

Originalbetriebsanleitung

Hochdruck-Kreiselpumpe NMH / NMV

OSNA-Pumpen GmbH

Brückenstraße 3

D-49090 Osnabrück

Telefon: +49 541 1211 - 0

Telefax: +49 541 1211 - 220

Internet: <http://www.osna.de>

E-Mail: info@osna.de



Inhalt

1	ALLGEMEINES	6
1.1	Hinweise zur Betriebsanleitung	6
1.2	Zielgruppen	6
1.3	Mitgeltende Dokumente	6
1.4	Warnhinweise und Symbole	7
1.5	Urheberrechte / Änderungen	7
2	SICHERHEIT	8
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	9
2.2.1	Produktsicherheit	9
2.2.2	Pflichten des Betreibers	9
2.2.3	Pflichten des Personals	10
2.3	Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise	11
2.4	Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung	11
2.5	Unzulässige Betriebsweisen	11
2.6	Spezielle Gefahren	11
2.6.1	Explosionsgefährdeter Bereich	11
2.6.2	Gefährliche Fördermedien	12
2.6.3	Geräuschemission	12
3	AUFBAU UND FUNKTION	13
3.1	Kennzeichnung	13
3.1.1	Pumpentyp-Kennzeichnung	13
3.1.2	Typenschild	13
3.2	Lieferumfang einer Hochdruck-Kreiselpumpe, Typ NMH/NMV	14
3.3	Allgemeine Angaben	14
3.4	Technische Daten	15
3.5	Betriebspunkt	15
3.6	Mindestabnahmemengen	16
3.7	Funktions- und Bedienelemente	16
3.8	Hilfsbetriebssysteme	17
4	TRANSPORT UND ZWISCHENLAGERUNG	18
4.1	Transport	18
4.1.1	Auspacken und Lieferzustand prüfen	18
4.1.2	Anheben	18
4.2	Zwischenlagerung	19
4.3	Lagern	19
4.4	Entsorgen	20

5	AUFSTELLUNG UND EINBAU	21
5.1	Aufstellung vorbereiten	21
5.1.1	Aufstellort vorbereiten	21
5.1.2	Fundament und Untergrund vorbereiten	21
5.1.3	Konservierung entfernen	22
5.2	Aufstellung	23
5.2.1	Aufstellung der Pumpe	23
5.2.2	Pumpenaggregat befestigen	25
5.2.3	Motoraufbau	25
5.3	Kupplung feinausrichten	26
5.3.1	Horizontale Ausführung	26
5.3.2	Vertikale Ausführung	27
5.4	Motor ausrichten	28
5.4.1	Motor mit Blechsätzen ausrichten	28
5.4.2	Motor mit Justierschrauben ausrichten	28
5.5	Rohrleitungen planen	29
5.5.1	Allgemeines	29
5.5.2	Verunreinigungen der Rohrleitungen vermeiden	31
5.5.3	Abstützungen und Flanschanschlüsse auslegen	31
5.5.4	Nennweiten festlegen	31
5.5.5	Rohrleitungslängen festlegen	31
5.5.6	Querschnitts- und Richtungsänderung optimieren	32
5.5.7	Sicherheits- und Kontrolleinrichtungen vorsehen (empfohlen)	32
5.6	Rohrleitungen anschließen	32
5.6.1	Hilfsrohrleitungen montieren	32
5.6.2	Saugleitung montieren	33
5.6.3	Druckleitung montieren	33
5.6.4	Spannungsfreien Rohrleitungsanschluss prüfen	33
5.7	Elektrischer Anschluss	34
5.7.1	Motor anschließen	34
5.7.2	Pumpe erden	35
6	INBETRIEBNAHME / AUßERBETRIEBNAHME	36
6.1	Inbetriebnahme	36
6.1.1	Pumpenausführung feststellen	36
6.1.2	Anfüllen der Pumpe	36
6.1.3	Drehrichtungskontrolle	37
6.1.4	Anfahren der Pumpe	38
6.2	Außer Betrieb nehmen	39
6.2.1	Pumpe ausschalten	41
6.2.2	Pumpe entleeren und Frostsicherung	41
6.3	Wiederinbetriebnahme	41

6.4	Stand-by-Pumpe betreiben	41
6.5	Wellendichtung	41
6.5.1	Gleitringdichtung	41
6.5.2	Stopfbuchspackung	42
7	WARTUNG UND INSTANDHALTUNG	43
7.1	Allgemeine Hinweise	43
7.2	Betriebsüberwachung	44
7.3	Wartung.....	45
7.3.1	Wälzlager und Fettschmierung	46
7.3.2	Wartung der Elektromotoren	46
7.3.3	Wartung der Gleitringdichtungen	47
7.3.4	Wartung der Stopfbuchspackung	47
7.4	Pumpe zum Hersteller senden	48
7.5	Demontage der Pumpe.....	49
7.6	Ersatzteile bestellen.....	51
8	STÖRUNGEN, URSACHEN, BESEITIGUNG	52
9	ANHANG.....	55
9.1	ATEX-Zusatzanleitung	55
9.1.1	Sicherheit	55
9.1.2	Explosionsschutz-Kennzeichnung	56
9.1.3	Aufstellung und Anschluss	57
9.1.4	Betrieb.....	59
9.1.5	Wartung und Instandhaltung	59
9.2	Ersatzteile für zweijährigen Dauerbetrieb gemäß DIN 24296	60
9.3	Schnittzeichnungen	61
9.4	Konformitätserklärung gem. EG-Richtlinie 2006/42/EG, Anhang IIA	67
9.5	Konformitätserklärung gem. EG-Richtlinie 2014/34/EG, Anhang VI	68
9.6	Unbedenklichkeitserklärung	69

