium geprüft werden.

Achtung

Die Beständigkeit der medienberührten Teile ist vor dem Betrieb sicherzustellen.

1. Verschlusskappe **1** aus der Kartusche **3** entfernen.
2. Kartusche mit Sperrmedium befüllen.
3. Kartusche wieder fest verschließen.

Achtung

Die Verschlusskappe besitzt eine seitliche Belüftungsöffnung, die das Nachströmen der Luft ermöglicht.

4. Die höherliegende Verschlusschraube der Sperrdichtung vorsichtig lösen, um die Sperrdichtungskammer zu entlüften. Anschließend die Verschlusschraube wieder fest einschrauben.

Achtung

Es kann Sperrmedium austreten.

5. Abschließend die Dichtheit des Systems prüfen.
6. Bei Verwendung des kapazitiven Sensors muss die Erkennung des Sperrmediums vor Inbetriebnahme getestet werden.

Das Sperrdichtungsmodul der m zr®-Pumpe ist jetzt betriebsbereit.



## 5.1.2 Sperrdichtungsmodul Variante 2

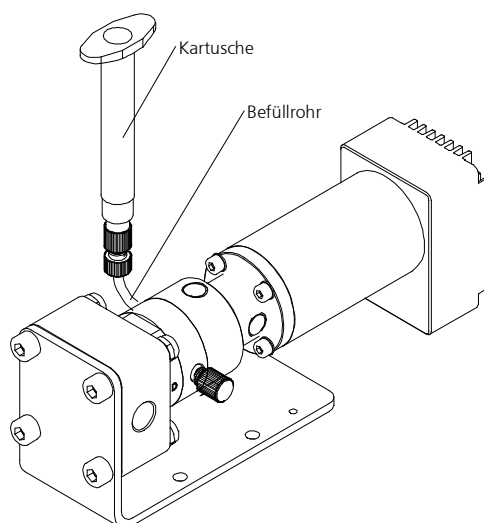


Bild 13 Aufbau der Mikrozahlringpumpe mit Sperrdichtungsmodul am Beispiel der mZR-7245 (Darstellung mit Anschlussset Sperrdichtung Variante 2)

Sollte eine andere Einbauvariante als die Standardbefestigungsvariante (Pumpenaufschrift waagrecht lesbar) ausgewählt werden, besteht die Möglichkeit Sperrmedium ein- und -auslass zu vertauschen. Ein Nachfließen und die Luftfreiheit des Sperrmediums in der Kammer sind in jedem Fall sicherzustellen.

### Gebrauch Anschlussset Sperrdichtung (separates Zubehör)



Die Montage des Anschlusssets Sperrdichtung erfolgt auf der tiefer liegenden Seite des Sperrdichtungsmoduls (siehe Bild 8).

Bei der Montage ist darauf zu achten, dass die Ferrule bündig mit dem Rohr montiert ist und dass diese in der Anschlussverschraubung der Sperrdichtung durch Einschrauben verpresst wird.



Bild 14 Montageansicht des Sperrdichtungsmoduls (Standardausführung)

### **Anschlussset Sperrdichtung in Edelstahlausführung (separates Zubehör)**

Auf Wunsch ist das Anschlussset Sperrdichtung auch in Edelstahlausführung erhältlich. Die Handhabung entspricht der des Standardanschlussets. Als Befüll- und Vorratsgefäß wird hier eine Ganzglasspritze mitgeliefert.

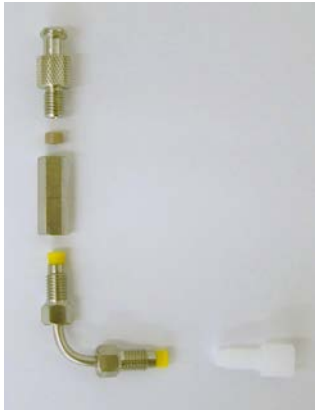


Bild 15

Montageansicht des Sperrdichtungsmoduls in Edelstahlausführung

## **5.2 Axiallagermodul**

Das Axiallagermodul ermöglicht die Förderung von Medien mit erhöhtem Druck.

### 5.3 Getriebemodul

Das Getriebemodul erlaubt eine Erhöhung des Antriebsdrehmoments zur Förderung hochviskoser Medien bzw. zur Förderung mit höherem Druck. Das Getriebemodul ist in den Untersetzungen 3,71 : 1 und 14 : 1 in Verbindung mit den Pumpenköpf mzr-7245 erhältlich. Durch das Getriebemodul vergrößert sich die Länge der Mikro Zahnringpumpe um ca. 30 mm. Die Lage des Controllergehäuses kann bei der Verwendung des Getriebemoduls im Bereich von  $\pm 10^\circ$  zum Pumpenkopf schwanken.

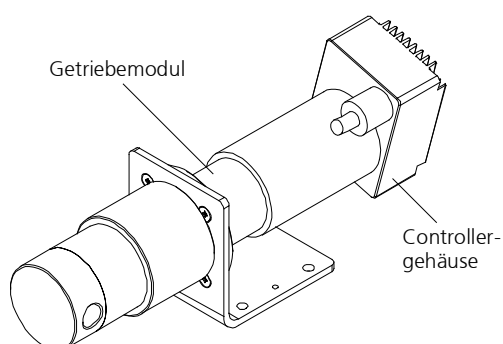


Bild 16

Pumpe mit Getriebemodul (Bild mit mzr-7205)



Beachten Sie die veränderten Stromeinstellungen der Mikro Zahnringpumpen mit Getriebemodul (vergleiche Kapitel 6.5.1)!



Beachten Sie den veränderten Betriebstemperaturbereich von  $-20^\circ\text{C}$  bis maximal  $120^\circ\text{C}$  bei der Kombination von Getriebemodul und Heizmodul!

## 6 Optionale Antriebsvarianten

Die Funktionalität der Mikro Zahnringpumpe der modularen Baureihe kann durch verschiedene Antriebe erweitert werden. Die Antriebe tragen den erhöhten Anforderungen spezieller Anwendungen Rechnung, die durch die standardmäßige Ausführung der Pumpe nicht abgedeckt werden können.

- *Bürstenloser Gleichstrommotor* als *mZR-7241*
- *Bürstenbehafteter Gleichstrommotor* als *mZR-7242*
- *Schrittmotor* mit Encoder als *mZR-7243*
- *Programmierbarer Servomotor* mit integrierter Steuerung als *mZR-7245*

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

## 6.1 Bürstenloser Gleichstrommotor

Die Mikrozahnringspumpe mZR-7240 kann alternativ mit zwei bürstenlosen DC-Motor angetrieben werden. Diese besitzen neben der kleineren Bauform oder größerem Drehmoment einen weiten Drehzahlbereich, welcher u.a. den gesamten Drehzahlbereich der Mikrozahnringspumpe abdeckt und eine erhöhte Lebensdauer gegenüber einem Gleichstrommotor mit Bürsten aufweist.

Leistungsdaten	Motor DB42S02
Nennspannung	17 V
max. Dauerdrehmoment	50 mNm
Leistung	40 W
Leerlaufdrehzahl bei 17 V	8000 U/min
max. Dauerbelastungsstrom	3,57 mA
Anschlusswiderstand Phase-Phase	0,2 $\Omega$
Anschlussinduktivität Phase-Phase	0,26 mH
Drehzahlbereich	500 – 6.000 U/min
Polpaarzahl	4 (= 8 Pole)
Umgebungstemperatur	-10 ... +50 °C
Typ Hallsensoren	digital
Typ Steuerung	S-KB-4

Tabelle 7 Technische Daten des Motors DB42S02

Leistungsdaten	Motor DB42C02
Nennspannung	48 V
max. Dauerdrehmoment	100 mNm
Leistung	140 W
Leerlaufdrehzahl bei 17 V	8000 U/min
max. Dauerbelastungsstrom	3,57 mA
Anschlusswiderstand Phase-Phase	0,2 $\Omega$
Anschlussinduktivität Phase-Phase	0,32 mH
Drehzahlbereich	500 – 6.000 U/min
Polpaarzahl	4 (= 8 Pole)
Umgebungstemperatur	-10 ... +50 °C
Typ Hallsensoren	digital
Typ Steuerung	S-KB-8

Tabelle 8 Technische Daten des Sondermotors DB42C02

Funktion Motorkabel	Anschluss	Farbe
Phase	Mot A	gelb (dick)
Phase	Mot B	rot (dick)
Phase	Mot C	schwarz (dick)
Funktion Hallensorkabel	Anschluss	Farbe
Hallsensor	Sens A	blau
Hallsensor	Sens B	weiß
Hallsensor	Sens C	grün
Spannung	V <sub>CC</sub> +5 V	rot
Masse	SGND	schwarz

Tabelle 9 Anschlussbelegung des Motorkabel und Hallensorkabel

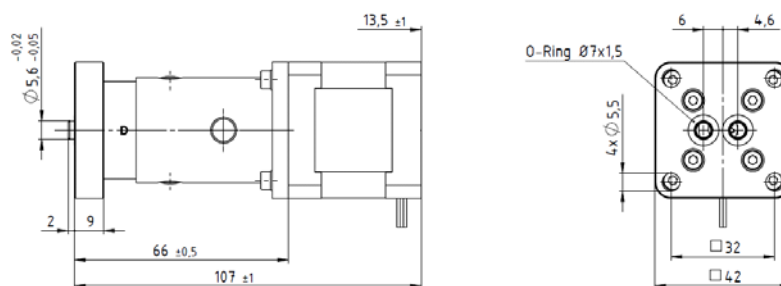


Bild 17 Abmessungen Mikrozahnringpumpe mzs-7241 Anschlussvariante M4 mit bürstenlosem Motor DB42S02



Beachten Sie, dass für den Betrieb mit bürstenlosem Motor eine Motorsteuerung für bürstenlose Motore notwendig ist! Die Mikrozahnringpumpe mzs-7241 kann deshalb optional mit der Steuerungen S-KB-4 oder S-KB-8 geliefert werden.

### 6.1.1 Betrieb mit Steuerung S-KB-4

Die Motorsteuerung S-KB-4 ist ein kleiner kompakter 2-Q-DC Servoverstärker, der für die Drehzahlregelung von bürstenlosen Gleichstrommotoren mit einer Stromaufnahme von bis zu 4 A, konzipiert ist. Sie ist in ihren Leistungsmerkmalen speziell auf die Ansteuerung der Mikrozahnringpumpen mzs-7241 der modularen Baureihe von HNP Mikrosysteme zugeschnitten.

Für die Ansteuerung der Motorsteuerung stehen dem Anwender verschiedene Ein- und Ausgänge zur Verfügung wie Sollwerteingang, Drehrichtungseingang, und Fehlerausgang.

Bei der Auslieferung sind die Parameter der Steuerung S-KB-4 auf die mitgelieferten Mikrozahnringpumpentyp mzs-7241 voreingestellt.

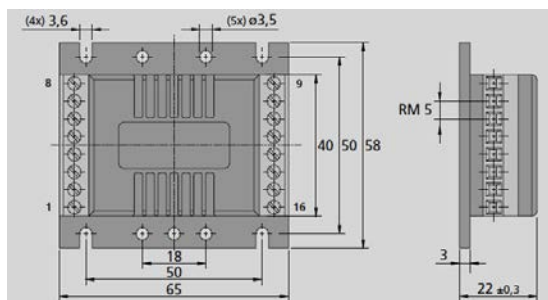
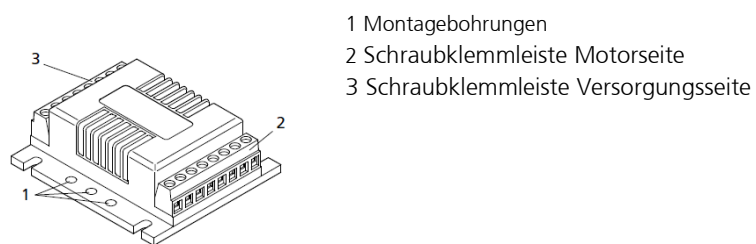


Bild 18

Abmessung der Motorsteuerung S-KB-4



- 1 Montagebohrungen
- 2 Schraubklemmleiste Motorseite
- 3 Schraubklemmleiste Versorgungsseite

Bild 19

Anschlussbeschreibung der Motorsteuerung S-KB-4

### Technische Daten

Allgemeine Spezifikationen			
Steuerungstyp		2-Q-Servoverstärker	
Nennspannung für Versorgung Elektronik	$U_p$	24 (5 - 28)	V DC
Nennspannung für Versorgung Elektronik	$U_{mot}$	24 (10 - 28)	V DC
Restwelligkeit		$\leq 2 \%$	
Max. Dauer-Ausgangsstrom	$I_{dauer}$	3,8 *	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	$I_{max}$	6 *	A
Stromaufnahme der Elektronik		18	mA
Drehzahlbereich		500 ... 6000 *	U/min
Ausgangsspannung für externen Gebrauch	$V_{cc}$	5 max. 30 mA	V
Drehrichtungseingang	DIR	low 0 ... 0,5 / high 3 ... $U_B$ (high für Rechtslauf) $R_{in} \geq 10 \text{ k}\Omega$	V
Fehlerausgang	FG	Open collector, max. 15 mA, durchgeschaltet nach GND kein Fehler 1 Impuls je Umdrehung	
optional Frequenzausgang			
reservierte Anschlüsse	IO1, IO2	n.c.	
Betriebstemperaturbereich		0 ... +60	$^{\circ}\text{C}$
Lagertemperaturbereich		-25 ... +85	$^{\circ}\text{C}$
Abmessung		ca. 65 x 58 x 22	mm
Gewicht mit Gehäuse		160	g

\*) Werte in der Steuerung limitiert

Tabelle 10

Allgemeine Spezifikationen

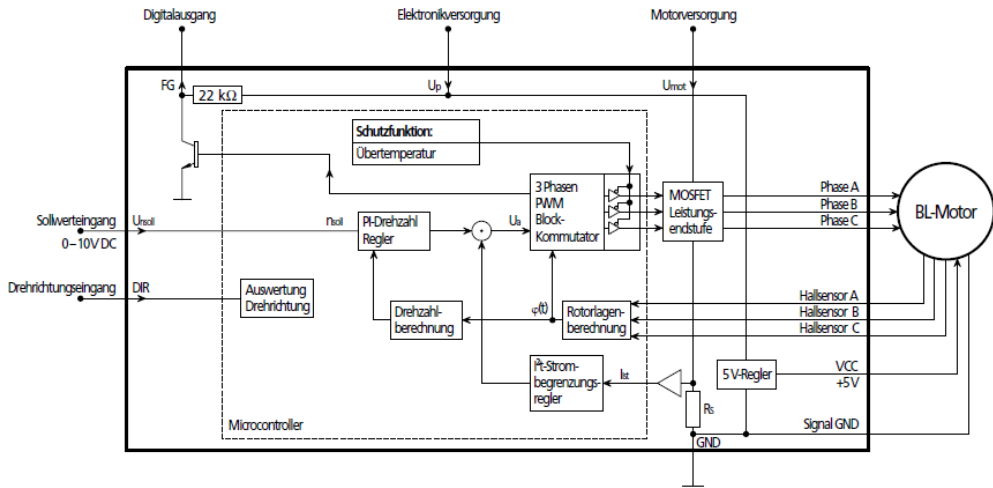


Bild 20

Blockschaltbild der Motorsteuerung S-KB-4



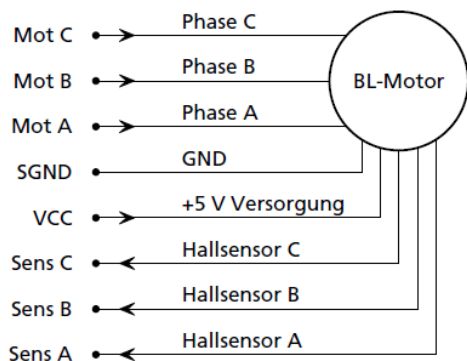


Bild 21 Motoranschluss der Motorsteuerung S-KB-4

Anschluss Steuerung	Motoranschluss	Litze
Mot C	W	schwarz (dick)
Mot B	V	rot (dick)
Mot A	U	gelb (dick)
Anschluss Steuerung	Hallsensoranschluss	Litze
SGND	GND	schwarz
VCC	+5 V	rot
Sens C	H3	grün
Sens B	H2	weiß
Sens A	H1	blau

Tabelle 11 Motoranschluss der Motorsteuerung S-KB-4

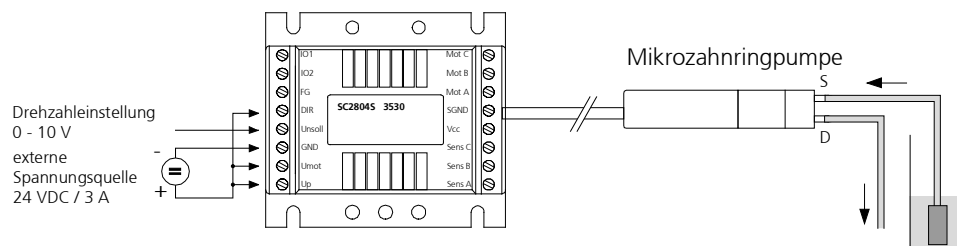


Bild 22 Anschlussbild der Motorsteuerung S-KB-4



Diese Betriebsanleitung enthält allgemeine Hinweise, die bei Installation und Betrieb zu beachten sind. Detailliertere Informationen entnehmen Sie der beiliegenden Steuerungsanleitung.