Liste der Tabellen

Tabelle 1: Zielgruppen und ihre Aufgaben	6
Tabelle 2: Mitgeltende Dokumente und Zweck	6
Tabelle 3: Warnhinweise und Folgen bei Nichtbeachtung	7
Tabelle 4: Symbole und Bedeutung	7
Tabelle 5: Schalldruckpegel	12
Tabelle 6: Hauptparameter bei 1450 U/min	15
Tabelle 7: Hauptparameter bei 2900 U/min	15
Tabelle 8: Flanschgrößen der Pumpenreihen	15
Tabelle 9: Mindestabnahmemengen bei geschlossener Absperrarmatur	16
Tabelle 10: maximal zulässige Betriebstemperatur an der Wellendichtung	16
Tabelle 11: Umgebungsbedingungen	21
Tabelle 12: Einstellungen des Zeitrelais bei Drehstrommotoren mit Stern-Dreieck-Schaltung	35
Tabelle 13: Maßnahmen in Abhängigkeit vom Verhalten des Fördermediums	40
Tabelle 14: Maßnahmen bei Betriebsunterbrechung	40
Tabelle 15: Maßnahmen bei längeren Stillstandzeiten	41
Tabelle 16: Abmessungen Stopfbuchsraum	48
Tabelle 17: Maßnahmen für Rücksendung	49
Tabelle 18: Zuordnung Störung / Nummer	52
Tabelle 19: Störungstabelle	54
Tabelle 20: Temperaturklassen	56
Tabelle 21: Zündschutzarten	56
Tabelle 22: Ex-Atmosphäre	57
Tabelle 23: Gerätegruppen / Einsatzbereiche / Zone / Kategorie	57
Tabelle 24: Mögliche Kontrolleinrichtungen von Eigenerwärmung durch Trockenlauf	58
Tabelle 25: Maßnahmen gegen unzulässige Eigenerwärmung	58
Tabelle 26: max. Temperatur des Fördermediums	59
Tabelle 27: Ersatzteile für zweijährigen Dauerbetrieb	60
Tabelle 28: Stückliste NMH	63
Tabelle 29: Stückliste NMV	66

Liste der Abbildungen

Abbildung 1: Typenschlüssel	13
Abbildung 2: Typenschild der Standardversion	13
Abbildung 3: Typenschild der ATEX-Version	13
Abbildung 4: Lieferumfang NMH mit freier Welle	14
Abbildung 5: Lieferumfang NMV ohne Motor	14
Abbildung 6: Lieferumfang NMH als Komplettaggregat	14
Abbildung 7: Lieferumfang NMV als Komplettaggregat	14
Abbildung 8: Stopfbuchspackung	16
Abbildung 9: Gleitringdichtung	16
Abbildung 10: Anschluss für Fremdsperrung druckseitig (optional)	17
Abbildung 11: Anschluss für Fremdsperrung saugseitig (optional)	17
Abbildung 12: Anheben einer Kreiselpumpe NMH (Aggregat)	18
Abbildung 13: Anheben einer Kreiselpumpe NMH (freies Wellenende)	19
Abbildung 14: Anheben einer Kreiselpumpe NMV	19
Abbildung 15: Befestigungsmaterial für komplette Aggregate	23
Abbildung 16: Befestigungsmaterial für Pumpe mit freiem Wellenende	23
Abbildung 17: Ausrichten der Grundplatte	24
Abbildung 18: Wellen in der Lage ausrichten	26
Abbildung 19: Wellen in der Richtung ausrichten	26
Abbildung 20: Motor mit Justierschrauben ausrichten	28
Abbildung 21: Funktion- und Bedienelemente	29
Abbildung 22: empfohlene gerade Rohrleitungslängen vor und nach der Pumpe	31
Abbildung 23: Erdungsschrauben der NMH	35
Abbildung 24: Erdungsschrauben der NMV	35
Abbildung 25: Stopfbuchsraum druckseitig (Standard)	48
Abbildung 26: Stopfbuchsraum saugseitig (Standard)	48
Abbildung 27: Schnittzeichnung NMH mit Gleitringdichtung	61
Abbildung 28: Schnittzeichnung NMH mit Stopfbuchspackung	62
Abbildung 29: Schnittzeichnung NMV mit Gleitringdichtung	64
Abbildung 30: Schnittzeichnung NMV mit Stopfbuchspackung	65

1 Allgemeines

Diese Anleitung

1.1 Hinweise zur Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise, die bei Aufstellung, Betrieb und Wartung zu beachten sind. Sie ist daher unbedingt vor Montage und Inbetriebnahme vom Fachpersonal sowie dem zuständigen Bediener / Betreiber zu lesen. Sie muss ständig am Einsatzort der Anlage verfügbar sein.

Die in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Sicherheitshinweise, die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung sowie eventuelle interne Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften des Betreibers sind zu beachten. Für Schäden und Betriebsstörungen, die sich aus der Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung ergeben, wird keine Haftung übernommen.



WARNUNG

Bei Inbetriebnahme und allen Wartungsarbeiten Kapitel 2 Sicherheitshinweise besonders beachten.

In Kapitel 2 werden auch die verwendeten Symbole erklärt. Nur mit Kenntnis dieser Betriebsanleitung können Fehler vermieden und ein störungsfreier und sicherer Betrieb gewährleistet werden.

Die Betriebsvorschrift berücksichtigt nicht die ortsbezogenen Sicherheitsbestimmungen, für deren Einhaltung - auch seitens des hinzugezogenen Montagepersonals - der Betreiber verantwortlich ist.

- ist Teil der Pumpe
- ist gültig für alle genannten Baureihen
- beschreibt den sicheren und sachgemäßen Einsatz in allen Betriebsphasen

1.2 Zielgruppen

Zielgruppe	Aufgabe
Betreiber	► Diese Anleitung am Einsatzort der Anlage verfügbar halten, auch für spätere Verwendung. ► Mitarbeiter zum Lesen und Beachten dieser Anleitung und der mitgeltenden Dokumente anhalten, insbesondere der Sicherheits- und Warnhinweise. ► Zusätzliche anlagenbezogene Bestimmungen und Vorschriften beachten.
Fachpersonal, Monteur	► Diese Anleitung und die mitgeltenden Dokumente lesen, beachten und befolgen, insbesondere der Sicherheits- und Warnhinweise.

Tabelle 1: Zielgruppen und ihre Aufgaben

1.3 Mitgeltende Dokumente

Dokument	Zweck
Aufstellzeichnung	Aufstellmaße, Anschlussmaße usw.
Ersatzteilliste	Ersatzteilbestellung
Unbedenklichkeitsbescheinigung	Rücksendung der Pumpe
Konformitätserklärung	Normenkonformität, Inhalt der Konformitätserklärung

Tabelle 2: Mitgeltende Dokumente und Zweck

1.4 Warnhinweise und Symbole

Warnhinweis	Gefahrenstufe	Folgen bei Nichtbeachtung
 GEFAHR	unmittelbar drohende Gefahr	Tod, schwere Körpverletzung
 WARNUNG	mögliche drohende Gefahr	Tod, schwere Körpverletzung
 VORSICHT	mögliche gefährliche Situation	Leichte Körpverletzung
HINWEIS	mögliche gefährliche Situation	Sachschaden
	Zusatzhinweise zu Explosionschutz	Tod, leichte bis schwere Körpverletzung, Sachschaden

Tabelle 3: Warnhinweise und Folgen bei Nichtbeachtung

Das geistige Eigentum und alle Urheberrechte an diesen technischen Unterlagen verbleiben ausschließlich bei der OSNA-Pumpen GmbH. Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung bleiben vorbehalten.

Kein Teil der Unterlagen darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Redaktionelle Änderungen sind ausschließlich der OSNA-Pumpen GmbH vorbehalten.

Jeder Missbrauch ist strafbar und verpflichtet zu Schadensersatz.

Die OSNA-GmbH behält sich das Recht vor den Inhalt dieser Unterlagen unangekündigt zu ändern.

Symbol	Bedeutung
	Sicherheitszeichen ► Alle Maßnahmen befolgen, die mit dem Sicherheitszeichen gekennzeichnet sind, um Verletzungen oder Tod zu vermeiden.
►	Handlungsanleitung
1. , 2. , ...	Handlungsanleitung mit mehreren Schritten
✓	Voraussetzung
→	Querverweis
	Information, Hinweis

Tabelle 4: Symbole und Bedeutung

1.5 Urheberrechte / Änderungen

2 Sicherheit



Für Pumpen im explosionsgefährdeten Bereich Zusatzanleitung beachten.



Der Hersteller haftet nicht für Schäden aufgrund Nichtbeachtung der Gesamtdokumentation.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Pumpe ausschließlich zur Förderung der vereinbarten Fördermedien verwenden.
- Betriebsgrenzen einhalten.
- Das Wasser darf keine abrasiven oder langfaserigen Bestandteile enthalten, die die Pumpenwerkstoffe angreifen. Bei anderen Medien ist Rückfrage erforderlich.
- Sicherstellen, dass Pumpe nur mit Fördermedium in Betrieb genommen und nicht ohne Fördermedium betrieben wird.
- Saugseitige Armatur vollständig öffnen und nicht zur Regelung des Förderstroms verwenden.
- Motorschäden vermeiden: Anzahl der zulässigen Motoreinschaltungen pro Stunde beachten (→ Herstellerangaben).
- Jede andere Verwendung mit dem Hersteller abstimmen.
- Die Temperatur des Fördermediums darf 140 °C nicht überschreiten.

Vermeidung von naheliegendem Missbrauch (Beispiele)

- Einsatzgrenzen der Pumpe bezüglich Temperatur, Druck, Förderstrom und Drehzahl beachten.



Für den Betrieb von Pumpen in ATEX-Zonen ergeben sich zusätzliche Anforderungen in Bezug auf die bestimmungsgemäße Verwendung!

- Pumpe nicht betreiben bei:
- Geschlossenen Armaturen
 - Jeglicher Überschreitung des Arbeitsbereichs (→ Datenblatt)
 - Überschrittenen Wartungsintervallen

→ 9.1.1 Sicherheit, S. 55

Die Haupteinsatzgebiete sind:

- Druckerhöhungsanlagen, Heizungsanlagen, Kühl- und Heißwasserumwälzung, Wasserversorgungsanlagen, Kraftwerke, Filteranlagen, Befüllung und Entleerung von Tanks, Wasserzirkulation in Pools und Beregnungsanlagen
- Frischwasser, Trinkwasser, Kessel-speisewasser, Brauchwasser, See- und Brackwasser, Heißwasser, Kondensat und viele Medien ohne abrasive Bestandteile, die die verwendeten Werkstoffe der Pumpe chemisch nicht angreifen

Ohne Fördermedium darf die Pumpe nicht betrieben werden. Sie läuft trocken und kann hierdurch beschädigt werden.



Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet OSNA nicht. Das Risiko hierfür trägt allein der Betreiber.

- Jede Arbeitsweise unterlassen, die das Personal oder unbeteiligte Dritte gefährdet.
- Bei sicherheitsrelevanter Störung Pumpe sofort stillsetzen und Störung durch zuständige Person beseitigen lassen.
- Ergänzend zur Gesamtdokumentation die gesetzlichen oder sonstigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sowie die geltenden Normen und Richtlinien des jeweiligen Betreiberlandes einhalten.
- Technische Aufkleber nicht entfernen.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

 Folgende Bestimmungen vor Ausführung sämtlicher Tätigkeiten beachten.

2.2.1 Produktsicherheit

Die Pumpe ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch sind bei ihrer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen der Pumpe und anderer Sachwerte möglich.

- Pumpe nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung dieser Anleitung betreiben.
- Diese Anleitung und alle mitgeltenden Dokumente vollständig und lesbar halten und dem Personal jederzeit zugänglich aufbewahren.

2.2.2 Pflichten des Betreibers

Sicherheitsbewusstes Arbeiten

Die in dieser Betriebsanleitung erwähnten Sicherheitsbestimmungen, die Vorschriften zur Arbeitssicherheit und alle weiteren internen Sicherheitsbestimmungen des Betreibers müssen beachtet werden.

- Pumpe nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung dieser Anleitung betreiben.
- Einhaltung und Überwachung sicherstellen:
 - bestimmungsgemäße Verwendung
 - gesetzliche oder sonstige Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften
 - Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit gefährlichen Stoffen
- Schutzausrüstung zur Verfügung stellen.

- Berührungsschutz während des Betriebs nicht entfernen.
- Gefährdungen durch elektrische Energie sind auszuschließen (Einzelheiten hierzu siehe z.B. in den Vorschriften des VDE und der örtlichen Energieversorgungsunternehmen).
- Bei allen Montage- und Wartungsarbeiten Motor spannungsfrei schalten und verriegeln.
- Arbeiten an der Anlage nur im Stillstand durchführen.