Durch eine falsche Montage oder eine Montage mit falschem Befestigungsmaterial kann die Motorsteuerung beschädigt werden. Die Montage und Installationsanweisungen aus der Betriebsanleitung der Motorsteuerung sind einhalten.



Elektrostatische Entladungen auf die Anschlüsse der Motorsteuerung können zur Zerstörung der Elektronik führen. Die ESD Schutzmaßnahmen aus der Betriebsanleitung der Motorsteuerung sind zu beachten.



Vor der Inbetriebnahme sind die in der Motorsteuerung konfigurierten Parameter zu prüfen und gegebenenfalls an den angeschlossenen Motor anzupassen.

Von HNP Mikrosysteme gelieferte Motorsteuerungen sind konfiguriert und mit programmiertem Pumpentyp gekennzeichnet.

## 6.2 Bürstenbehafteter Gleichstrommotor mit Encoder

Die Mikrozahnringspumpe mzr-7242 besitzt als Antrieb einen Gleichstrommotor mit Graphitbürsten. Dieser besitzt eine hohe Dynamik und eignet sich für den programmierten Dosierbetrieb der Mikrozahnringspumpe.

Abmessungen	
Motortyp	2642W012CXR275 IE3-256L 3806
Durchmesser Motorgehäuse	26 mm
Länge Motorgehäuse	42 mm
Leistungsdaten	
Nennspannung	12 V
max. Dauerdrehmoment	26 mNm
Leistung	21 W
Leerlaufdrehzahl bei 12 V	5800 rpm
max. Dauerbelastungsstrom	1,6 A
Anschlusswiderstand	1,46 $\Omega$
Anschlussinduktivität	0,135 mH
Drehzahlbereich	500 – 6.000 rpm
Umgebungstemperatur	-30 ... +100 °C
Länge Anschlusskabel	150 mm

Tabelle 12 Technische Daten des Motors der Mikrozahnringspumpe mzr-7242

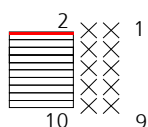


Bild 23 Pinbelegung des Encoderanschlussteckers

Pin	Belegung
1	N.C.
2	V <sub>cc</sub> (5 VDC)
3	SGND
4	N.C.
5	Kanal A neg.
6	Kanal A
7	Kanal B neg
8	Kanal B
9	Kanal I neg. (Index)
10	Kanal I (Index)

Tabelle 13 Anschlussbelegung des Encoders

Der Motor wird standardmäßig mit einem Digital Encoder Typ IE3 mit Line Driver und 256 Impulsen je Umdrehung ausgeliefert.

Encoder	
Versorgungsspannung $V_{cc}$	5 VDC $\pm$ 10 %
Anzahl der Kanäle A, B, I	6
Impulszahl je Umdrehung	256
Ausgangssignale bei $V_{cc} = 5$ VDC	TIA-422 kompatibel
Stromaufnahme pro Kanal	max. 25 mA
Phasenverschiebung	90°
Betriebstemperaturbereich	- 40 ... + 85°C

Tabelle 14

Technische Daten des Digital-Magnet-Encoders

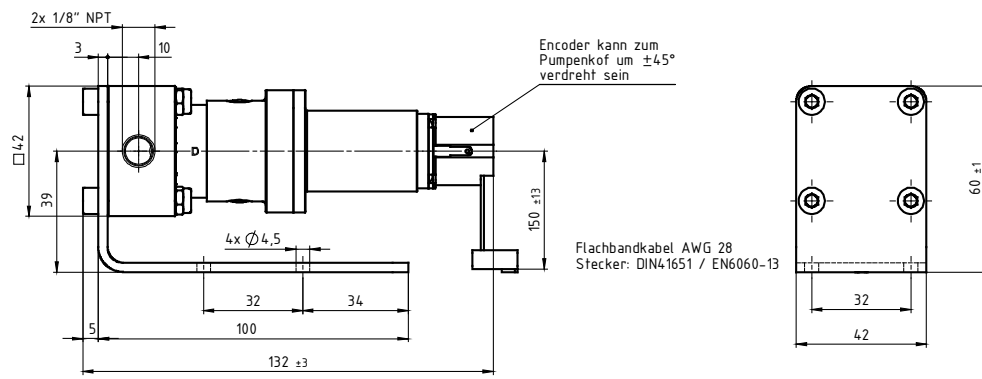


Bild 24

Abmessungen Mikrozahnringspumpe m zr-7242 S mit bürstenbehaftetem Gleichstrommotor

### 6.3 Schrittmotor ohne Encoder

Die Mikrozahnringspumpenkopf m zr-7240 kann alternativ mit einem Schrittmotorantrieben werden. Dieser besitzt neben der kleineren Bauform einen begrenzten Drehzahlbereich.

Schrittmotor	
Betriebsart	Strommodus
Motortyp	M-1715-1,5S
Drehzahlbereich	1 – 500 U/min
Phasenwiderstand (bei 20°C)	2,1 $\Omega$ ( $\pm$ 10%)
Induktivität pro Phase (1 kHz)	5 mH ( $\pm$ 20%)
Nennstrom pro Phase	1,5 A
Haltemoment (2 Phasen bestromt)	420 mNm
Länge Anschlusskabel	300 mm
Umgebungstemperaturbereich	-10 ... + 50°C
Gewicht	230 g

Tabelle 15

Technische Daten des Schrittmotors

<b>Funktion Motorkabel</b>	<b>Anschluss</b>	<b>Farbe</b>
Motor Wicklung	A\	grün
Motor Wicklung	A	schwarz
Motor Wicklung	B\	blau
Motor Wicklung	B	rot

Tabelle 16

Anschlussbelegung des Motorkabels (alternative Farbbelegungen möglich)

## 6.4 Schrittmotor mit Encoder

Die Mikrozahnringpumpe mzs-7240 kann alternativ mit einem Schrittmotorantrieben werden. Dieser besitzt neben der kleineren Bauform einen begrenzten Drehzahlbereich.

Schrittmotor	
Betriebsart	Strommodus
Motortyp	AS4118L1804-E
Drehzahlbereich	1 – 500 U/min
Phasenwiderstand (bei 20°C)	1,75 Ω (± 10%)
Induktivität pro Phase (1 kHz)	3,3 mH (± 20%)
Nennstrom pro Phase	1,8 A
Haltemoment (2 Phasen bestromt)	6 mNm
Max. zulässige Wicklungstemperatur	80°C
Motorkabel	ZK-M12-5-2M-2-PUR-S
Encoderkabel	ZK-M12-8-2M-2-PUR-S
Länge Anschlusskabel	2 m
Max. Temperatur	85°C
Umgebungstemperaturbereich	-10 ... + 50°C
Gewicht	340 g

Tabelle 17

Technische Daten des Schrittmotors

Funktion Motorkabel	Anschluss	PIN	Farbe	
Motor Wicklung	A\	1	braun	
Motor Wicklung	A	2	weiß	
Motor Wicklung	B\	3	blau	
Motor Wicklung	B	4	schwarz	
Motor Masse	GND	5	Schirm	

Funktion Encoderkabel	Anschluss	PIN	Farbe	Belegung
Encoder	A\	1	weiß	
Encoder	A	2	braun	
Encoder	B\	3	grün	
Encoder	B	4	gelb	
Encoder	GND	5	grau	
Encoder	∩	6	pink	
Encoder	I	7	blau	
Encoder	Vcc (5 VDC)	8	rot	
Masse	Gehäuse	GND	Schirm	

Tabelle 18

Anschlussbelegung des Motorkabel und Encoderkabel

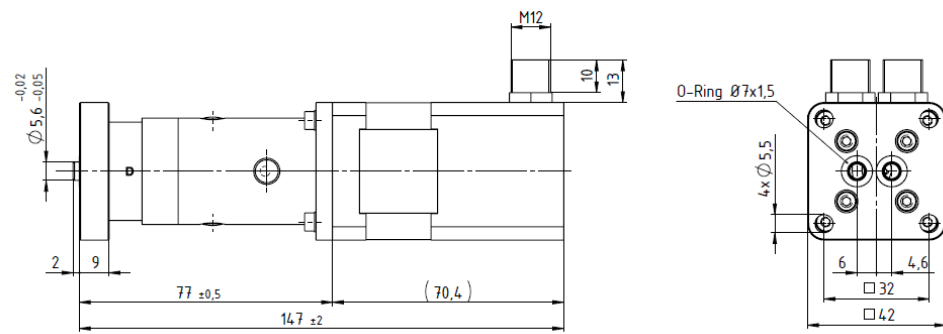


Bild 25

Abmessungen Mikrozahnringpumpe mZR-7243 Anschlussvariante M4 mit Schrittmotor

## 6.5 Programmierbarer Servomotor mit integrierter Steuerung

Die Mikrozahnringspumpe mzr-7245 besitzt als Antrieb einen elektronisch kommutierten, bürstenlosen Motor mit integrierter Steuerung. Die Steuerung enthält einen 16-Bit Mikrocontroller und die Leistungselektronik. Über die Steuerung kann sowohl die Drehzahl als auch die Position des Motors geregelt werden. Der Motor besitzt eine hohe Dynamik und eignet sich für den programmierten Dosierbetrieb der Mikrozahnringspumpe. Auf den mitgelieferten Disketten ist ein unter Windows® lauffähiges PC-Programm enthalten, mit dem die Mikrozahnringspumpe gesteuert sowie parametrisiert und programmiert werden kann. Für den einfachen Anschluss des Motors ist eine Anschlussplatine im Lieferumfang enthalten sowie ein Nullmodemkabel zum Anschluss an die serielle Schnittstelle eines PC.

### 6.5.1 Technische Daten des Antriebes 3564K024BCS

Leistungsdaten des Antriebs	
Nennspannung	24 V DC
Betriebsspannungsbereich	12 – 30 V
Restwelligkeit	≤ 2 %
max. zulässiger Dauerbelastungsstrom	2,8 A
max. möglicher Spitzenstrom	8 A
Leistung	44 W
max. Dauerdrehmoment	50 mNm
Impulse je Umdrehung	1000*
eingestellter Drehzahlregelbereich	1 – 6.000 U/min
Maximaldrehzahl bei 24 V	9.000 U/min
Maximaldrehzahl bei 30 V	12.000 U/min
Eingang Nr. 1 (Drehzahleingang)	0 – 10 V
Eingangswiderstand Eingang Nr. 1	18 kΩ
Fehlerausgang (Eingang Nr. 2)	Open collector max. $U_B$ / 30 mA kein Fehler: durchgeschaltet nach GND Als Eingang: low 0...0,5 V / high 4 V... $U_B$
Digitaler Eingang Nr. 3	low 0...0,5 V / high 4...30 V
Serielle Schnittstelle	RS-232
Schutzgrad	IP 44
Länge Anschlusskabel	1 m

Tabelle 19 Technische Daten des Antriebs der Mikrozahnringspumpe mzr-7240

Litze	Bedeutung
blau	GND
rosa	+24 V
braun	Analog Eingang
weiß	Fehlerausgang
grau	Analog GND
gelb	RS-232 RXD
grün	RS-232 TXD
rot	digitaler Eingang

Tabelle 20 Anschlussbelegung des Antriebes



Stromparameter	mzr-7240
Spitzenstrom LPC [mA]	8000
Dauerstrom LCC [mA]	2800
Max. Drehzahl SP [U/min]	6000
Beschleunigung AC [U/s <sup>2</sup> ]	500

Tabelle 21 Programmierte Parameter für Strom und Beschleunigung bei Auslieferung der Standardpumpe

Anschlusspins Stecker / Buchse	Funktion
1	GND
2	Analog Eingang
3	+24 V
4	Fehlerausgang
5	Analog GND
6	RS-232 RXD
7	RS-232 TXD
8	digitaler Eingang

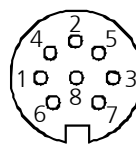


Tabelle 22 Steckerbelegung der optionalen Kabelverlängerung

Einstellparameter (bei Auslieferung)	mzr-7240
Spitzenstrom LPC [mA]	4000
Dauerstrom LCC [mA]	2800
Max. Drehzahl SP [U/min]	6000
Beschleunigung AC [U/s <sup>2</sup> ]	500

Tabelle 23 Programmierte Parameter bei Auslieferung mit Getriebe 3,71 : 1

Einstellparameter (bei Auslieferung)	mzr-7240
Spitzenstrom LPC [mA]	1200
Dauerstrom LCC [mA]	1000
Max. Drehzahl SP [U/min]	6000
Beschleunigung AC [U/s <sup>2</sup> ]	500

Tabelle 24 Programmierte Parameter bei Auslieferung mit Getriebe 14 : 1

## 6.5.2 Elektrischer Anschluss der Mikrozahnringspumpe

Zum Betrieb wird zusätzlich eine Gleichspannungsquelle mit 24 V benötigt. Die Strombelastbarkeit der Spannungsquelle sollte bei der Pumpe mzr-7240 5 A.

Der elektrische Anschluss der Mikrozahnringspumpe erfolgt über die Terminal Box S-G05. Diese ermöglicht die einfache Inbetriebnahme der Mikrozahnringspumpe durch:

- Anschlussmöglichkeit der Spannungsversorgung über vorhandenen Steckanschluss "power / signal"

- alternativer Spannungsanschluss über Hohlstecker nach DIN 45323
- trennbarer Pumpenanschluss über Stecker "mZR-pump"
- Potentiometer zur Drehzahlstellung
- analoger Spannungseingang 0-10 V und 0 (4)-20 mA zur Drehzahlstellung
- Umschaltung der Drehzahlstellung über DIP-Schalter
- 9-poliger Anschlussstecker für RS-232 Schnittstelle
- Fehler-Ausgang geschaltet auf Status LED zur Anzeige des Betriebszustandes (Normal/Fehler) bzw. wahlweise Triggereingang oder Frequenzausgang auf vorhandener Steckanschluss "power / signal"
- interne elektrische Entstörfilter zur Erfüllung der CE-Richtlinien
- digitaler Eingang mit Schraubanschluss
- Montagemöglichkeit auf 35 mm Hutschiene

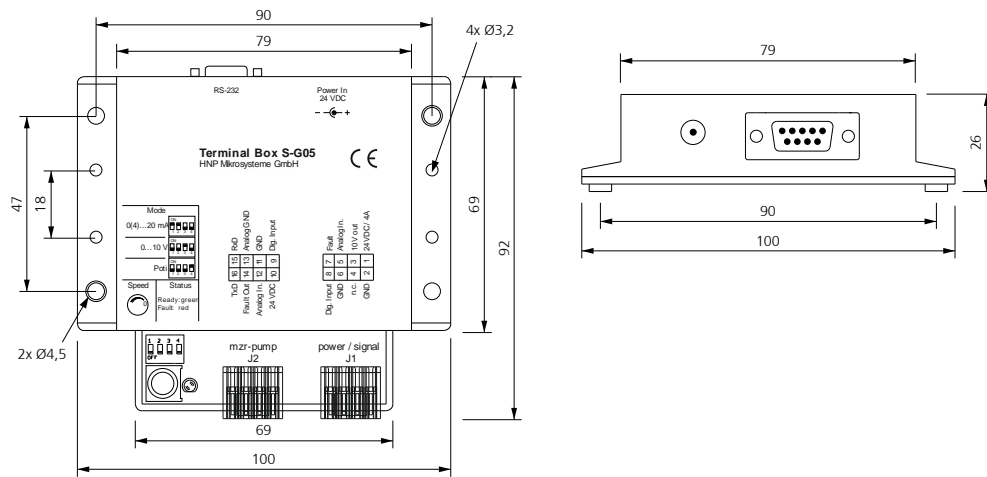


Bild 26 Abmessungen Terminal Box S-G05

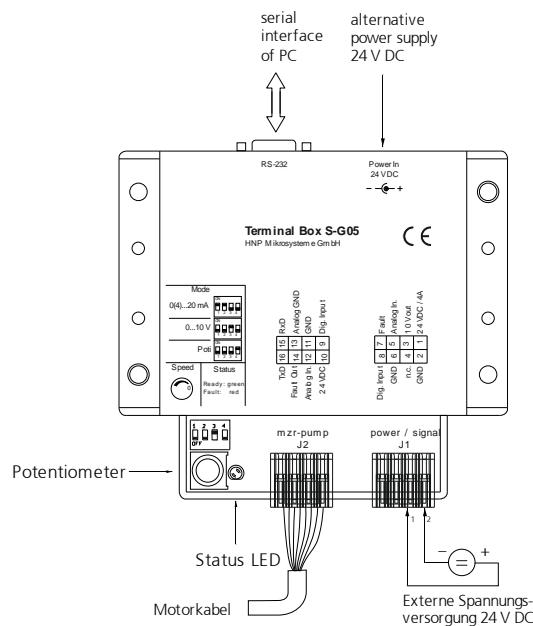


Bild 27 Elektrischer Anschluss der Mikrozaehringpumpe

Pinbelegung Stecker "power / signal"	Bedeutung	Beschriftung
1	Spannungsversorgung	24 VDC / 4 A
2	Masse	GND
3	10 V Ausgangsspannung	10 V Out
4	nicht benutzt	n.c.
5	Analog Eingang	Analog In
6	Masse	GND
7	Fehlerausgang	Fault
8	Digitaler Eingang	Dig. Input

Tabelle 25 Anschlussbelegung Stecker "power / signal" der Terminal Box S-G05

Pinbelegung Stecker "mzr-pump"	Bedeutung	Kabellitze	Beschriftung
9	Digitaler Eingang	rot	Dig. Input
10	Spannungsversorgung	rosa	24VDC
11	Masse	blau	GND
12	Analoger Eingang	braun	Analog In
13	Masse analoger Eingang	grau	Analog GND
14	Fehlerausgang	weiß	Fault Out
15	Empfang RS-232 Schnittstelle	gelb	RxD
16	Senden RS-232 Schnittstelle	grün	TxD

Tabelle 26 Anschlussbelegung Stecker "mzr-pump" der Terminal Box S-G05



- Werkzeug: Schraubendreher:  
Klinge 2,5 x 0,4 mm
- Mit dem Schraubendreher über den seitlichen Schlitz die Federklemme öffnen.
- Kabel in Kabelöffnung legen (Kabel ist mit und ohne Aderendhülse verwendbar)
- Schraubendreher entfernen

Bild 28 Montage der Kabeladern in den Steckverbindern

Anzeige Status LED	Bedeutung
grün	Spannungsversorgung am Controller aktiv, kein Fehler
rot	Motorfehler (Strombegrenzung bzw. Pumpe blockiert)

Tabelle 27 LED zur Anzeige des Betriebszustands

Die Drehzahlstellung beim Betrieb der Mikro Zahnringpumpe lässt sich über:

- das interne Potentiometer der Terminal Box S-G05,
- ein externes, analoges Spannungssignal 0-10 V,
- ein externes, analoges Stromsignal 0 (4)-20 mA
- ein externes Potentiometer oder
- die RS-232 Schnittstelle

realisieren. Im Folgenden werden die Inbetriebnahmeschritte der einzelnen Varianten erläutert.