Personalqualifikation

Der Anlagenbetreiber muss sicherstellen, dass mit Tätigkeiten an der Pumpe beauftragtes Personal vor Arbeitsbeginn diese Anleitung und alle mitgeltenden Dokumente gelesen und verstanden hat, insbesondere Sicherheits-, Wartungs- und Instandsetzungsinformationen.

Jegliche Art von Arbeiten an der Maschine darf nur an der vollständig außer Betrieb genommenen Maschine erfolgen. Nach den Arbeiten sind alle Sicherheitsvorrichtungen wieder zu montieren und in Funktion zu setzen. Bevor die Maschine wieder in Betrieb genommen wird, müssen alle notwendigen Schritte zur Inbetriebnahme durchgeführt worden sein.

- Verantwortungen, Zuständigkeiten und Überwachung des Personals regeln.
- Alle Arbeiten nur von technischem Fachpersonal durchführen lassen:
 - Montage-, Instandsetzungs-, Wartungsarbeiten
 - Arbeiten an der Elektrik
- Zu schulendes Personal nur unter Aufsicht von technischem Fachpersonal Arbeiten an der Pumpe durchführen lassen.

Sicherheitseinrichtungen

- Folgende Sicherheitseinrichtungen vorsehen und deren Funktion sicherstellen:
 - für sich bewegende Teile: bauseitiger Berührungsschutz der Pumpe
 - bei möglicher elektrostatischer Aufladung: entsprechende Erdung vorsehen

Gewährleistung

- Während der Gewährleistung vor Umbau-, Instandsetzungsarbeiten oder Veränderungen die Zustimmung des Herstellers einholen.
- Ausschließlich Originalteile oder vom Hersteller genehmigte Teile verwenden.



Für den Betrieb von Pumpen in ATEX-Zonen ergeben sich zusätzliche Anforderungen in Bezug auf Arbeitssicherheit!

→ 9.1.1 Sicherheit, S. 55

2.2.3 Pflichten des Personals

- Hinweise auf der Pumpe beachten und lesbar halten, z. B. Drehrichtungspfeil, Kennzeichnung für Fluidanschlüsse.
- Berührungsschutz für sich bewegende Teile während des Betriebs nicht entfernen.

- Wenn notwendig, Schutzausrüstung verwenden.
- Arbeiten an der Pumpe nur im Stillstand ausführen.
- Bei allen Montage- und Wartungsarbeiten Motor spannungsfrei schalten und verriegeln.
- Nach allen Arbeiten an der Pumpe die Sicherheitseinrichtungen wieder vorschriftsmäßig montieren.

2.3 Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise

- Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann sowohl eine Gefährdung für Personen als auch für die Umwelt und Anlage zur Folge haben.
- Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zum Verlust jeglicher Schadenersatzansprüche führen.
- Im Einzelnen kann Nichtbeachtung beispielsweise folgende Gefährdungen nach sich ziehen:
 - Versagen wichtiger Funktionen der Anlage
 - Gefährdungen von Personen durch elektrische und mechanische Einwirkungen.

2.4 Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung

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

2.5 Unzulässige Betriebsweisen

Die Betriebssicherheit der gelieferten Anlage ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung entsprechend der Betriebsanleitung gewährleistet (→ 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung, S. 8).

Die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte dürfen auf keinen Fall überschritten werden (→ Datenblatt).

2.6 Spezielle Gefahren

2.6.1 Explosionsgefährdeter Bereich

- Im explosionsgefährdeten Bereich dürfen nur Pumpen mit ATEX-Zulassung eingesetzt werden. (→ 3.1.2 Typenschild, S. 13)



Für den Betrieb von Pumpen in ATEX-Zonen ergeben sich zusätzliche Anforderungen!

→ 9.1 ATEX-Zusatzanleitung, S. 55

2.6.2 Gefährliche Fördermedien

- Beim Umgang mit gefährlichen Fördermedien (z. B. giftig, gesundheitsgefährdend) Sicherheitsbestimmungen für den Umgang mit gefährlichen Stoffen beachten.
- Bei allen Arbeiten an der Pumpe Schutzausrüstung verwenden.

2.6.3 Geräuschemission

Messbedingungen:

- Abstand zum Pumpenaggregat: 1 m
- Betrieb: kavitationsfrei
- Motor: IEC-Normmotor
- Toleranz: $\pm 3 \text{ dB(A)}$

Antriebsleistung kW	Geräuschemission dB(A)	
	1450 min ⁻¹	2900 min ⁻¹
0,75	50	58
1,1	53	62
1,5	55	62
2,2	56	63
3,0	58	65
4,0	60	66
5,5	64	70
7,5	65	71
11,0	68	73
15,0	69	74
18,5	69	74
22,0	70	75
30,0	71	75
37,0	72	76
45,0	73	77
55,0	73	79
75,0	74	81
90,0	74	82
110,0	75	83
132,0	76	84

Tabelle 5: Schalldruckpegel

Überschreiten die Geräuscherwartungswerte die zulässigen Grenzwerte, können Motoren in geräuscharmer Ausführung geliefert werden.

3 Aufbau und Funktion

3.1.2 Typenschild

3.1 Kennzeichnung

Standard-Ausführung:

3.1.1 Pumpentyp-Kennzeichnung

Die Betriebsanleitung gilt für die Baureihe NMH/NMV.

Typenschlüssel:

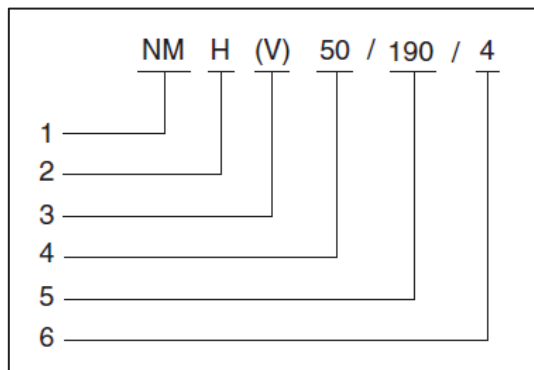


Abbildung 1: Typenschlüssel

Legende:

- 1 Baureihe
- 2 horizontale Bauart
- 3 vertikale Bauart
- 4 Nennweite Druckstutzen [mm]
- 5 max. Laufraddurchmesser [mm]
- 6 Anzahl der Stufen

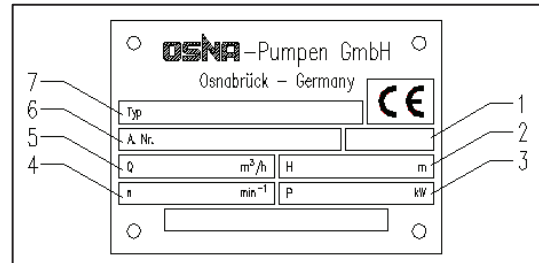


Abbildung 2: Typenschild der Standardversion

Ausführung nach ATEX-Richtlinie:

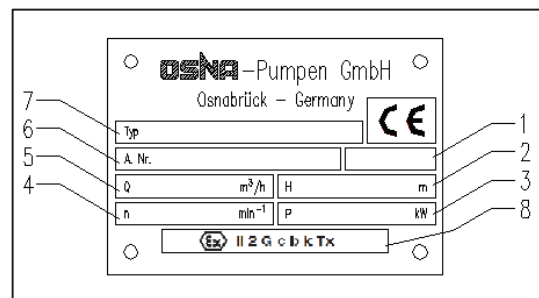


Abbildung 3: Typenschild der ATEX-Version

Legende:

- 1 Baujahr
- 2 Förderhöhe [m]
- 3 Leistungsbedarf [kW]
- 4 Drehzahl [min⁻¹]
- 5 Förderstrom [m³/h]
- 6 Pumpennummer
- 7 Pumpentyp
- 8 ATEX-Schutzklasse

3.2 Lieferumfang einer Hochdruck-Kreiselpumpe, Typ NMH/NMV

Die Pumpe kann vom Kunden

- mit freier Welle (NMH) oder ohne Motor (NMV) bestellt werden.
- als Komplettaggregat bestellt werden, d. h. fertig montiert auf Grundplatte mit Antriebsmotor, Kupplung und Kupplungsschutz.

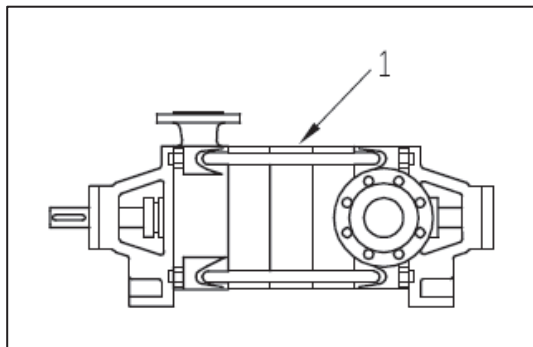


Abbildung 4: Lieferumfang NMH mit freier Welle

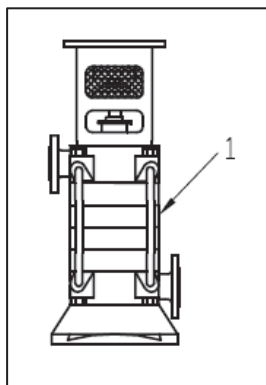


Abbildung 5: Lieferumfang NMV ohne Motor

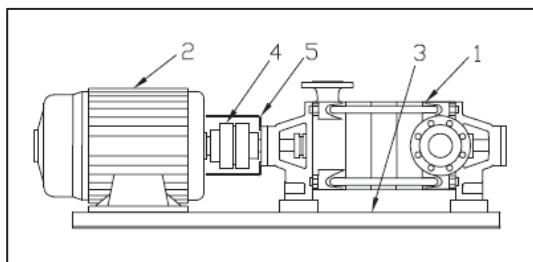


Abbildung 6: Lieferumfang NMH als Komplettaggregat

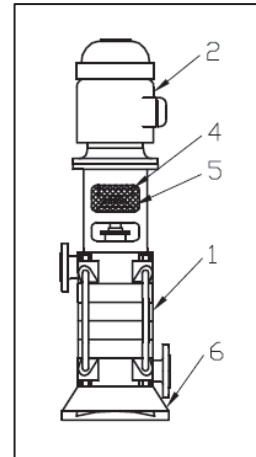


Abbildung 7: Lieferumfang NMV als Komplettaggregat

Legende:

- | | |
|---|-----------------|
| 1 | Pumpe |
| 2 | Antriebsmotor |
| 3 | Grundplatte |
| 4 | Kupplung |
| 5 | Kupplungsschutz |
| 6 | Pumpenfuß |

Der Lieferumfang entspricht dem in Auftrag gegebenen Umfang. Nach Erhalt sofort auf Vollständigkeit prüfen. Schäden durch Transport sofort der Lieferfirma melden. Im Übrigen verweisen wir auf unsere Verkaufs- und Lieferbedingungen. Werden andere Motorfabrikate eingesetzt, sollten die Motoren folgende Antriebsmomente als Vielfaches des Nennmomentes aufweisen.

3.3 Allgemeine Angaben

Die Pumpen der Baureihe NMH/NMV sind normalsaugende, mehrstufige Hochdruckkreiselpumpen in horizontaler und vertikaler Ausführung. Saug- und Druckstutzen können in Schritten von 90° variiert montiert werden.

Die Pumpen in horizontaler Ausführung sind mit Wälzlager ausgestattet. Die Pumpen in vertikaler Ausführung verfügen über je ein Wälzlager (Druckseite) und ein Gleitlager (Saugseite).

Die Pumpen in horizontaler und vertikaler Ausführung können entweder mit ungekühlter Gleitringdichtung oder mit ungekühlter Stopfbuchspackung ausgestattet werden.