#### 6.5.2.1 Inbetriebnahme über internes Potentiometer

7. Schließen Sie ggf. den Antrieb mit den acht farbigen Litzen an die Terminal Box S-G05 an. Die Farben der zugehörigen Litzenanschlüsse sind in Tabelle 26 ersichtlich.
8. Drehen Sie das Potentiometer in die Nullstellung durch Drehen im Uhrzeigersinn in den rechten Anschlag.
9. Schalten Sie die DIP-Schalter auf »Poti«.
10. Schließen Sie eine Versorgungsspannung von 24 VDC an die Anschlussbuchse J1 oder den Hohlstecker an.



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

11. Stellen Sie die Medienversorgung der Pumpe sicher, um einen Trockenlauf zu verhindern.
12. Die Mikrozahnringpumpe kann nun durch Drehen am Potentiometer in Betrieb genommen werden.

#### *Hinweise:*

- Mit dem Potentiometer kann die Drehzahl der Mikrozahnringpumpe eingestellt werden, ohne dass die serielle Schnittstelle angeschlossen sein muss.
- Bei einem Fehler z.B. durch Überstrom im Motor erlischt die grüne Status-Leuchtdiode der Terminal Box S-G05 und leuchtet rot.

#### 6.5.2.2 Inbetriebnahme über externes Spannungssignal 0-10 V

1. Schließen Sie ggf. den Antrieb mit den acht farbigen Litzen an die Terminal Box S-G05 an. Die Farben der zugehörigen Litzenanschlüsse sind in Tabelle 26 ersichtlich.
2. Drehen Sie das Potentiometer in die Nullstellung durch Drehen im Uhrzeigersinn in den rechten Anschlag.
3. Stellen Sie die DIP-Schalter auf die Schalterkombination »0...10 V«.
4. Schließen Sie externe Spannung 0-10 V an die Anschlussklemmen J1 »AnalogIn« und »GND« an das S-G05 an. (siehe Bild 29)

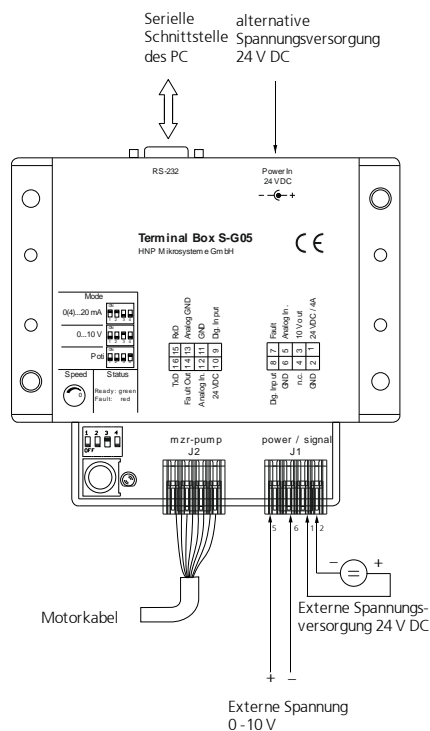


Bild 29

Betrieb über die externe Spannung 0-10 V

5. Stellen Sie die Medienversorgung der Pumpe sicher, um einen Trockenlauf zu verhindern.
6. Schließen Sie eine Versorgungsspannung von 24 VDC an die Anschlussbuchse J1 oder den Hohlstecker an.



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



Die Eingangsschaltung am Analogeingang ist als Differenzverstärker ausgeführt. Ist der Analogeingang offen, so liegt bereits eine Spannung von ca. 2 V an. Das bedeutet, dass in diesem Fall sich der Motor mit ca. 2000 U/min dreht. Der Eingang muss niederohmig mit AGND verbunden werden bzw. auf den Spannungspegel des AGND gesetzt werden, um 0 U/min zu erzeugen.

7. Die Mikrozahlringpumpe kann nun durch Erhöhen des externen Spannungssignals in Betrieb genommen werden. Dabei entsprechen einer Spannung von 0 V der Drehzahl 0 U/min und 10 V der programmierten Maximaldrehzahl (siehe Kapitel 1.3).

*Hinweise:*

- Mit dem externen Spannungssignal kann die Drehzahl der Mikrozahlringpumpe eingestellt werden, ohne dass die serielle Schnittstelle angeschlossen sein muss.

- Bei einem Fehler z.B. durch Überstrom im Motor erlischt die grüne Status-Leuchtdiode der Terminal Box S-G05 und leuchtet rot.

### 6.5.2.3 Inbetriebnahme über externes Stromsignal 0(4)-20 mA

1. Schließen Sie ggf. den Antrieb mit den acht farbigen Litzen an die Terminal Box S-G05 an. Die Farben der zugehörigen Litzenanschlüsse sind in Tabelle 26 ersichtlich.
2. Drehen Sie das Potentiometer in die Nullstellung durch Drehen im Uhrzeigersinn in den rechten Anschlag.
3. Stellen Sie die DIP-Schalter auf die Schalterkombination »0(4)...20 mA«.
4. Schließen Sie das externe Stromsignal an Anschlussklemme »AnalogIn« und »GND« an das S-G05 an. (siehe Bild 30)

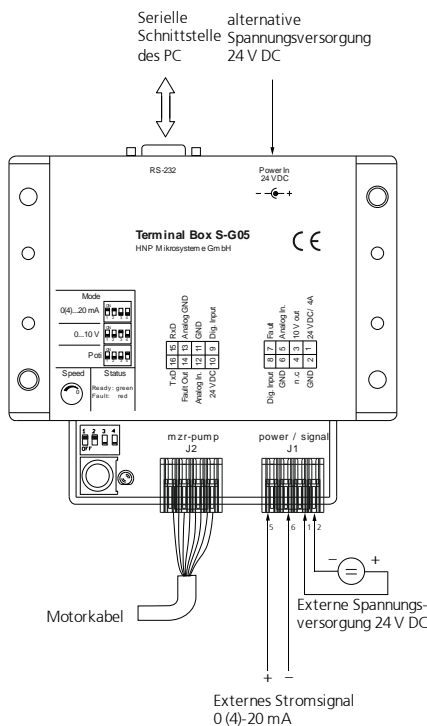


Bild 30

Betrieb über externes Stromsignal 0 (4)-20 mA

5. Stellen Sie die Medienversorgung der Pumpe sicher, um einen Trockenlauf zu verhindern.
6. Schließen Sie eine Versorgungsspannung von 24 VDC an die Anschlussbuchse J1 oder den Hohlstecker an.



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

7. Die Mikrozahlringpumpe kann nun durch Erhöhen des externen Stromsignals in Betrieb genommen werden. Dabei entspricht ein Stromwert von 0 mA der Drehzahl 0 U/min und 20 mA der programmierten Maximaldrehzahl (siehe Kapitel 1.3).

*Hinweise:*

- Für den Betrieb mit Normsignal 4...20 mA ist ein unteres Totband (Offset) von ca. 2,1 V einzustellen. Zur Programmierung ist die Software » Motion Manager « zu installieren und die Pumpe über die Schnittstelle RS-232 in Betrieb zu nehmen. Mit dem Befehl MAV2170 ist der Offset zu programmieren (siehe auch Kapitel 10). Nach erfolgter Programmierung ist der neue Parameter mit EEPSAV im EEPROM der Pumpe abzuspeichern.
- Mit dem externen Stromsignal kann die Drehzahl der Mikrozahlringpumpe eingestellt werden, ohne dass die serielle Schnittstelle angeschlossen sein muss.
- Bei einem Fehler z.B. durch Überstrom im Motor erlischt die grüne Status-Leuchtdiode der Terminal Box S-G05 und leuchtet rot.

#### 6.5.2.4 Inbetriebnahme über externes Potentiometer

1. Schließen Sie ggf. den Antrieb mit den acht farbigen Litzen an die Terminal Box S-G05 an. Die Farben der zugehörigen Litzenanschlüsse sind in Tabelle 26 ersichtlich.
2. Drehen Sie das Potentiometer in die Nullstellung durch Drehen im Uhrzeigersinn in den rechten Anschlag.
3. Schließen Sie das externe Potentiometer an die Anschlussklemmen »AnalogIn«, »10 V« und »GND« an das S-G05 an. (siehe Bild 31)

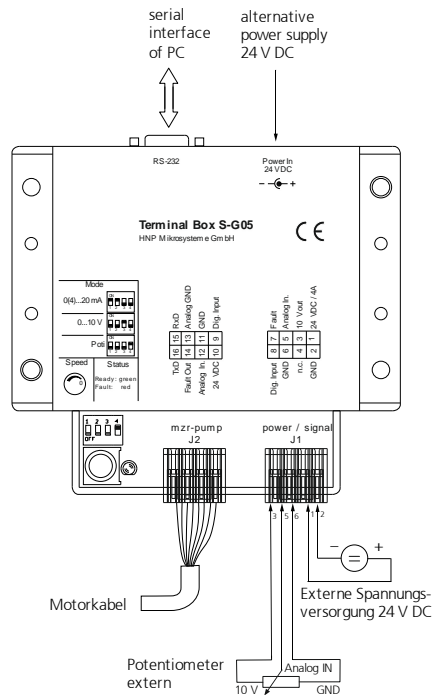


Bild 31

Betrieb über externes Potentiometer

4. Schalten Sie die DIP-Schalter auf die Schalterkombination »0...10 V«.
5. Schließen Sie eine Versorgungsspannung von 24 VDC an die Anschlussbuchse J1 oder den Hohlstecker an.



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

6. Stellen Sie die Medienversorgung der Pumpe sicher, um einen Trockenlauf zu verhindern.
7. Die Mikro Zahnringpumpe kann nun durch Drehen am Potentiometer in Betrieb genommen werden.

#### Hinweise:

- Mit dem Potentiometer kann die Drehzahl der Mikro Zahnringpumpe eingestellt werden, ohne dass die serielle Schnittstelle angeschlossen sein muss.
- Bei einem Fehler z.B. durch Überstrom im Motor erlischt die grüne Status-Leuchtdiode der Terminal Box S-G05 und leuchtet rot.

#### 6.5.2.5 Inbetriebnahme über RS-232 Schnittstelle

1. Schließen Sie ggf. den Antrieb mit den acht farbigen Litzen an die Terminal Box S-G05 an. Die Farben der zugehörigen Litzenanschlüsse sind in Tabelle 26 ersichtlich.



2. Drehen Sie das Potentiometer in die Nullstellung durch Drehen im Uhrzeigersinn in den rechten Anschlag, damit die Mikrozahnringspumpe nicht unkontrolliert anläuft.
3. Schalten Sie die DIP-Schalter auf die Schalterkombination »Poti«.
4. Verbinden Sie den RS-232-Anschluss der Terminal Box S-G05 mit einer freien seriellen Schnittstelle eines PC. Verwenden Sie hierfür das mitgelieferte 9-polige Nullmodemkabel.
5. Installieren Sie nun die mitgelieferte Software wie in Kapitel 9 und Kapitel 10 beschrieben.
6. Stellen Sie die Medienversorgung der Pumpe sicher, um einen Trockenlauf zu verhindern.
7. Schließen Sie eine Versorgungsspannung von 24 VDC an die Anschlussbuchse J1 oder den Hohlstecker an.
8. Die Mikrozahnringspumpe kann nun mit der Software in Betrieb genommen werden. (Betriebsmodus Direktbetrieb siehe Kapitel 10)

*Hinweise:*

- Bei einem Fehler z.B. durch Überstrom im Motor erlischt die grüne Status-Leuchtdiode der Terminal Box S-G05 und leuchtet rot.

## 6.5.2.6 Inbetriebnahme im Netzwerkmodus (Befehl NET1)

Die Mikrozahnringpumpen werden alle mit der Knoten-Nummer 0 ausgeliefert. Um die Pumpen für den Netzwerkbetrieb vorzubereiten, sind diese zuerst einzeln an den PC anzuschließen und z. B. mit Hilfe des FAULHABER Motion Managers auf die gewünschte Knotenadresse einzustellen.

Ein seriell Netzwerk kann aufgebaut werden, indem die Sendeleitung des Masters (PC, SPS) mit der Empfangsleitung des ersten Knoten verbunden wird und von dort zur Empfangsleitung des zweiten Knoten weitergeschleift wird und so weiter. Ebenso wird mit der Empfangsleitung des Masters verfahren, die zu allen Sendeleitungen der Antriebsknoten weitergeschleift wird. Bei dieser Motion Controller Generation wird keine Multiplexerplatine für den seriellen Netzwerkbetrieb benötigt. Über den Befehl NET1 wird der Multiplexmodus aktiviert.

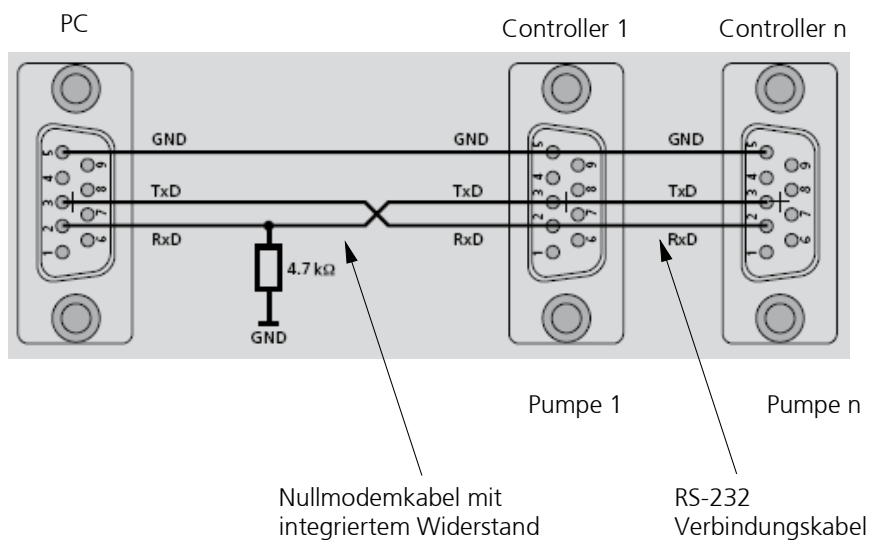


Bild 32 Verbindung zwischen PC, Controller 1 und Controller n

1. Verbinden Sie den RS-232-Anschluss der Pumpe 2 mit dem RS-232-Anschluss der Pumpe 1. Verwenden Sie hierfür das mitgelieferte 9-polige RS-232 Verbindungskabel.
2. Verbinden Sie den RS-232-Anschluss der Terminal Box S-G05 mit einer freien seriellen Schnittstelle eines PC. Verwenden Sie hierfür das mitgelieferte 9-polige Nullmodemkabel mit integriertem Widerstand.
3. Drehen Sie das Potentiometer in die Nullstellung durch Drehen im Uhrzeigersinn in den rechten Anschlag, damit die Mikrozahnringpumpe nicht unkontrolliert anläuft.
4. Schließen Sie eine Versorgungsspannung von 24 VDC an die Anschlussbuchse J1 oder den Hohlstecker an. (24 V = »+«; GND = »-«).



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

5. Installieren Sie nun die mitgelieferte Software wie in Kapitel 10 beschrieben.

*Hinweise:*

- Controller, die im Netzwerkmodus ausgeliefert werden sind mit den Befehlen NET1, SOR0, ANSW0 und DIPROG vorprogrammiert.
- Um die einzelnen Antriebe im Netzwerk adressieren zu können, muss vor jedem zu sendenden ASCII-Kommando die Knoten-Nummer angegeben werden (Bsp.: 3V100). Befehle ohne Knoten-Nummer werden von allen Antriebsknoten im Netzwerk übernommen (Broadcast).
- Im Netzwerkbetrieb dürfen keine unadressierten Abfragebefehle gesendet werden, da sonst alle Geräte gleichzeitig antworten und sich die Telegramme vermischen, es kommt zu Kommunikationsstörungen. Es muss sichergestellt werden, dass keine asynchronen Rückmeldungen von mehreren Geräten gleichzeitig gesendet werden und die Befehlsquittierung bei Verwendung von unadressierten Sendebefehlen abgeschaltet ist. Verwenden Sie den Befehl ANSW0, um das Antwortverhalten abzuschalten.