3.4 Technische Daten

Hauptparameter:

NMH / NMV bei $U = 1450 \text{ min}^{-1}$ (Grauguss)				
Reihe	Förderhöhe	Volumenstrom		
	$H_{\max}$	$Q_{\min}$	Q_{opt}	$Q_{\max}$
	m	m^3/h	m^3/h	m^3/h
32	104	1,8	8,5	12
40	110	3,75	16,0	25
50	154	5,25	30,0	35
65	198	9,75	42,0	65
80	226	15,0	65,0	100

Tabelle 6: Hauptparameter bei 1450 U/min

NMH / NMV bei $U = 2900 \text{ min}^{-1}$ (Grauguss)				
Reihe	Förderhöhe	Volumenstrom		
	$H_{\max}$	$Q_{\min}$	Q_{opt}	$Q_{\max}$
	m	m^3/h	m^3/h	m^3/h
32	336	3,3	16,5	22
40	362	6,6	30,0	44
50	381	10,1	50,0	67
65	400	16,5	80,0	110
80	400	27	135,0	180

Tabelle 7: Hauptparameter bei 2900 U/min

Flansche:

Reihe NMH/NMV	Saugseite		Druckseite	
	DN	PN	DN	PN
32	50	40	32	40
40	65	40	40	40
50	80	40	50	40
65	100	40	65	40
80	125	40	80	40

Tabelle 8: Flanschgrößen der Pumpenreihen

Antriebsmaschine:

NMH: Elektromotor 50 und 60 Hz, Dieselmotor oder Turbine

NMV: Elektromotor mit IEC- Flansch, Bauform V1; Hydraulikmotor mit Sonderflansch

3.5 Betriebspunkt

Um den geforderten Betriebspunkt zu erreichen kann es erforderlich sein, die Pumpe mit zwei verschiedenen Laufradschaufeldurchmessern auszurüsten. Bei Ersatzteilbestellungen ist deshalb der Laufradschaufeldurchmesser oder die Position auf der Welle anzugeben (1., 2. usw. Laufrad - beginnend an der Saugseite der Pumpe).

Bei Rückfragen, Ersatzteilbestellungen usw. bitten wir, stets den Pumpentyp und die Auftragsnummer anzugeben.

3.6 Mindestabnahmemengen

Temperaturbereich der Pumpe	Minimale Abnahmemenge vom Volumenstrom im Auslegungspunkt
-10 bis +100°C	15% von Q_{opt}
+100 bis +140°C	20% von Q_{opt}

Tabelle 9: Mindestabnahmemengen bei geschlossener Absperrarmatur

3.7 Funktions- und Bedienelemente

Wellenabdichtung:

Wellenabdichtung	NMH	NMV
ungekühlte Stopfbuchspackung	bis 110 °C	bis 100 °C
ungekühlte Gleitringdichtung	bis 140 °C	bis 140 °C

Tabelle 10: maximal zulässige Betriebstemperatur an der Wellendichtung

Die Pumpen können je nach Anforderung mit Stopfbuchspackung oder Gleitringdichtung ausgestattet werden.

Stopfbuchspackungen sind eine Anzahl formgepresster Ringe in einem entsprechenden Stopfbuchsraum. Eine Stopfbuchspackung kann mit Handwerkzeug nachgestellt werden.

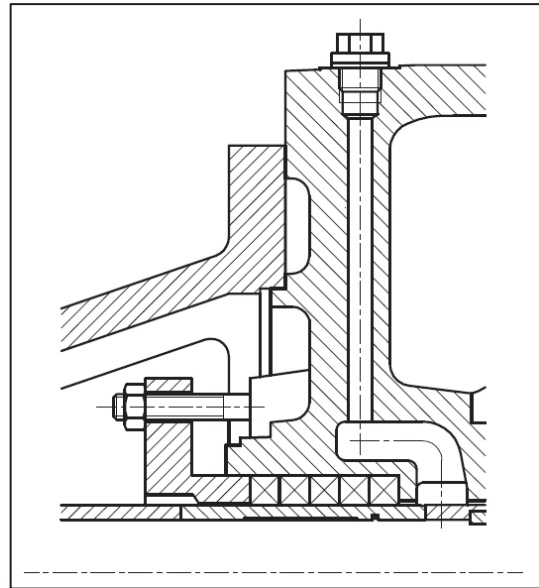


Abbildung 8: Stopfbuchspackung

Gleitringdichtungen (GLRD) sind mechanische Wellendichtungen mit interner Spülung der Gleitringe (selbstständig nachstellend).

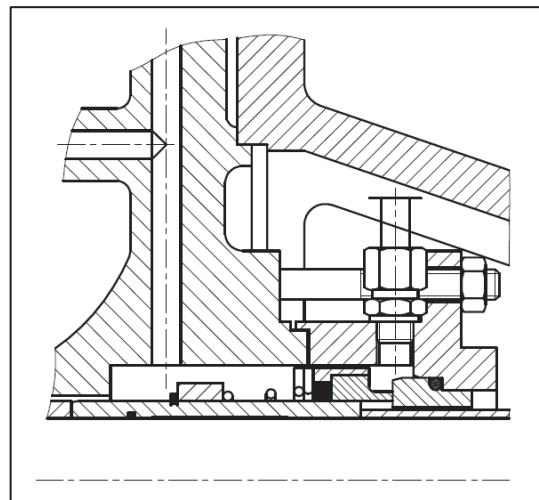


Abbildung 9: Gleitringdichtung

Stopfbuchspackung und Gleitringdichtung haben nur sehr bedingt technisch nutzbare Notlaufeigenschaften. Sie sollten daher nicht trocken betrieben werden. Die Pumpen müssen unbedingt vor Inbetriebnahme entlüftet werden.

3.8 Hilfsbetriebssysteme

Beim Sperren ist der Druck des Dichtungsmediums höher als der Druck des Fördermediums.

Verwendungsbeispiel: Fördermedien, die auskristallisieren oder feststoffbeladen sind und damit die Dichtung langfristig schädigen.

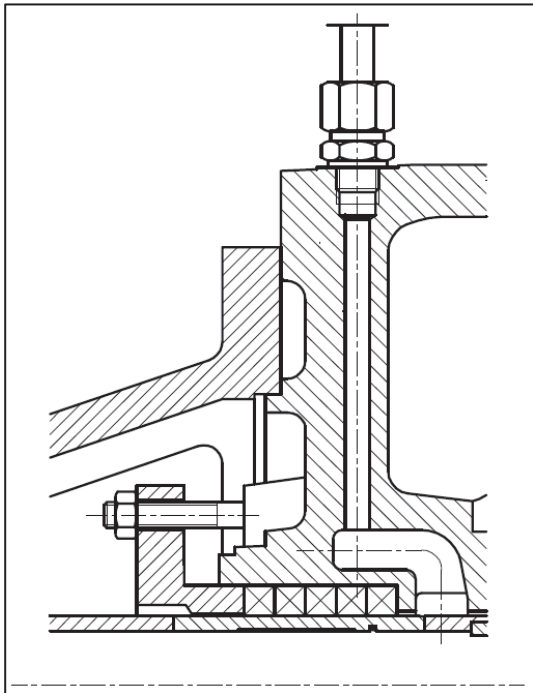


Abbildung 10: Anschluss für Fremdsperrung druckseitig (optional)