#### 6.5.2.7 Inbetriebnahme mit Multiplexerplatine

1. Schließen Sie die einzelnen Motore mit den farbigen Litzen an die jeweiligen Multiplexerplatinen an. Die Farben der zugehörigen Litzenanschlüsse sind auf den Multiplexerplatinen aufgedruckt. Die rote Litze (digitaler Eingang 3) muss direkt auf eine externe Steuerung oder mit unter die Klemme GND geklemmt werden.
2. Verbinden Sie den RS-232-Anschluss »IN/HOST« der Multiplexerplatine 1 mit einer freien seriellen Schnittstelle eines PCs. Verwenden Sie hierfür eines der mitgelieferten 9-polige Nullmodemkabel.
3. Verbinden Sie den RS-232-Anschluss »OUT« der Multiplexerplatine 1 mit den RS-232-Anschluß »IN/HOST« der Multiplexerplatine 2. Verwenden Sie hierfür ein mitgeliefertes 9-polige Nullmodemkabel. Verbinden Sie ggf. weitere Multiplexerplatinen auf dieselbe Weise hintereinander.

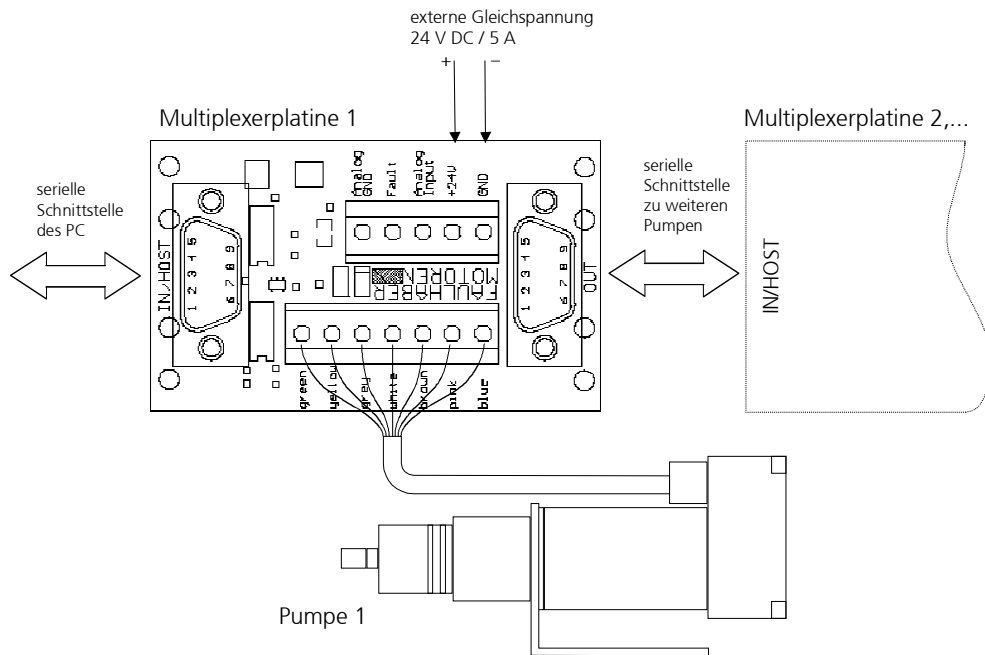


Bild 33

Anschluss mehrerer Mikrozahlringpumpen mit Multiplexerplatinen an einen PC

4. Verbinden Sie jede einzelne Multiplexerplatinen mit einer Gleichspannung von 24 V. Achten Sie auf die korrekte Polung (»+24V« = »+«; »GND« = »-«).



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

5. Stellen Sie die Medienversorgung der Pumpe sicher um einen Trockenlauf zu verhindern.
6. Installieren Sie nun das mitgelieferte Programm »Motion Manager« von der mitgelieferten CD.

### 6.5.3 Elektrischer Anschluss über die Terminal Box S-G05 mit Schraubklemmen

Der elektrische Anschluss der Mikrozahlringpumpe erfolgt alternativ über die Terminal Box S-G05 mit Schraubklemmen. Diese ermöglicht die Inbetriebnahme der Mikrozahlringpumpe durch:

- Anschlussmöglichkeit der Spannungsversorgung über vorhandene Schraubklemmen
- alternativer Spannungsanschluss über Hohlstecker nach DIN 45323
- Potentiometer zur Drehzahlstellung
- analoger Spannungseingang 0-10 V und 0 (4)-20 mA zur Drehzahlstellung ist auf die Schraubklemmen herausgeführt
- Umschaltung der Drehzahlstellung über DIP-Schalter
- 9-poliger Anschlussstecker für RS-232 Schnittstelle

- Fehler-Ausgang geschaltet auf Status LED zur Anzeige des Betriebszustandes (Normal/Fehler) bzw. wahlweise Triggereingang oder Frequenzausgang auf vorhandener Schraubklemme
  - interne elektrische Entstörfilter zur Erfüllung der CE-Richtlinien
  - digitaler Eingang mit Schraubanschluss
- Montagemöglichkeit auf 35 mm Hutschiene

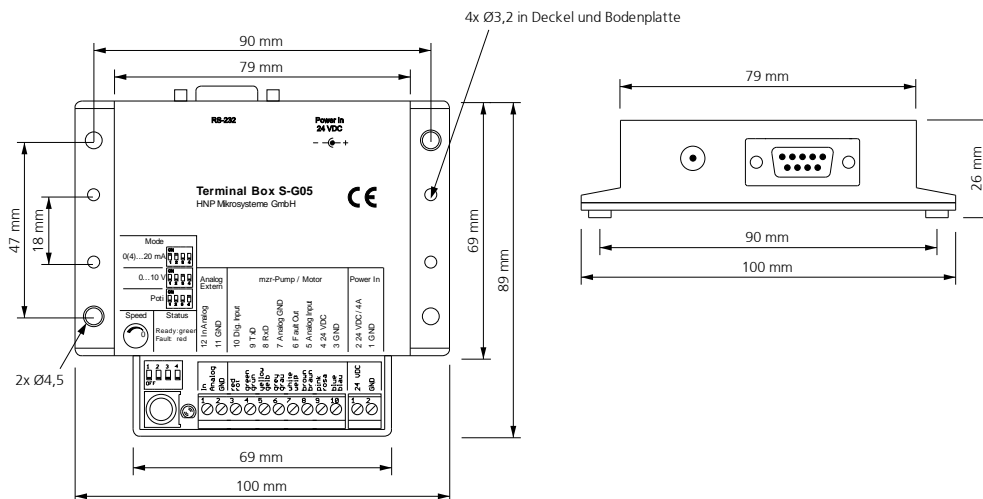


Bild 34

Abmessungen Terminal Box S-G05

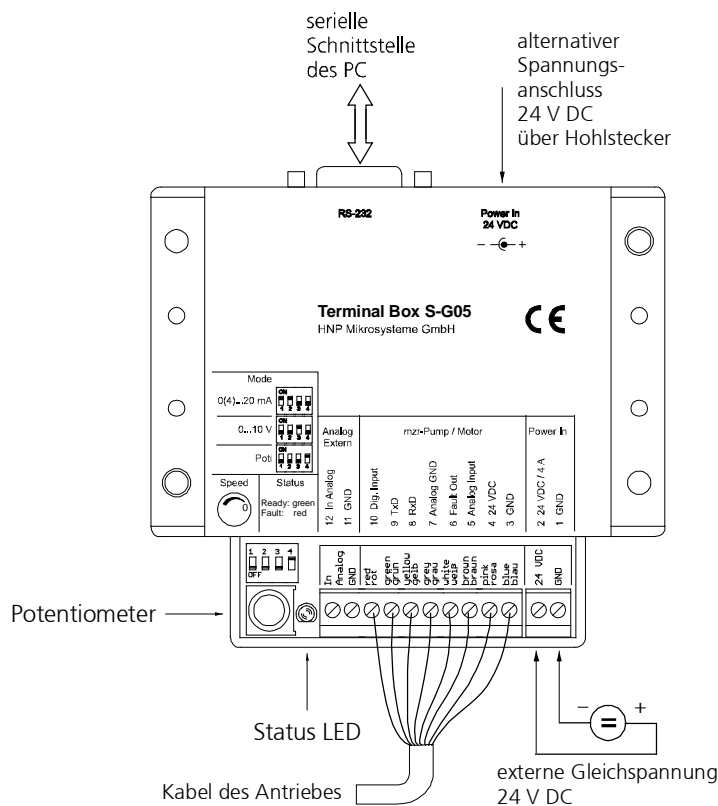


Bild 35

Elektrischer Anschluss der Mikrozahlringpumpe

Litze	Bedeutung	Terminal Box
blau	Masse	GND
rosa	Spannungsversorgung	24VDC
braun	Analoger Eingang	Analog Input
weiß	Fehlerausgang	Fehler Out
grau	Masse analoger Eingang	Analog GND
gelb	Empfang RS-232 Schnittstelle	RxD
grün	Senden RS-232 Schnittstelle	TxD
rot	Digitaler Eingang	Dig.Input

Tabelle 28 Anschlussbelegung Antrieb und Terminal Box S-G05

Anzeige Status LED	Bedeutung
grün	Spannungsversorgung am Controller aktiv, kein Fehler
rot	Motorfehler (Strombegrenzung bzw. Pumpe blockiert)

Tabelle 29 LED zur Anzeige des Betriebszustands

Die Drehzahlstellung beim Betrieb der Mikrozahnringpumpe lässt sich über die Funktionen aus Kapitel 6.5.2 realisieren. Der Anschluss eines externen Potentiometers lässt sich nicht realisieren.

## 7 Aufbau / Installation

### 7.1 Überprüfung vor Erstaufbau

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

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

- 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.

### 7.2 Befestigung der Mikrozahnringpumpe

Die Befestigung der Mikrozahnringpumpe erfolgt über den Haltewinkel mit vier M4 Schrauben. Die Vorzugslage zur Befestigung der Mikrozahnringpumpe ist horizontal. Um einem eventuellen Eintritt von Medium in den Antrieb vorzubeugen, sollte bei vertikalem Betrieb der Antrieb oberhalb des Pumpenkopfes montiert sein.

#### Achtung

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



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



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



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

### 7.3 Allgemeine Hinweise zur Montage der Fluidanschlüsse und Schläuche



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



Achten Sie auf die *korrekte Montage der Fluidzuführung* am 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.



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



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

Achtung

Betreiben Sie die Mikro Zahnringpumpe *grundsätzlich mit einem Filter* mit einer Porengröße von  $10 \mu\text{m}$  oder kleiner. Der Filter dient zum Schutz der Pumpe vor Partikeln und Verunreinigungen.



## 7.4 Montage der Fluidanschlüsse mzm-7240

Die Mikrozahlringpumpe mzm-7240 ist in verschiedenen Anschlussvarianten verfügbar.

### Achtung

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

### Montage mit Flanschanschluss

1. Setzen Sie die Pumpe in den Einbauraum ein. Dabei ist sicherzustellen, dass Saug und Druckanschluss nicht vertauscht werden.

### Achtung

Stellen Sie sicher, dass die O-Ringdichtungen 7 x 1,5 mm eingelegt und nicht beschädigt sind.

2. Haltemutter handfest anziehen.
3. Stellen Sie vor dem Betrieb in jedem Fall die Medienversorgung der Pumpe sicher, um einen Trockenlauf zu verhindern.

### Seitliche Verschraubung 1/8" NPT

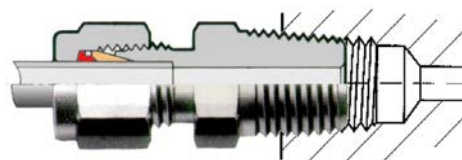
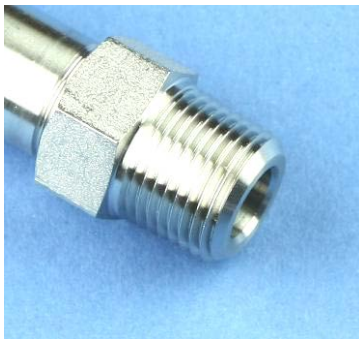


Bild 36

Verschraubung 1/8" NPT, Edelstahl (Beispiel mit mzm-7205)

1. Gewinde der Einschraubverschraubung mit 2-3 Lagen Teflonband umwickeln (siehe Tabelle 30) und in das NPT-Gewinde schrauben. Zunächst handfest, dann mit einem Schraubenschlüssel  $\frac{1}{2}$  -  $\frac{3}{4}$  Umdrehung anziehen.



Reinigen Sie Innen- und Außengewinde rückstandsfrei.



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



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



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



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



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

Tabelle 30

Montagehinweise Teflonband

2. Schlauch rechtwinklig abschneiden. Dazu vorzugsweise einen Schlauchschneider verwenden. Wenn Metallrohre zum Einsatz kommen, müssen die Rohre nach der spanenden Bearbeitung sorgfältig von allem anhaftenden Schmutz gereinigt und gründlich gespült werden. Der kleinste Span im Fluidkreislauf kann zum Ausfall der Mikrozahlringpumpe führen.
3. Rohr bzw. Schlauch (Schlauch immer mit Stützhülse) in die Rohrverschraubung stecken und handfest anziehen. Anschließend mit einem Schraubenschlüssel 1¼ Umdrehungen nachziehen. Dabei mit einem zweiten Schraubenschlüssel an der Einschraubverschraubung gegenhalten.
4. Stellen Sie vor dem Betrieb in jedem Fall die Medienversorgung der Pumpe sicher, um einen Trockenlauf zu verhindern.

## 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 Zahnring-pumpenkopf, um die vorgegebene *Strömungsrichtung* einzuhalten. Wollen Sie die Pumpe im reversierenden Betrieb einsetzen, nehmen Sie bitte Kontakt zu einem Applikationsberater von HNP Mikrosysteme auf, da dies nicht in jedem Anwendungsfall möglich ist.

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.

## 7.5 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. Gern beraten wir Sie bei der Auswahl geeigneter Filter.

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

### Achtung

Da ein Filter unter Umständen ein großes internes Volumen 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.

## 8 Inbetriebnahme / Außerbetriebnahme

### 8.1 Fertigmachen zum Betrieb

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

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

### 8.2 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 unterbinden. Gegebenenfalls ist die Pumpe vor Inbetriebnahme zu befüllen.

### 8.3 Spülvorgang nach der Benutzung

Nach jedem Einsatz der Mikrozahnringspumpe sollte diese sorgfältig mit einer partikelfreien, gefilterten und nicht korrodierenden Spülflüssigkeit (siehe Tabelle 31 / Tabelle 32) gespült werden. Die Pumpe sollte dabei mit einer Drehzahl von ca. 3000 U/min und wenn möglich gegen einen leichten Gegendruck arbeiten (Drossel, Kapillare o.ä.). Die Spülflüssigkeit muss mit dem gepumpten Medium verträglich sein und verbliebene Medienreste lösen können. Je nach Anwendung kann die Spülflüssigkeit bspw. Wasser, Isopropanol (Isopropylalkohol) etc. sein. Im Zweifelsfall erfragen Sie eine geeignete Spülflüssigkeit beim Medienlieferanten oder in Absprache mit HNP Mikrosysteme.

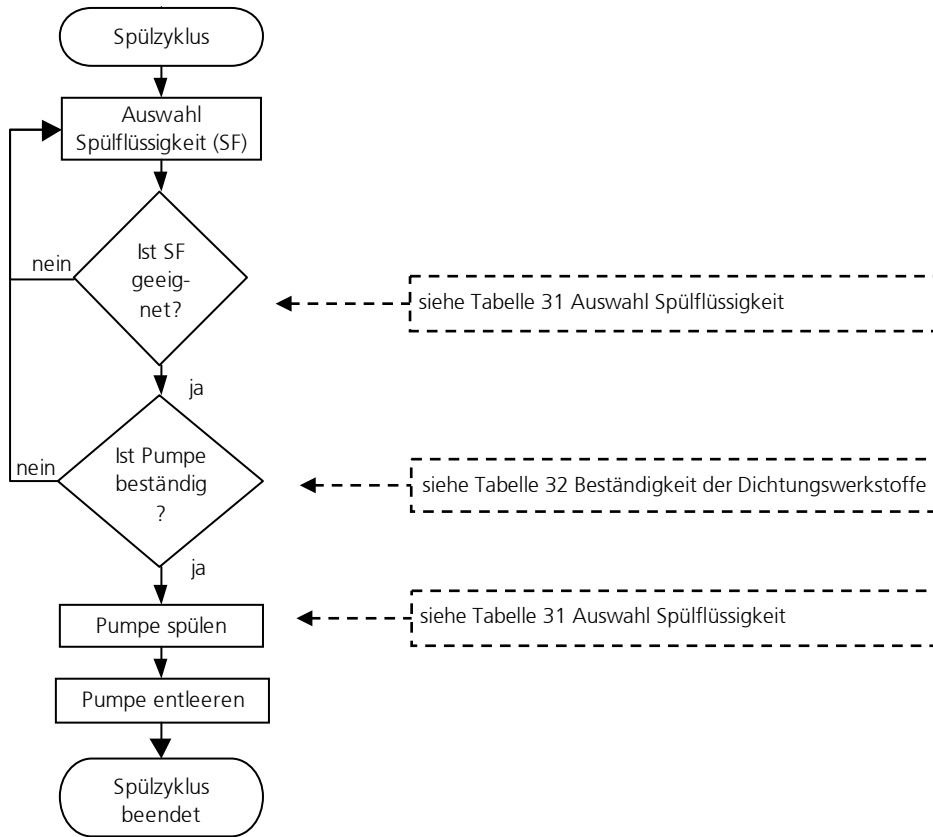


Bild 37 Schema Spülvorgang

**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 32).

**Achtung**

Die Spülflüssigkeit und die empfohlene Spüldauer sind vom Fördermedium abhängig (siehe Tabelle 31). 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!