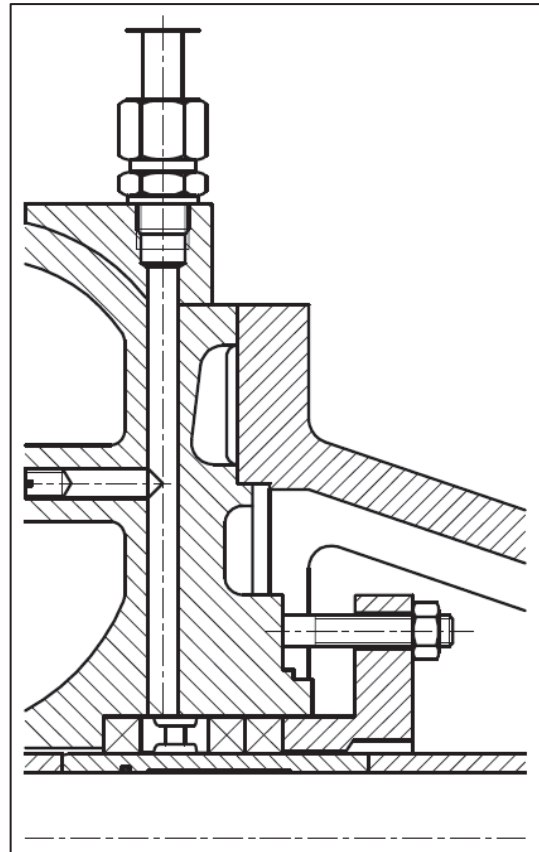


Abbildung 11: Anschluss für Fremdsperrung saugseitig (optional)

4 Transport und Zwischenlagerung

4.1 Transport

 Gewichtsangaben (→ Mitgeltende Dokumente)

4.1.1 Auspacken und Lieferzustand prüfen

1. Lieferung nach Erhalt auf Vollständigkeit prüfen.
2. Pumpe/Aggregat beim Empfang auspacken und auf Transportschäden prüfen.
3. Transportschäden sofort der Lieferfirma melden.
4. Verpackungsmaterial gemäß örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.

4.1.2 Anheben

Die Pumpen sind mit Sorgfalt zu transportieren und zu sichern, damit keine Beschädigungen auftreten. Bei horizontalen Pumpen erfolgt der Transport des kompletten Aggregats durch Seile, wie in Abbildung 12 (S. 18) dargestellt (Seile nicht an den Ringösen des Motors befestigen). Bei vertikalen Pumpen erfolgt der Transport wie in Abbildung 14 (S. 19) dargestellt.

**GEFAHR**

Tod oder Quetschen von Gliedmaßen durch herabfallendes Transportgut!

► Hebezeug wählen entsprechend dem zu transportierenden Gesamtgewicht.

► Hebezeug befestigen entsprechend den folgenden Abbildungen.

► Nicht unter schwebenden Lasten aufhalten.

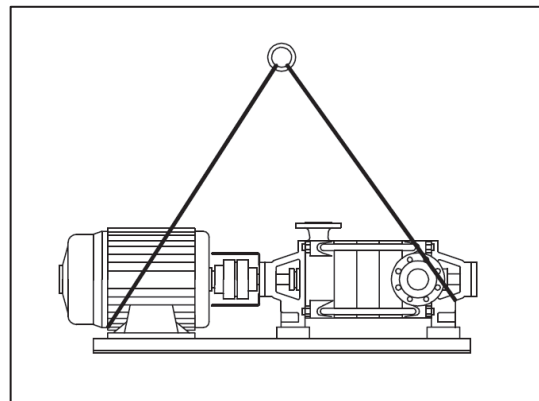


Abbildung 12: Anheben einer Kreiselpumpe NMH (Aggregat)

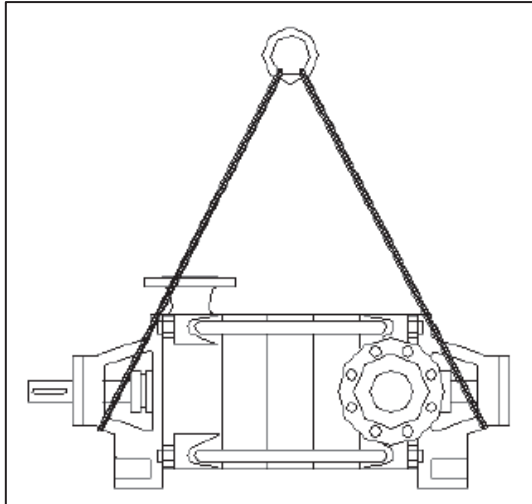


Abbildung 13: Anheben einer Kreiselpumpe NMH
(freies Wellenende)

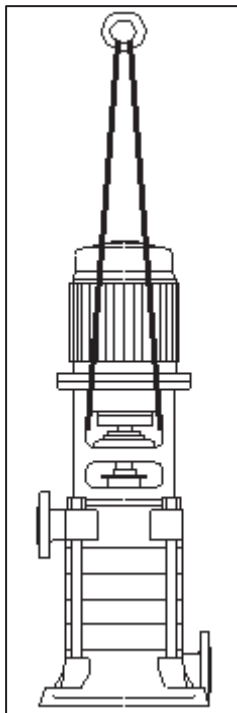


Abbildung 14: Anheben einer Kreiselpumpe NMV

4.2 Zwischenlagerung

Eine Zwischenlagerung muss so erfolgen, dass die Pumpe hierbei keinen Witterungseinflüssen längere Zeit direkt ausgesetzt wird. Wird die Pumpe für eine längere Zeitdauer (ca. 2 bis 3 Monate) außer Betrieb genommen, muss sie vollständig entleert werden. (→ 6.2 Außer Betrieb nehmen, S. 39)

4.3 Lagern

HINWEIS

Sachschaden durch unsachgemäße Lagerung!

- Pumpe ordnungsgemäß lagern.

1. Alle Öffnungen mit Blindflanschen, Blindstopfen oder Kunststoffdeckeln verschließen.
2. Sicherstellen, dass der Lagerraum folgende Bedingungen erfüllt:
 - trocken
 - frostfrei
 - erschütterungsfrei
3. Welle einmal monatlich einige Umdrehungen drehen.