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

Tabelle 31 Auswahl der Spülflüssigkeit (Lösungsmittel) und der Spüldauer in Abhängigkeit des Fördermediums

**Achtung**

Bei der Verwendung von Spülflüssigkeit ist darauf zu achten, dass die Pumpenbauteile insbesondere die in der Pumpe eingesetzten O-Ringe und Dichtungen, gegen diese Spülflüssigkeit beständig sind (siehe Tabelle 32).

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

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

Tabelle 32 Beständigkeit der Dichtungswerkstoffe in Abhängigkeit der Spülflüssigkeit (Lösungsmittel)

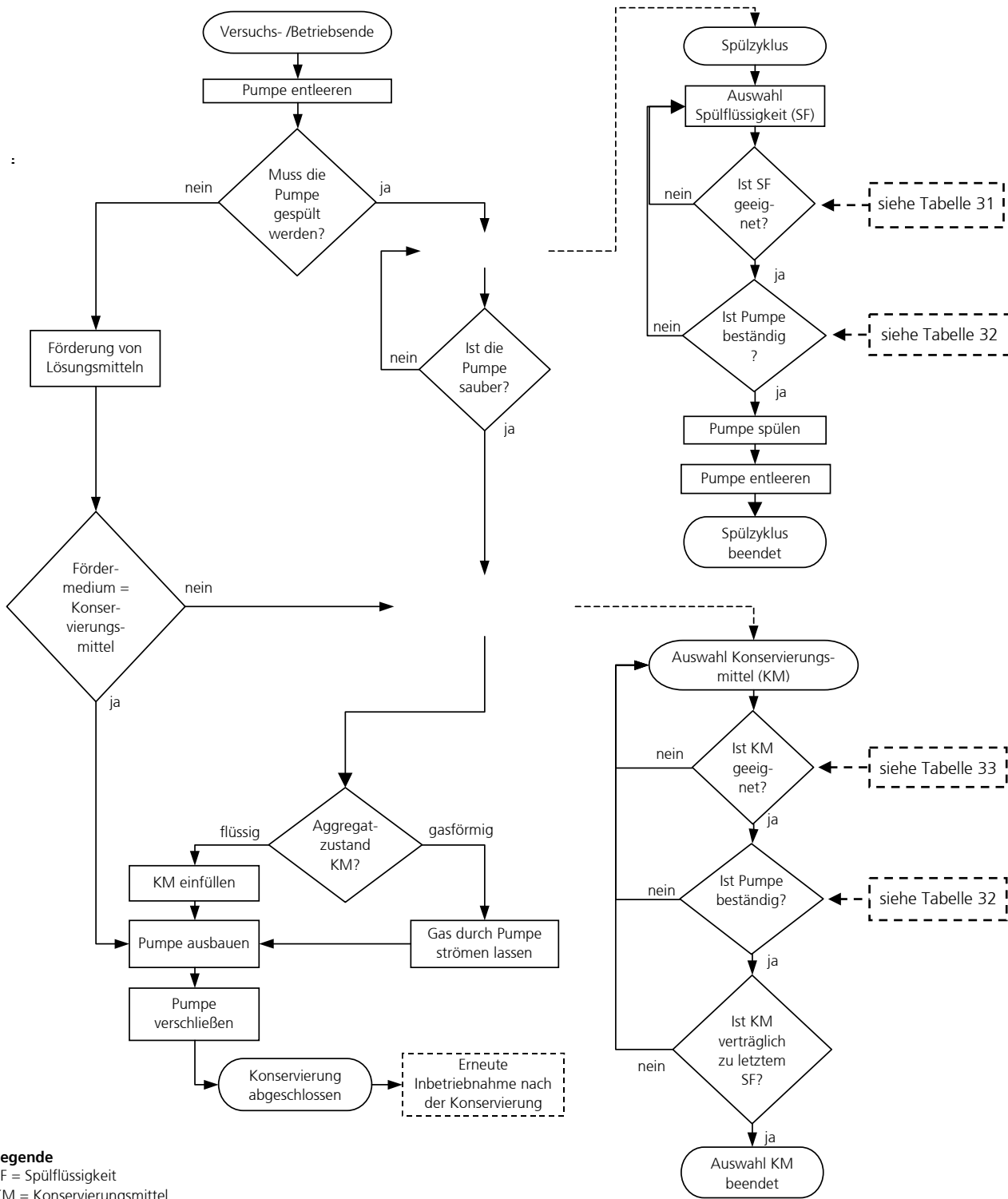
## 8.4 Außerbetriebnahme

Bei der Außerbetriebnahme der Pumpe sind folgende Schritte zu beachten:

- Spülen Sie die Pumpe mit einer partikelfreien, gefilterten Spülflüssigkeit (Lösungsmittel) (vergleiche Kapitel 8.3).
- Reduzieren Sie nach dem Spülvorgang die Drehzahl der Pumpe auf 0 U/min.
- Konservieren Sie die Pumpe mit einem geeigneten Konservierungsmittel (vergleiche Kapitel 8.4.1).
- Ausbau der Pumpe aus dem System (vergleiche Kapitel 8.4.2)

Anhand des Schemas (siehe Bild 38) können Sie die Pumpe für einen längeren Zeitraum außer Betrieb nehmen.





**Legende**  
 SF = Spülflüssigkeit  
 KM = Konservierungsmittel

Bild 38 Schema Außerbetriebnahme

### 8.4.1 Konservierung

Wird die Mikro Zahnringpumpe in unregelmäßigen Zeitabständen betrieben oder aus anderen Gründen für längere Zeit außer Betrieb genommen, so muss die Pumpe nach Benutzung und Reinigung (vergleiche Kapitel 8.3) einer konservierenden Behandlung mit einem geeigneten Konservierungsmedium unterzogen werden.

In der Tabelle 33 kann das Konservierungsmittel an Hand der Einlagerungsdauer und der Medienbeständigkeit der Pumpe aus Tabelle 32 ausgewählt werden. Die angegebenen Konservierungsmittel sind unverbindliche Empfehlungen, die vom Benutzer auf Einsetzbarkeit und Verträglichkeit überprüft werden müssen. Im Bild 39 ist das Schema »Auswahl Konservierungsmittel« dargestellt.

Hinweis: Sie finden dieses Schema als Teil von Bild 38 »Schema Außerbetriebnahme« wieder.

Nach der Reinigung der Pumpe muss diese mit einem geeigneten Konservierungsmittel befüllt werden (In der Tabelle 33 sind einige mögliche Konservierungsmittel angegeben).

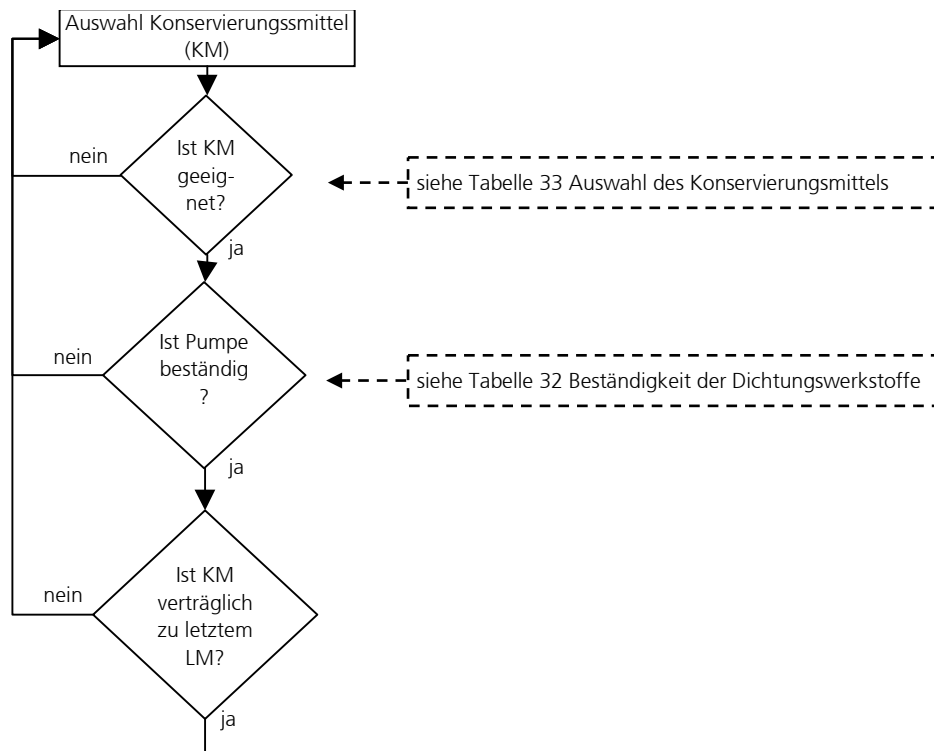


Bild 39

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 33

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.

### 8.4.2 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 8.3 bereits durchgeführt wurden!
- Bauen Sie die Pumpe bei Pumpenstillstand aus.
- Verschließen Sie die Pumpeanschlüsse mit entsprechenden Schutzkappen / -Schrauben

## 8.5 Maßnahmen zur Problembehebung

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

Versuchen Sie, die Mikrozahnringspumpe freizubekommen durch:

- abwechselndes *Vor- und Zurückdrehen* mit Hilfe des Potentiometers oder des analogen Sollwertes
- abwechselndes *Vor- und Zurückdrehen* über das Steuerungsprogramm
- drücken bspw. mit einer Spritze ein geeignetes Spülmedium (siehe Tabelle 31 und Tabelle 32) 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 17) 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.

## 8.6 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 20). Das Formular kann auch von der Internetseite <https://www.hnp-mikrosysteme.de/service/download-center.html> 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.

## 9 Software »mzr-Pumpensteuerung«

Installieren Sie die mitgelieferte Software »mzr-Pumpensteuerung« von der CD in der Betriebsanleitung. Die Software ist unter Windows 2000®, Windows XP® oder Windows 7® lauffähig.

Ist die CD mit der »mzr-Pumpensteuerung« nicht vorhanden, können Sie das Programm »mzr-Pumpensteuerung« von Internetadresse [www.hnp-mikrosysteme.de/downloads.htm](http://www.hnp-mikrosysteme.de/downloads.htm) herunterladen. Die aktuelle Version steht als Installationsdatei in Deutsch und Englisch zur Verfügung.

Das Programm »mzr-Pumpensteuerung« befindet sich nach erfolgter Installation im Startmenü unter »Programme - HNP Mikrosysteme«. Nach dem Programmstart ist zunächst der anzusteuern Pumpentyp »mzr-7245« sowie die Encoderauflösung und Getriebeübersetzung einzustellen.

In der Betriebsart »Dosierung« (siehe Bild 40) lassen sich konstant einstellbare Mengen in den Einheiten  $\mu\text{l}$ , mg oder Umdrehungen sowie Pausen vorgeben und mit einer fest vorgegebenen Anzahl von Sequenzen oder endlos wiederholen. Der einzelne Dosiervorgang wird mit einem Drehzahlprofil, das durch die Werte für die »Maximaldrehzahl« und die »Beschleunigung« definiert wird, festgelegt. Als Maximaldrehzahlen sind Werte von 10 - 6.000 U/min und als Beschleunigung Werte von 1 - 2.000  $\text{U/s}^2$  zulässig.

Der Dosiervorgang wird über die Schaltfläche »Start« bzw. durch Drücken der Eingabetaste gestartet. Mit der Schaltfläche »Stop« bzw. erneutes Drücken der Eingabetaste kann eine mehrfache Dosierung abgebrochen werden.

In der Betriebsart »Förderung« (siehe Bild 41) lassen sich kontinuierliche Förderströme in den Einheiten ml/min, g/min sowie U/min vorgeben. Mit der Schaltfläche »Start« bzw. durch Drücken der Eingabetaste wird die Mikro Zahnringpumpe für die durch den Wert der »Dauer« angegebene Zeitdauer gestartet. Die Schaltfläche »Stop« bzw. erneutes Drücken der Eingabetaste stoppt die Förderung. Durch Anklicken des Kästchens »Potentiometer« kann die Drehzahleinstellung über das Potentiometer auf der Steuerung erfolgen.

Die Eingabe der »Dichte des Mediums« ermöglicht die Umrechnung von Gewichtseinheiten für eingegebene Mengen bzw. Förderströme in Volumeneinheiten. Anmerkung: Wird nur mit Volumeneinheiten gearbeitet, ist die Eingabe der Dichte nicht erforderlich und der Standardwert »1« kann bestehen bleiben.

Mit dem »Kalibrierfaktor« lassen sich die tatsächlich geförderten Mengen bzw. Förderströme (= Istwert) mit den eingestellten Mengen bzw. Förderströmen (= Sollwert) in Übereinstimmung bringen. Für die Ermittlung des Kalibrierfaktors gilt:

$$\text{Kalibrierfaktor} = \frac{\text{Menge Sollwert}}{\text{Menge Istwert}} = \frac{\text{Förderung Sollwert}}{\text{Förderung Istwert}}$$

In der Praxis hat der Kalibrierfaktor aufgrund der hohen Genauigkeit des Pumpsystems einen Wert knapp über 1.

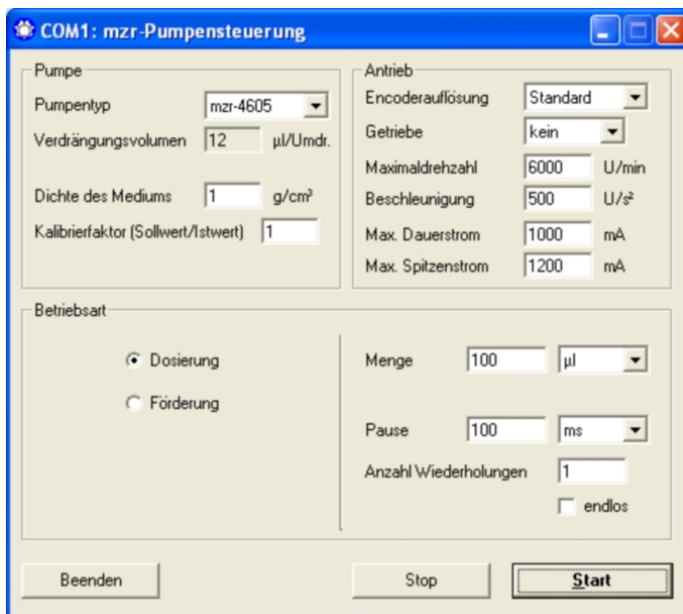


Bild 40 Eingabefenster in der Betriebsart Dosierung

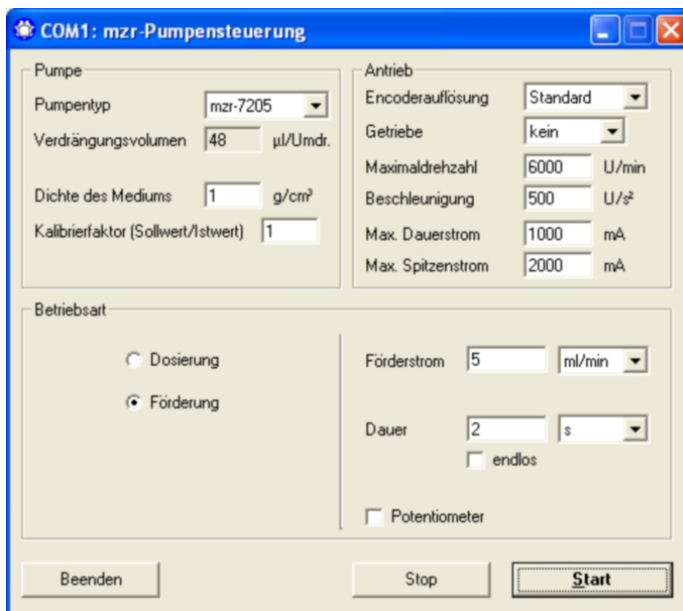


Bild 41 Eingabefenster in der Betriebsart Förderung

## 10 Software »Motion Manager«

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

Installieren Sie die Software »Motion Manager« durch Start des Programms.

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

Ist die CD des »Motion Manager« nicht vorhanden, können Sie das Programm »Motion Manager« über die Internetadresse [www.faulhaber.de](http://www.faulhaber.de) oder die Internetadresse [www.hnp-mikrosysteme.de/downloads.htm](http://www.hnp-mikrosysteme.de/downloads.htm) laden. Die Version steht als Installationsdatei in Deutsch und Englisch zur Verfügung.

Um den Antrieb der Mikrozahlringpumpen zu programmieren sind diese in Betrieb zu nehmen und die Verbindung zwischen Steuerung und PC mit dem beiliegenden Nullmodemkabel herzustellen.

### 10.1 Direktbetrieb

Im »Motion Manager« können direkt Befehle eingegeben und an den Antrieb gesendet werden. Auf diese Weise können Bewegungsbefehle ausgeführt werden oder die Parameter des Antriebs verändert werden.

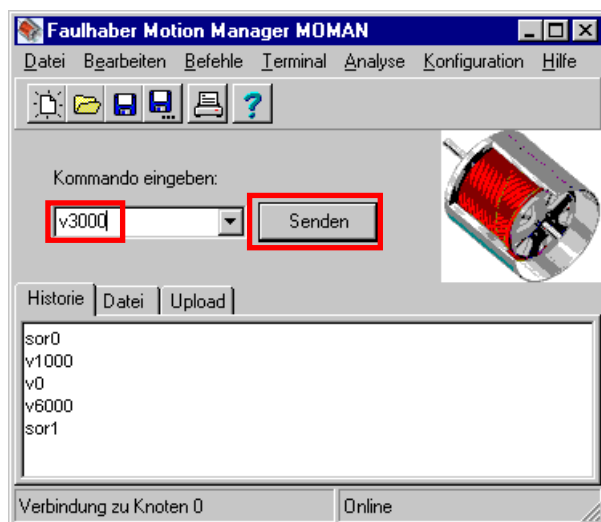


Bild 42

Programm Motion Manager für den Direktbetrieb der Mikrozahlringpumpe

Die Eingabe der Befehle erfolgt im Feld »Kommando eingeben:«. Mit der Schaltfläche »Senden« wird der Befehl zum Antrieb gesendet und ausgeführt (siehe Bild 42). Die Befehle können wahlweise in Groß- oder Kleinschrift geschrieben werden. Überschüssige Leerzeichen werden vom Antrieb ignoriert.

### Beispiel für kontinuierliche Förderung

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

### Beispiel für diskrete Dosierung

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

Bei den Mikrozahnringpumpe mzs-7245 ist eine 1 Umdrehung in 1000 Schritte unterteilt. Beim Einsatz des Getriebemoduls ist die jeweilige Untersetzung zu beachten.

Zur detaillierten Bedienung des Motion Managers lesen Sie bitte die Online-Hilfe des Programms.



## 10.2 Programmierung der Steuerung

Die Steuerung der Mikro Zahnringpumpe lässt sich vom Benutzer an spezifische Anwendungen mit der einfachen Programmiersprache des Motion Managers anpassen. Die Programmdateien liegen im ASCII-Code vor und haben standardmäßig die Dateiendung »mcl« (*motion controller language*). Programmieren lassen sich verschiedene Parameter des Antriebs wie z.B. die maximale Geschwindigkeit, die Beschleunigung, die Anzahl an Umdrehungen im Positionierbetrieb, die zulässige Stromaufnahme und die Reglerparameter des PI-Reglers. Zudem ist es möglich kurze Bewegungssequenzen im motoreigenen EEPROM zu hinterlegen, die der Motor dann selbstständig ausführen kann.

## 10.3 Übertragung einer mcl-Datei an den Antrieb

Bestehende mcl-Dateien können über *Datei – Öffnen* in das Datei-Editor-Fenster geladen werden.



Bild 43

Menü *Datei – Öffnen*

Über das Dateiauswahlfenster kann die benötigte mcl-Datei ausgewählt und aufgerufen werden. Über Menüpunkt *Terminal - Parameterdatei* wird die mcl-Datei zum Antrieb übertragen.

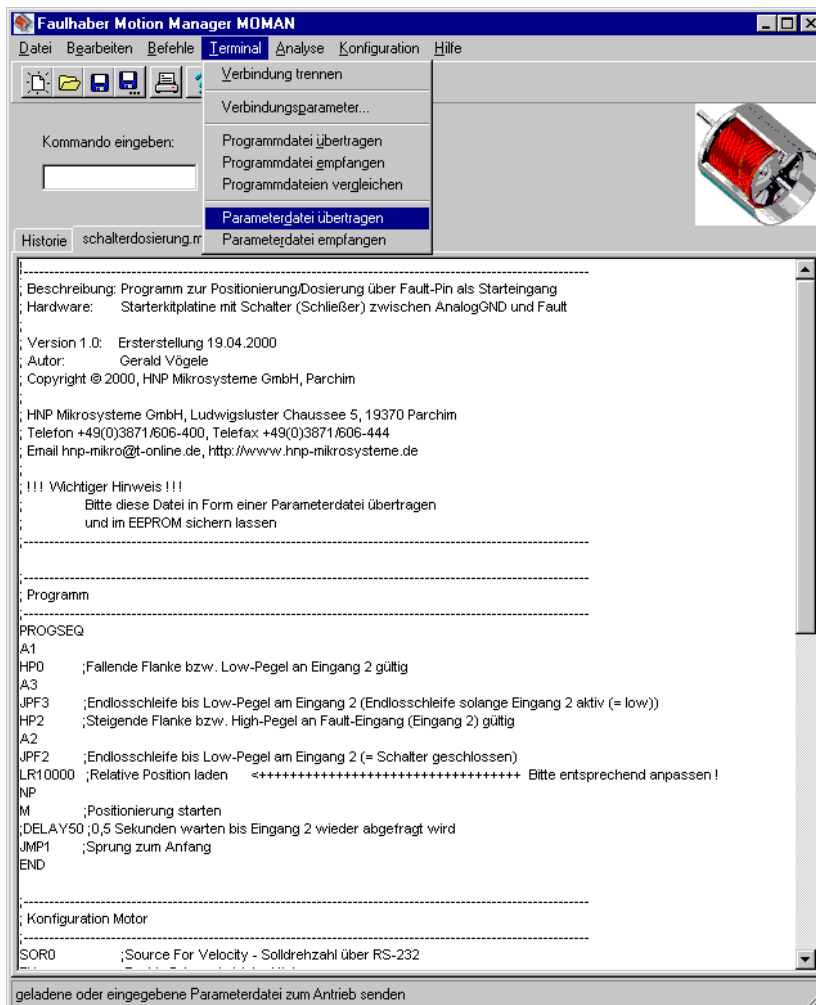


Bild 44 Übertragung der mcl-Datei als Parameterdatei

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

Um die Daten für die Konfiguration und den Programmablauf im EEPROM zu speichern ist das Dialogfenster (siehe Bild 45) mit »Ja« zu bestätigen. Dabei wird das Programm resident in den Speicher geschrieben und steht nach Abschalten und erneutem Einschalten wieder zur Verfügung.

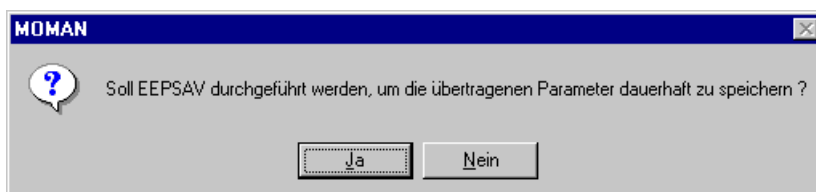


Bild 45 Bestätigung zur Speicherung

Zusammen mit dem Motion Manager kann eine Diskette/CD mit mcl-Beispielprogrammen ausgeliefert (siehe Tabelle 34). Bei der Auslieferung ist die Pumpe mit dem Standardprogramm programmiert. Zusätzlich ist ein Beispielprogramm für die diskrete Dosierung vorhanden, das über einen externen Schalter gestartet werden kann.

<b>Pumpentyp</b>	<b>Standardprogramm</b>	<b>Beispielprogramm zur Dosierung</b>
mzs-7245	mzs-7245.mcl	dosierung_7245_e3.mcl

Tabelle 34

Übersicht mcl-Beispielprogramme

## 11 Fluidikzubehör

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

Gerne beraten wir Sie bei der Auswahl von passendem Zubehör.

## 12 Haftungsausschluss

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

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

Der Anwender ist für die Einhaltung aller geltenden Gesetze, Regeln, Vorschriften usw. verantwortlich. Dies gilt insbesondere für die Förderung aggressiver, giftiger, korrosiver usw. Medien.

## 13 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 Mikrozahnringpumpen eventuell von Bedeutung:

### **Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU)**

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

### **Maschinenrichtlinie (2006/42/EU)**

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

### **EMV-Richtlinie (2014/30/EU)**

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

### **RoHS-Richtlinie (2011/65/EU)**

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

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



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

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

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

Um lange Logistikketten zu vermeiden, empfehlen wir grundsätzlich, Altgeräte zur Entsorgung an regional ansässige Entsorgungsfachbetriebe zu geben. Unabhängig davon bietet HNP Mikrosysteme seinen Geschäftskunden an, alle in Deutschland in Verkehr befindlichen Geräte der Marken m zr® 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](mailto: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.

### 13.1 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.

### 13.1.1 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:

<b>Grundnorm Störaussendung:</b>	<b>Beschreibung</b>
EN 55011 (05/98)+A1(08/99)+A2(09/02):	Funkstörungen
<b>Grundnorm Störfestigkeit:</b>	
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 35

Normenübersicht

Alle Prüfungen wurden erfolgreich durchgeführt.

### 13.1.2 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!

#### **Anweisung zur Installation**

Die Versorgungs- und Motorversorgungsleitung muss direkt an die Terminal Box S-G05 angeschlossen sein.

Bei dem Betrieb der Mikrozahnringpumpe mit Multiplexerplatine ist der Anschluss an die Terminal Box S-G05 nicht möglich.





## 14 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 nachfolgende Mikrozahnringpumpen der modularen Baureihe

**mzr-7241, mzr-7242, mzr-7243, mzr-7245**

zum Einbau in eine andere Maschine bestimmt sind und dass die Inbetriebnahme untersagt ist, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die diese Mikrozahnringpumpen eingebaut werden sollen, den Bestimmungen der 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: 30. Dezember 2016

Unterschrift Hersteller:

Dr. Thomas Weisener  
Geschäftsführer



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

Hiermit erklären wir, dass die nachfolgenden Mikrozahnringpumpen der modularen Baureihe

**mzr-7241, mzr-7242, mzr-7243, mzr-7245**

zum Einbau in eine andere Maschine bestimmt sind und dass die Inbetriebnahme untersagt ist, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die diese Mikrozahnringpumpen eingebaut werden sollen, den Bestimmungen der 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: 30. Dezember 2016

Unterschrift Hersteller:

Dr. Thomas Weisener  
Geschäftsführer



## 15 Störung, Ursachen und Beseitigung

Störung	Ursache	Beseitigung
1 Pumpe arbeitet nicht	Keine Versorgungsspannung	Überprüfen der Versorgungsspannung
2 Pumpe fördert nicht	Kein Dosiermedium im Vorlagebehälter	Füllen des Vorlagebehälters
	Luft oder Gas in der Pumpe	Pumpe kann nicht im trockenen Zustand gegen den Systemdruck fördern. Pumpe drucklos bzw. bei reduziertem Systemdruck befüllen.
	Störung in Zusatzkomponenten (bspw. Druckleitung, Dosiernadel oder externes Rückschlagventil)	Störungen überprüfen und beseitigen. Evtl. Reinigen der Zusatzkomponenten
	Elektrische Installation fehlerhaft	Überprüfung der elektrischen Installation auf richtige Kabelzuordnung, lose Verbindungen, etc.
	Startbedingungen der Pumpe sind nicht erfüllt bzw. elektrische Startsignale fehlen	Überprüfen der Startbedingungen, Startsignale (SPS, PLC, Starteingang) und Programmierung
3 Pumpe lässt sich nicht in Betrieb nehmen (u.a. Erstinbetriebnahme)	Pumpe saugt nicht an	Überprüfen des Fehlerstatus der Motorsteuerung mit der Software Motion Manager
		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
4 Motor dreht, aber Pumpe fördert nicht	Kein Medium in der Pumpe	Evtl. extern vorhandenes Rückschlagventil öffnet nicht. Überprüfen des Rückschlagventils
		Rückschlagventil mit entsprechendem Vordruck auf Vorlagebehälter überdrücken, damit sich die Pumpe befüllt
		Füllen der Pumpe
		Luftblasen im Fluidsystem (Schläuche, Ventile, ...)
		Füllen der Pumpe und des Fluidsystems
		Evtl. vorhandenes Rückschlagventil öffnet nicht
5 Pumpe fördert nicht, ist aber mit Medium gefüllt	Fehleranzeige (grüne Fehler-LED auf der Leiterplatte leuchtet nicht bzw. Fehlerausgang an der Motorsteuerung gesetzt)	Spülen des Rückschlagventils
		Reinigung, Spülen oder Austausch der Druckleitung/Dosiernadel
		Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
		Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
		Überprüfen des Motor Fehlerstatus mit der Software Motion Manager (Befehl GFS). Versuchen Sie die Pumpe freizubekommen, indem Sie die Pumpe für ca. 1 s mit -1000 U/min rückwärts laufen lassen
Partikel im Dosiermedium oder Pumpe ist blockiert	Überprüfen des Motor Fehlerstatus mit der Software Motion Manager	Passen Sie den Motorstrom der Steuerung an. Wenden Sie sich hierzu an den Pumpenhersteller.
		Versuchen Sie die Pumpe freizubekommen,

Störung	Ursache	Beseitigung
		indem Sie 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
8 Medium tropft aus der Dosiernadel	Evtl. vorhandenes Rückschlagventil schließt 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	Anschlusset Sperrdichtung undicht	Montage überprüfen, Verschraubungen nachziehen
	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	Neue Festlegung des Kalibrierungsfaktors der Pumpe, ist durch Verschiebung der Pumpenkennlinie notwendig
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	Setzen Sie die Pumpe unverzüglich still!



Störung	Ursache	Beseitigung
17 Pumpe entwickelt Geräusche	Ablagerungen in der Pumpe	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 Fehlende Verbindung über RS-232 Schnittstelle	Keine Verbindung zur Pumpe	Überprüfen der Versorgungsspannung 24 VDC  Überprüfen der Schnittstellerverbindung mit dem Nullmodemkabel, ggf. Austausch des Kabels
	Die Motorsteuerung ist abgestürzt	Kurzes Ausschalten der Versorgungsspannung für 10 s, Einschalten der Versorgungsspannung, automatischer Neustart der integrierten Motorsteuerung
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 24 VDC, Motorsteuerung eventuell beschädigt, Rücksendung der Pumpe an den Hersteller

Tabelle 36

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 17) an und senden die Pumpe ggf. zur Durchsicht an uns zurück.

## 16 Instandhaltung und Gewährleistung

### 16.1 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.

### 16.2 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.

### 16.3 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 8.4). Zusätzliche Spülvorgänge mit einer neutralen Spülflüssigkeit (vergleiche Kapitel 8.3) 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.

## 16.4 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.

## 17 Ansprechpartner

### **Applikationsentwicklung, -beratung, Service und Zubehör**

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

### **Wartung und Instandhaltung**

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

### **Antriebstechnik und Steuerung**

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

## 18 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).

## 19 Sicherheitsinformationen für die Rücksendung von gebrauchten Mikrozahlringpumpen und Fluidikkomponenten

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

### 19.2 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 Mikrozahlringpumpe und Komponenten informiert werden. Dazu dient die „Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahlringpumpe 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.

### 19.3 Versand

Bei Versand von gebrauchten Mikrozahlringpumpen 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

## 20 Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten

### Art der Geräte

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

### Medienberührung

Die Mikrozahnringpumpe war medienberührt mit:

\_\_\_\_\_

und ist gereinigt worden mit:

\_\_\_\_\_

Produkt-/Sicherheitsdatenblatt vorhanden:  Ja\*  Nein

\* Bitte als Anlage ergänzen

oder verfügbar im Internet unter: www. \_\_\_\_\_

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

Art der Medienberührung:

<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 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: \_\_\_\_\_

## 21 Anhang

- Zeichnungen
- Bedienungsanleitung Motorsteuerung S-KB-4 (optional)



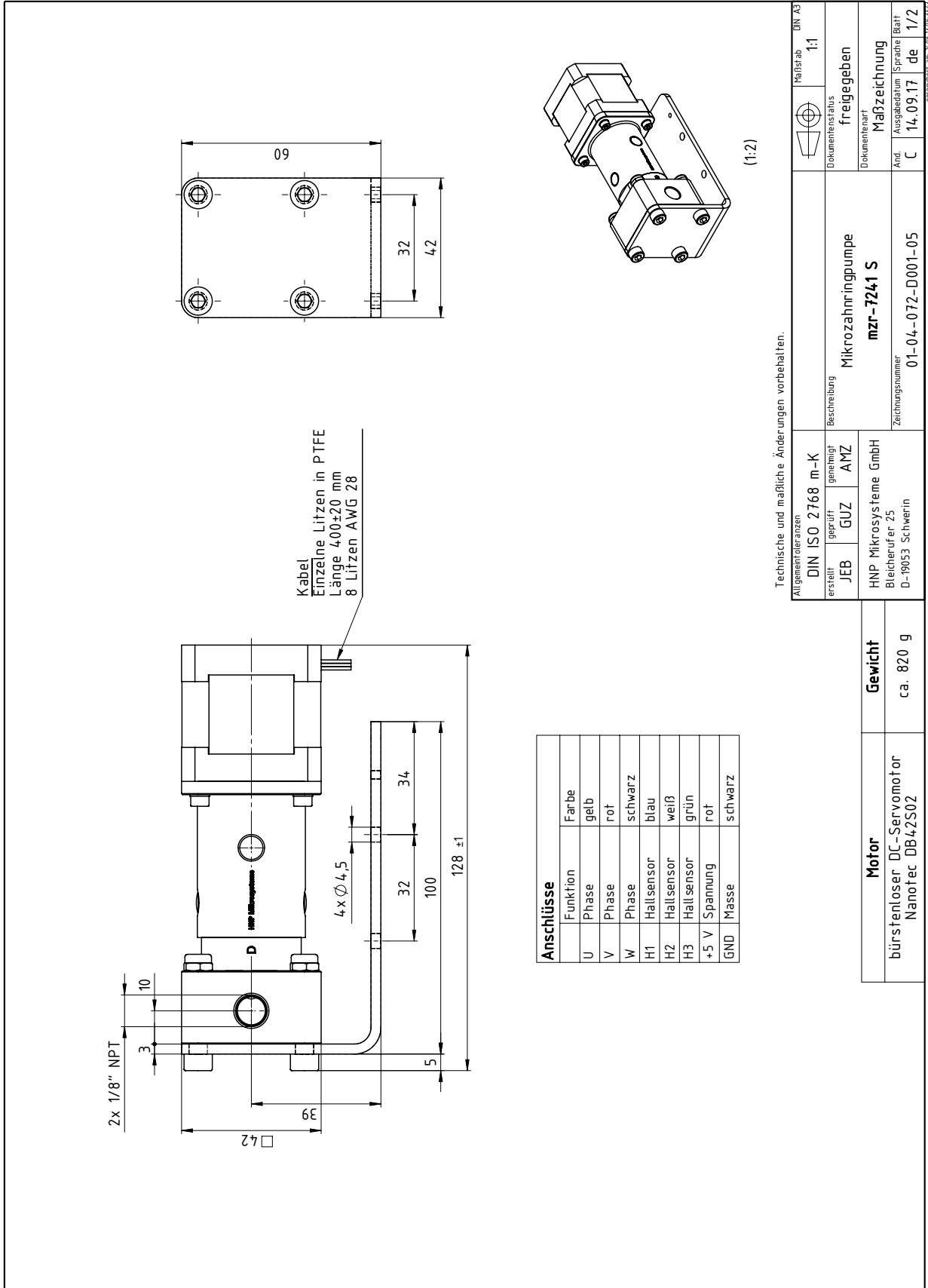


Bild 46

Maßzeichnung Mikrozahnringspumpe mZR-7241 S

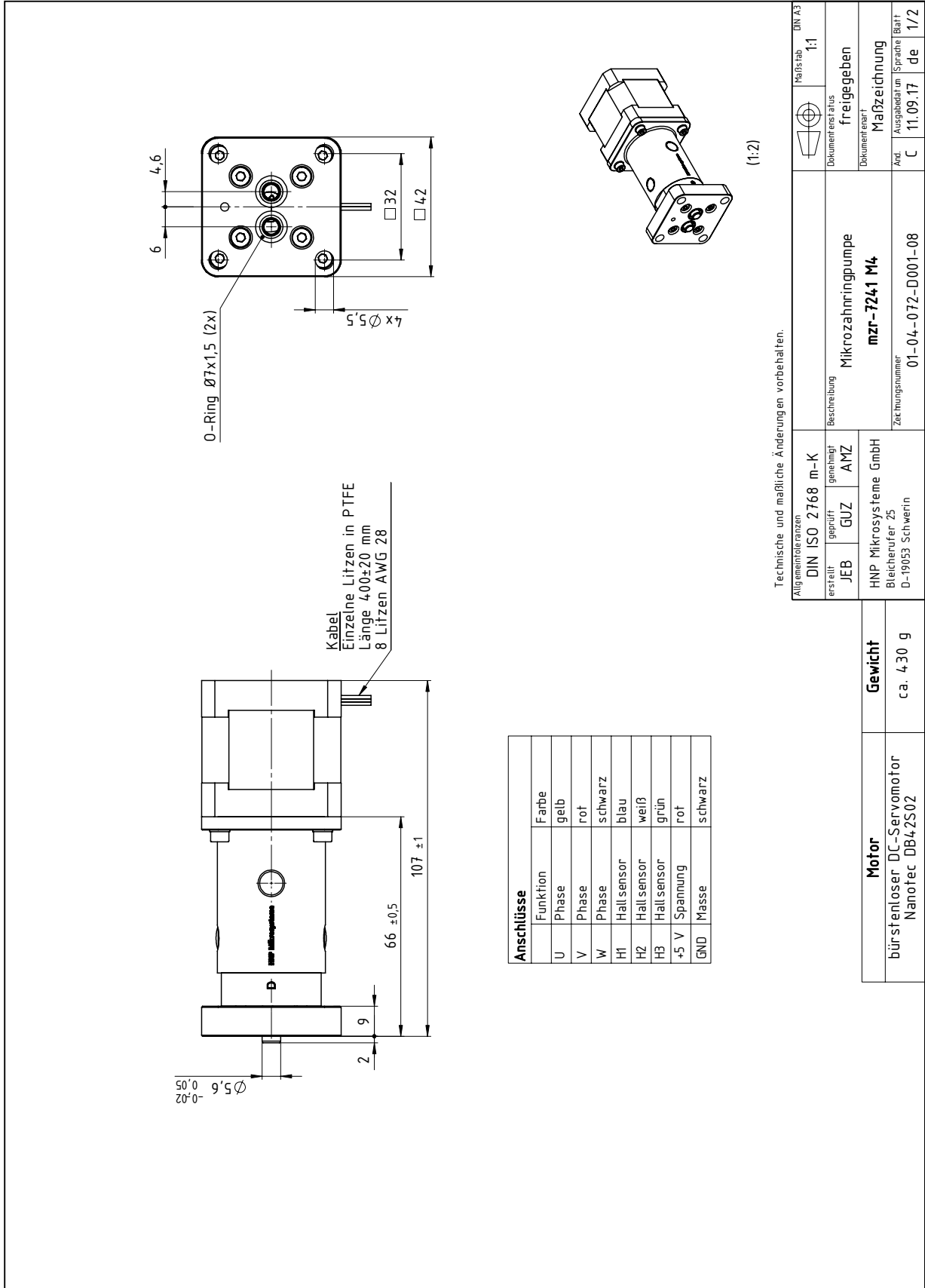


Bild 47

Maßzeichnung Mikrozahlringpumpe mZR-7241 M4

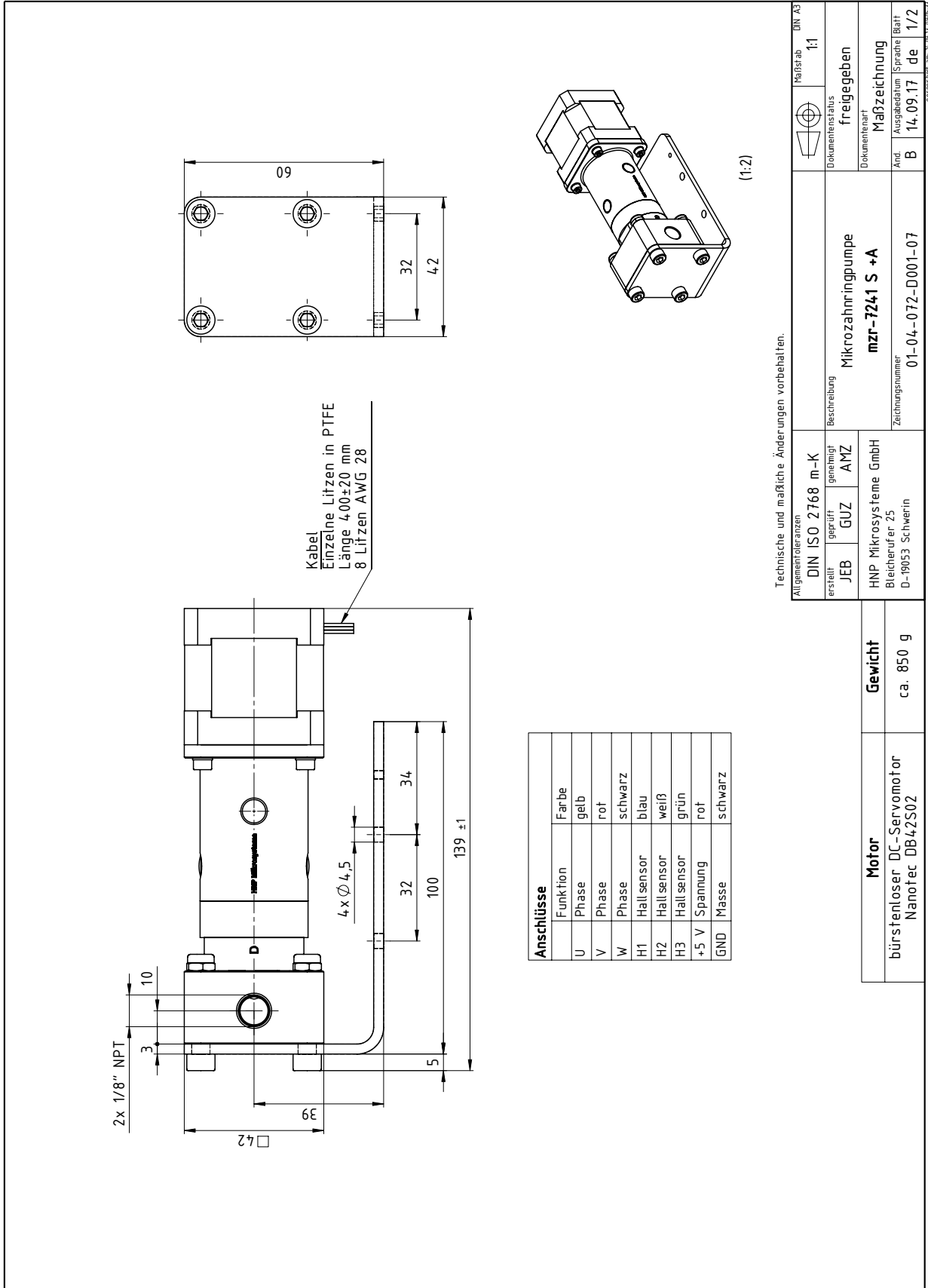


Bild 48

Maßzeichnung Mikrozahnringspumpe mZR-7241 S + A

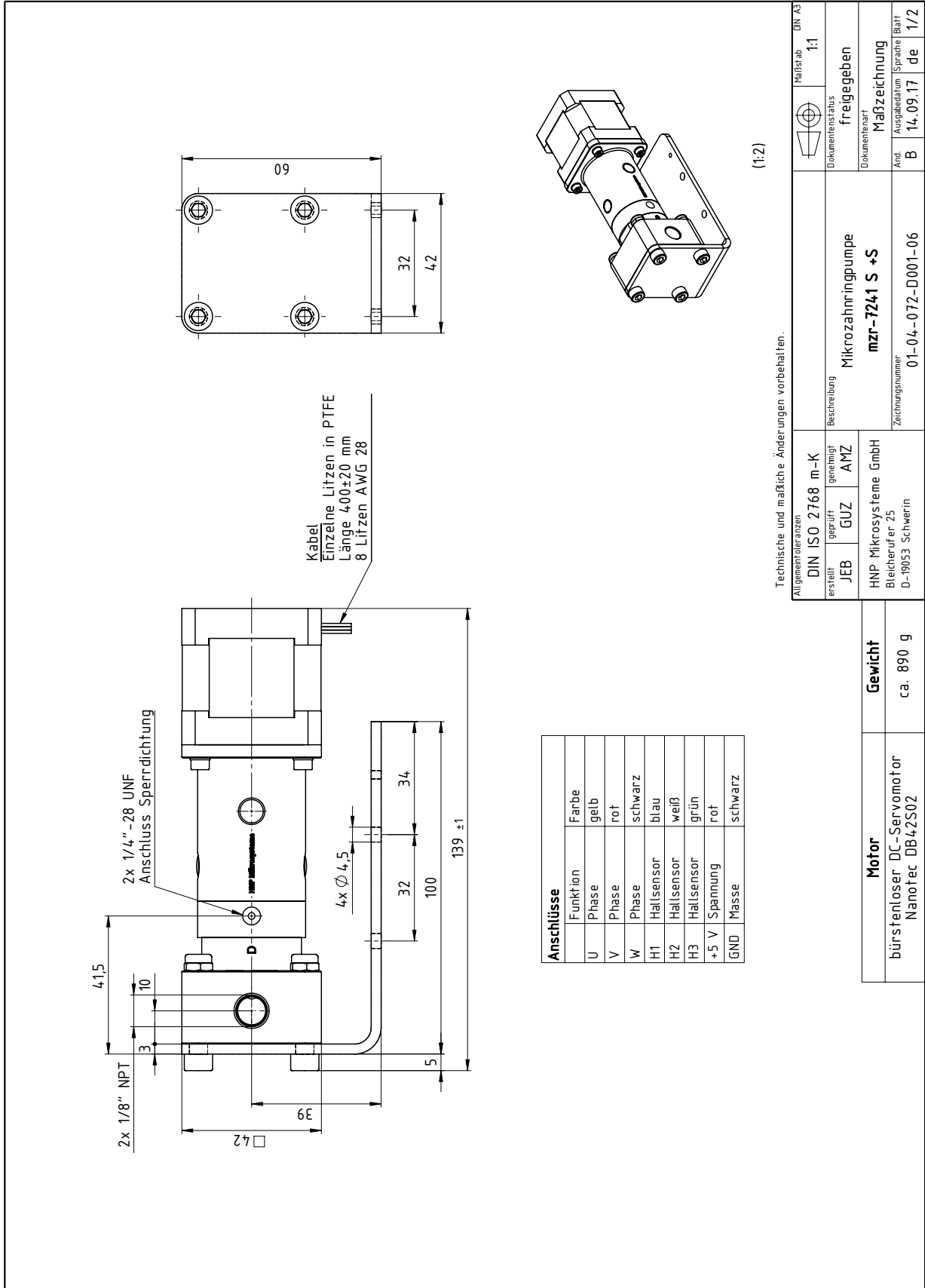


Bild 49

Maßzeichnung Mikrozahnringspumpe mZR-7241 S + S

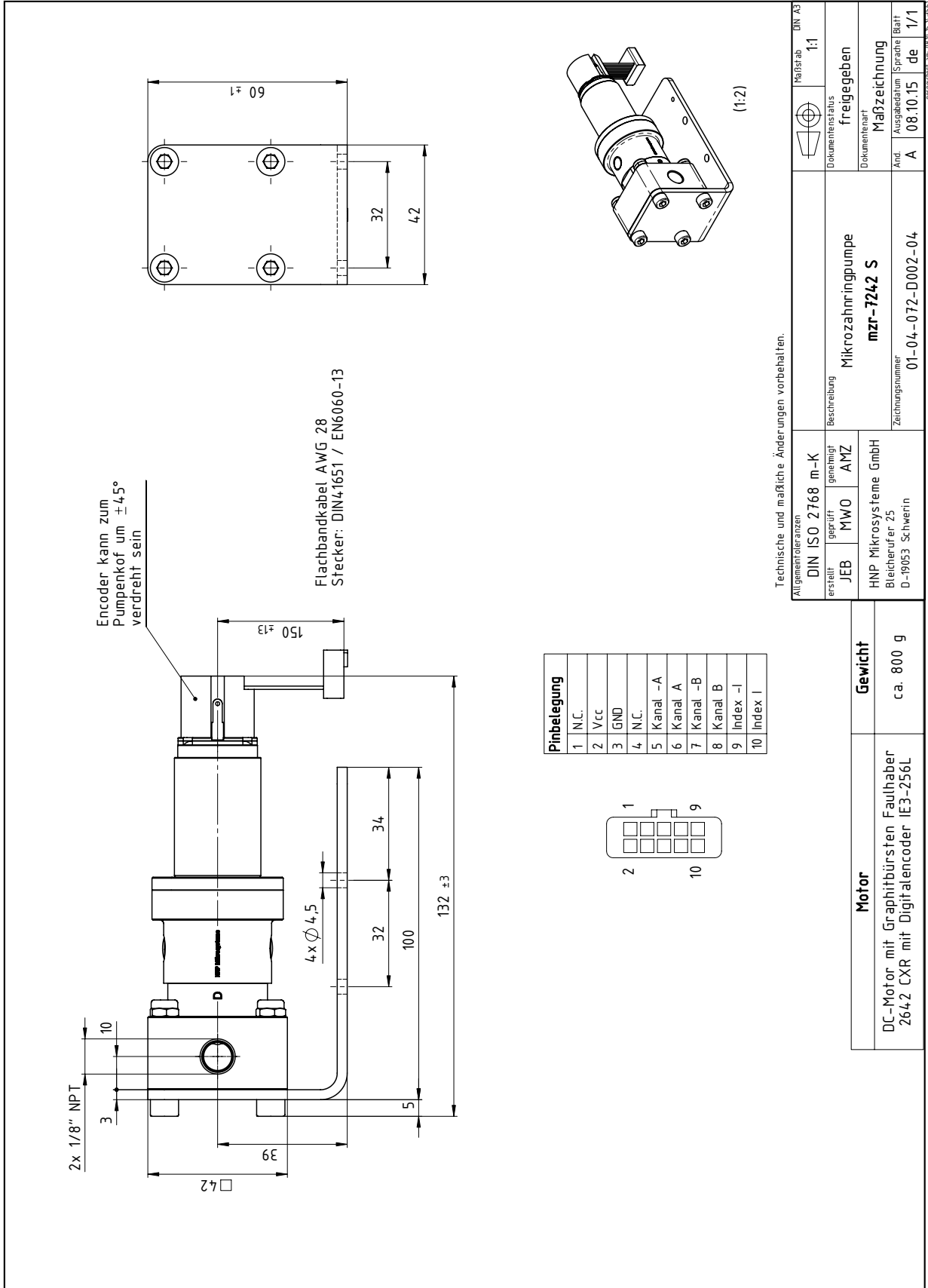


Bild 50

Maßzeichnung Mikrozahnringspumpe mZR-7242 S

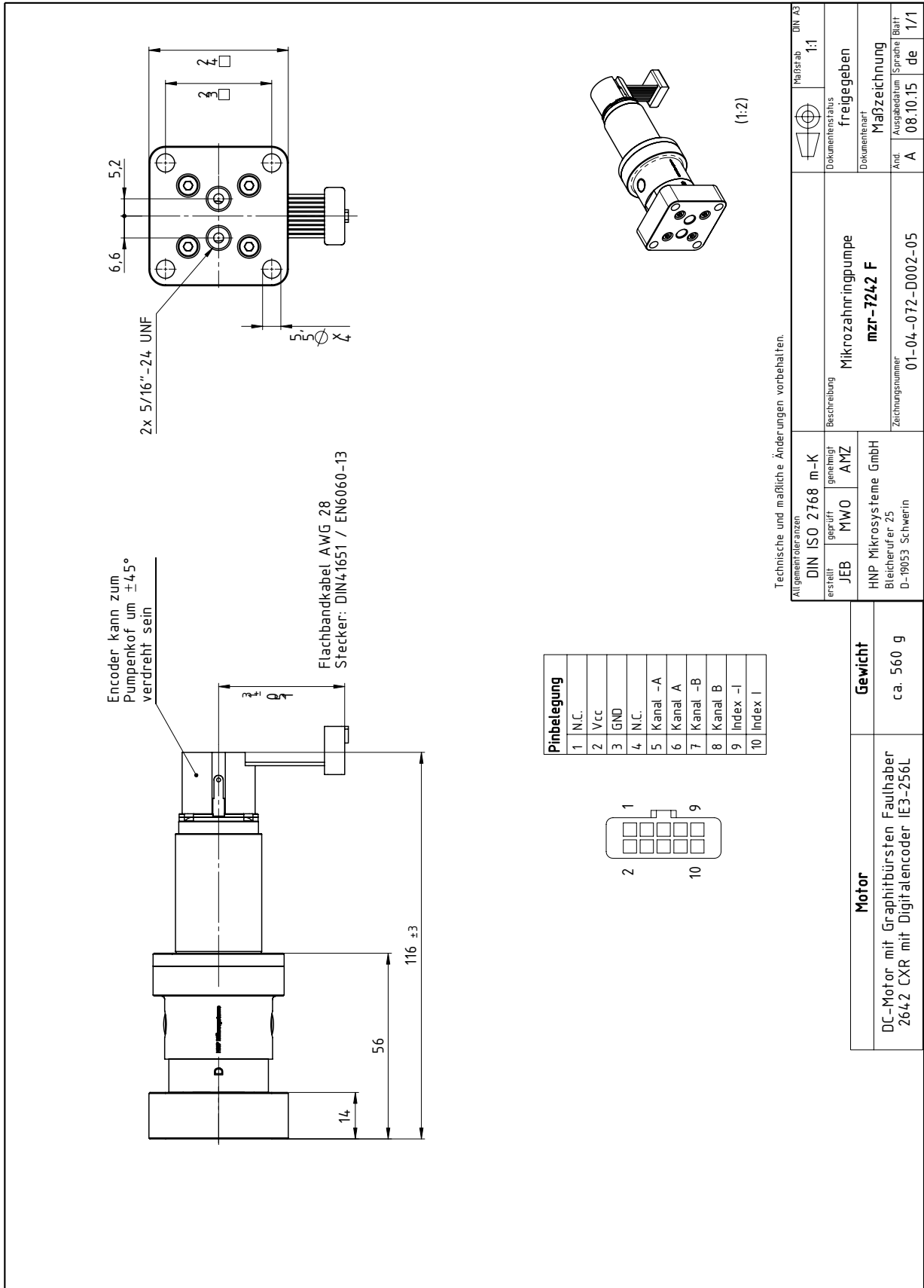
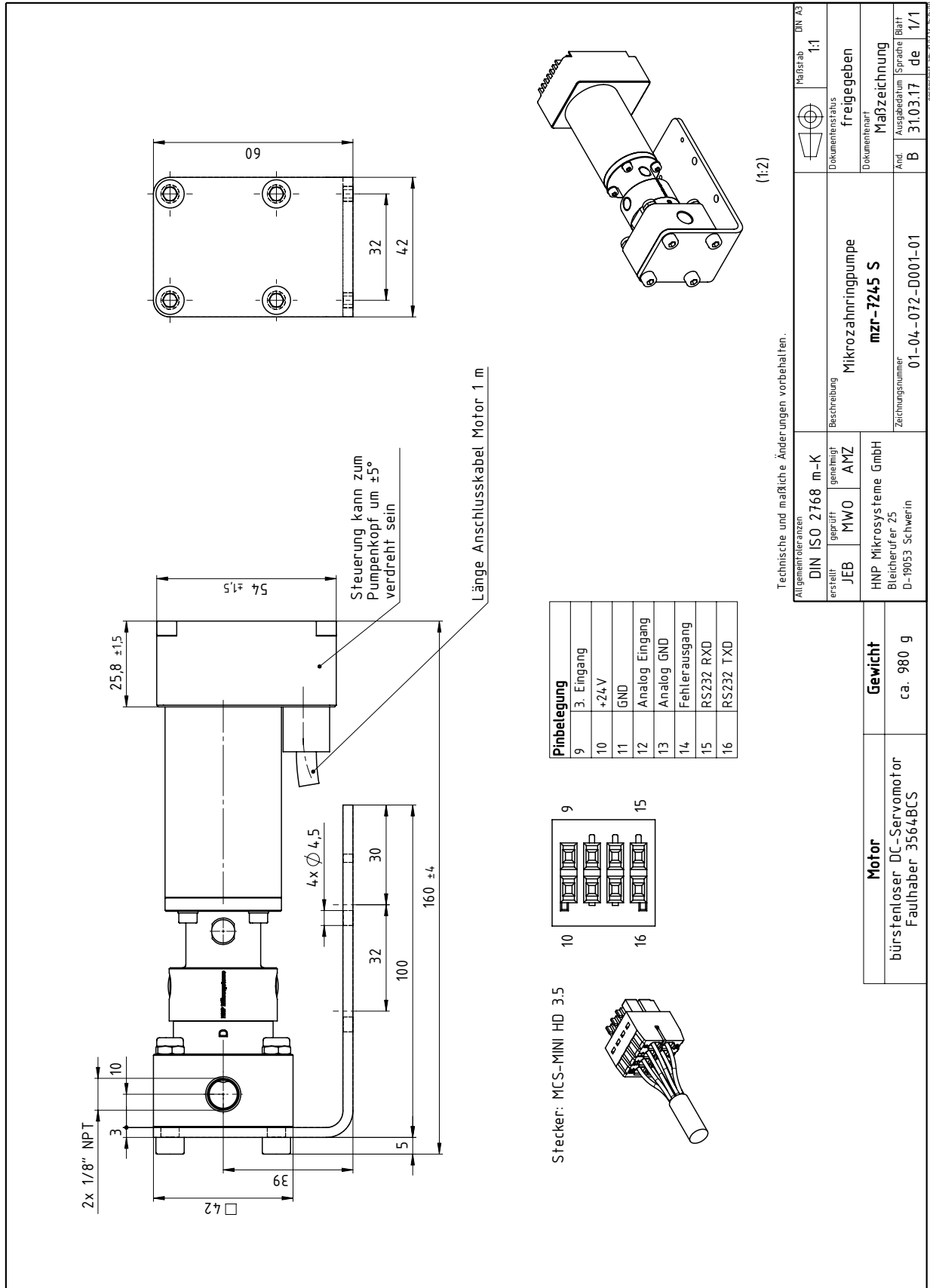


Bild 51

Maßzeichnung Mikrozahnringspumpe mZR-7242 M4



Technische und maßliche Änderungen vorbehalten.

Allgemeinaleranzien		DIN ISO 2768 m-K		Maßstab		DIN A3	
erstellt	geprüft	genehmigt		Dokumentstatus	1:1		
JEB	MWO	ANZ		Beschreibung	freigegeben		
HNP Mikrosysteme GmbH Bleicherufer 25 D-19053 Schwerin				Mikrozahnringpumpe <b>mZR-7245 S</b>			
Zeichnungsnummer				Dokumententwurf			
01-04-072-D001-01				mZR-7245 S			
B				And. / Ausgabedatum / Sprache / Blatt			
				31.03.17 / de / 1/1			

<b>Motor</b>	<b>Gewicht</b>
bürstenloser DC-Servomotor Faulhaber 3564BCS	ca. 980 g

Bild 52

Maßzeichnung Mikrozahnringpumpe mZR-7245 S

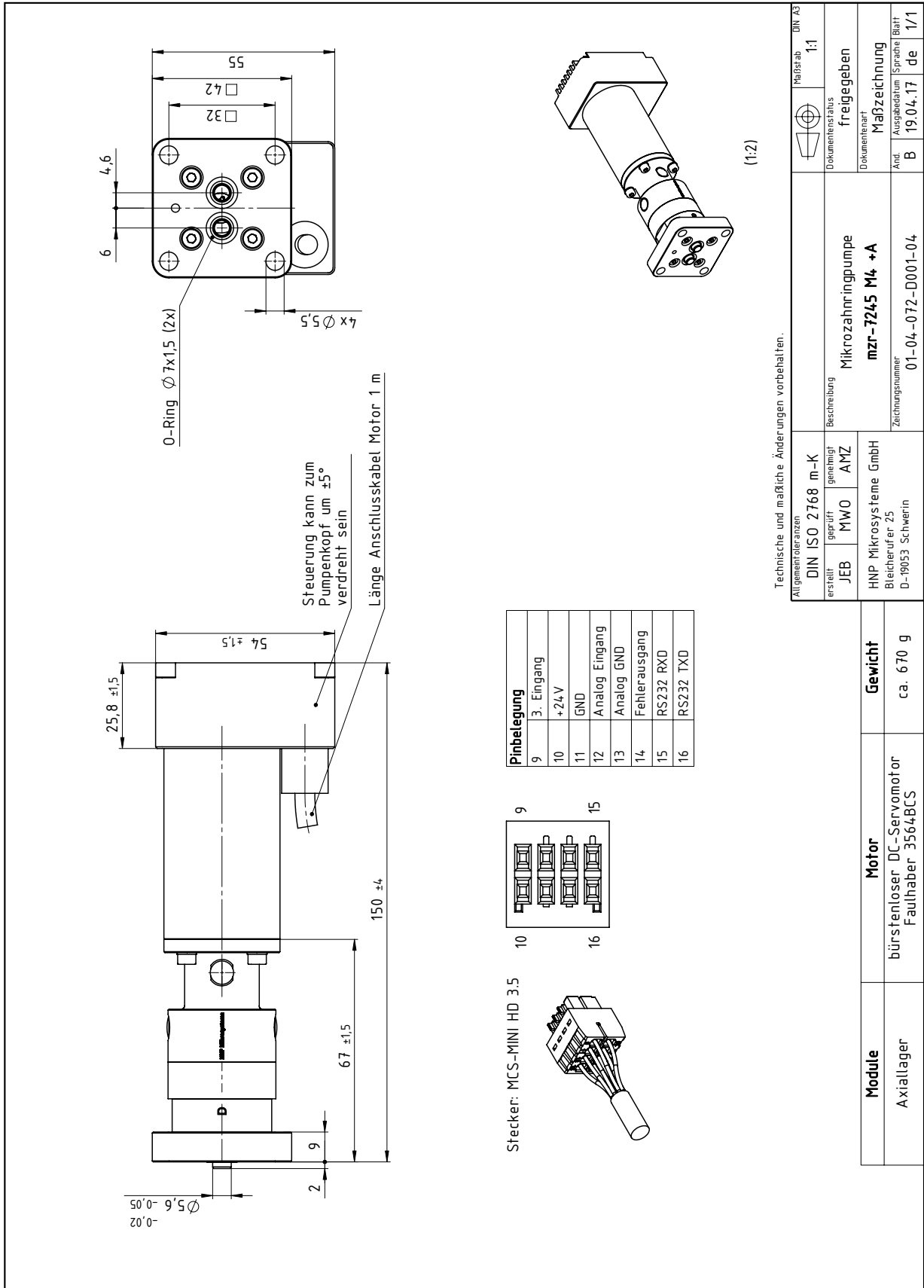
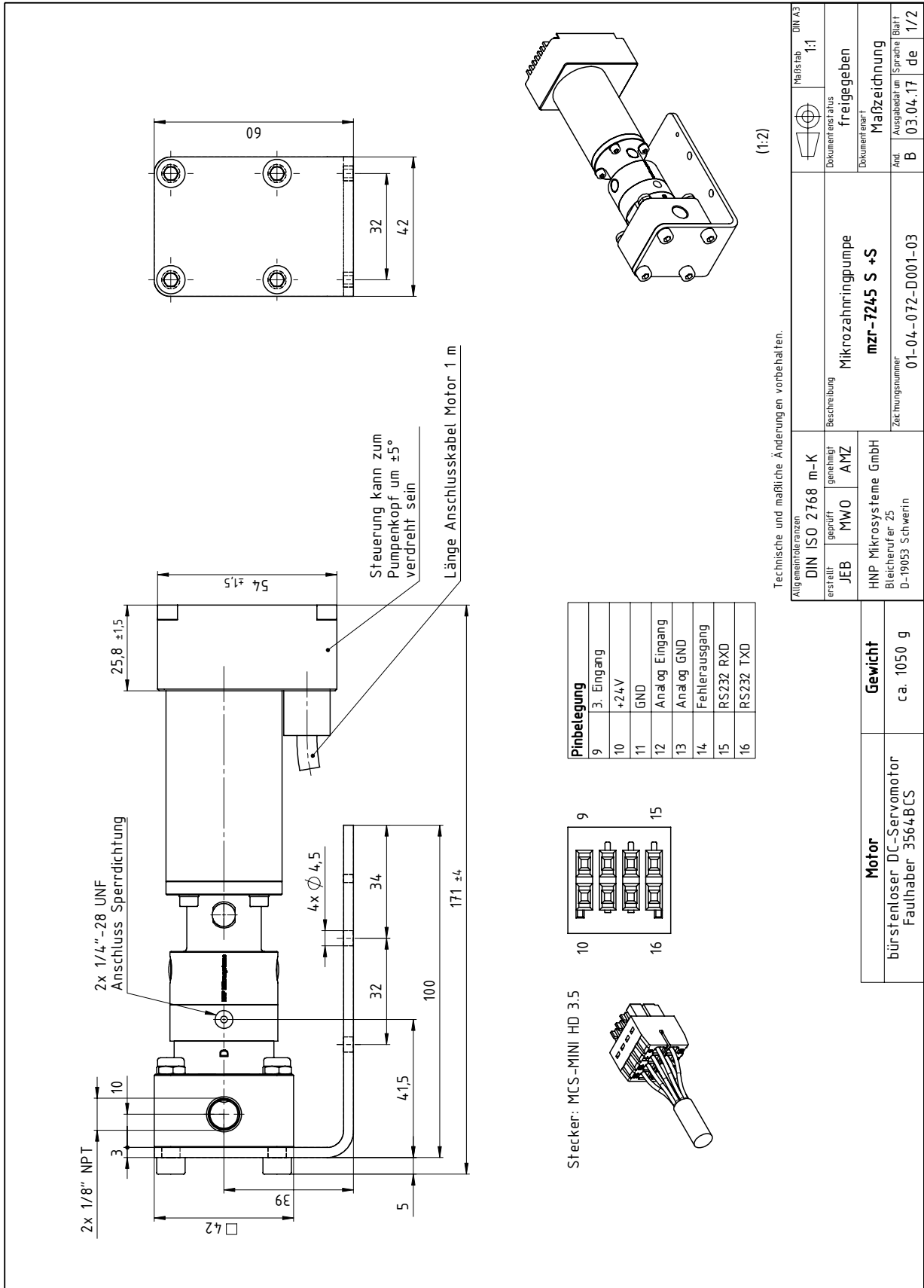


Bild 53

Maßzeichnung Mikrozahnringspumpe mZR-7245 M4 + A







Technische und maßliche Änderungen vorbehalten.

Allgemeine Daten DIN ISO 2768 m-K erstellt JEB geprüft MWO genehmigt ANZ	Beschreibung Mikrozahlringpumpe <b>m zr-7245 S + S</b>	Maßstab DN A3 1:1
HNP Mikrosysteme GmbH Bleicherufer 25 D-19053 Schwerin		Dokumententitel freigegeben
Zeichnungsnummer 01-04-072-D001-03		Dokumentenart Maßzeichnung
Motor bürstenloser DC-Servomotor Faulhaber 3564BCS		Anz. Blätter B 03.04.17 de 1/2

Bild 55

Maßzeichnung Mikrozahlringpumpe m zr-7245 S + S