HINWEIS

Lagerschaden durch hohen Wasserdruck oder Spritzwasser!

- ▶ Lagerbereiche und Motor nicht mit Wasserstrahl oder Dampfstrahler reinigen.

HINWEIS

Dichtungsschaden durch falsche Reinigungsmittel!

- ▶ Sicherstellen, dass das Reinigungsmittel nicht die Dichtungen angreift.
-
1. Reinigungsmittel entsprechend Einsatzbereich wählen.
 2. Konservierungsmittel gemäß örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.
 3. Bei Einlagerungszeit über 6 Monate:
 - Alle Elastomere (Runddichtringe, Wellendichtringe, Flachdichtungen und Stopfbuchspackungen) auf Formelastizität prüfen und wenn nötig ersetzen.

4.4 Entsorgen

 Kunststoffteile können durch giftige oder radioaktive Fördermedien so kontaminiert werden, dass eine Reinigung nicht ausreichend ist.



WARNUNG

Vergiftungsgefahr und Umweltschäden durch Fördermedium!

- ▶ Bei allen Arbeiten an der Pumpe Schutzausrüstung verwenden.
- ▶ Vor Entsorgen der Pumpe:
 - In der Pumpe verbliebenes Fördermedium auffangen und gemäß örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.
 - Rückstände vom Fördermedium in Pumpe neutralisieren.
- ▶ Pumpe gemäß örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.

5 Aufstellung und Einbau

5.1.1 Aufstellort vorbereiten

5.1 Aufstellung vorbereiten

HINWEIS

Sachschaden durch Verunreinigungen!

- Abdeckungen, Transport- und Verschlussdeckel erst unmittelbar vor Anschluss der Rohrleitungen an die Pumpe entfernen.



VORSICHT

Bei der Aufstellung und beim Betrieb müssen alle Sicherheitsbestimmungen eingehalten werden.

1. Erforderliche Umgebungsbedingungen sicherstellen (→ 5.1.1 Aufstellort vorbereiten, S. 21)
2. Aufstellhöhe > 1000 m über NN mit dem Hersteller abstimmen.

- Sicherstellen, dass der Aufstellort folgende Bedingungen erfüllt:

- Pumpe von allen Seiten frei zugänglich
- genügend Raum für Ein-/Ausbau der Rohrleitungen sowie Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten, insbesondere für Aus-/Einbau der Pumpe und des Motors
- keine Einwirkung von Fremdschwingungen auf die Pumpe (Lagerschäden)
- Frostschutz

Temperatur [°C]	Relative Luftfeuchtigkeit [%]		Aufstellhöhe über NN [m]
	langfristig	kurzfristig	
-10 bis 40	≤ 85	≤ 100	≤ 1000

Tabelle 11: Umgebungsbedingungen

5.1.2 Fundament und Untergrund vorbereiten

- Sicherstellen, dass Fundament und Untergrund folgende Bedingungen erfüllen:
 - eben
 - sauber (keine Öle, Stäube und sonstige Verunreinigungen)
 - Fundament kann Eigengewicht des Pumpenaggregats und aller Betriebskräfte aufnehmen
 - Standsicherheit des Pumpenaggregats gewährleistet

5.1.3 Konservierung entfernen

 Nur nötig bei konservierter Pumpe.



WARNUNG

Vergiftungsgefahr durch Konservierungs- und Reinigungsmittel im Nahrungsmittel- und Trinkwasserbereich!

- ▶ Nur mit Fördermedium verträgliche Reinigungsmittel verwenden.
- ▶ Konservierungsmittel vollständig entfernen.

HINWEIS

Lagerschaden durch hohen Wasserdruck oder Spritzwasser!

- ▶ Lagerbereiche nicht mit Wasserstrahl oder Dampfstrahler reinigen.

HINWEIS

Dichtungsschaden durch falsche Reinigungsmittel!

- ▶ Sicherstellen, dass das Reinigungsmittel nicht die Dichtungen angreift.

1. Reinigungsmittel entsprechend dem Einsatzbereich wählen.
2. Konservierungsmittel gemäß den örtlichen Vorschriften entsorgen.
3. Bei Einlagerung über 6 Monate:
 - Elastomere aus EP-Kautschuk (EPDM) ersetzen.
 - Alle Elastomere (Runddichtungen, Wellendichtungen) auf Formelastizität prüfen und wenn nötig ersetzen.

5.2 Aufstellung

Rahmens mit einem möglichst gut schwingungsdämpfenden Mörtel auszugießen.

5.2.1 Aufstellung der Pumpe

Vor der Installation ist die Verpackung (wenn vorhanden) zu entfernen und die Pumpe auf eventuelle Transportschäden zu überprüfen. Als Aufstellungsort ist ein frostsicherer und trockener Raum vorzusehen.

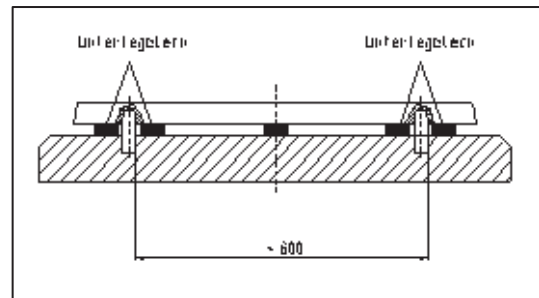


Abbildung 15: Befestigungsmaterial für komplette Aggregate

VORSICHT

Die Pumpe darf nicht in explosionsgefährdeten Räumen betrieben werden. Sie muss in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften aufgestellt und angeschlossen werden.

Werden Pumpe und Motor getrennt angeliefert, wird die Pumpe ohne Motor auf das Fundament gesetzt, mit einer Präzisionswasserwaage ausgerichtet und anschließend befestigt. Zum Ausrichten sind Unterlegbleche immer links und rechts, in unmittelbarer Nähe des Befestigungsmaterials zwischen Pumpenfuß und Fundament, anzubringen. Alle Unterlegbleche müssen satt aufliegen.

i Um Übertragungsgeräusche auf Gebäudeteile zu vermeiden, empfiehlt es sich, die Pumpe auf einer geräuschkämpfenden Unterlage aufzustellen.

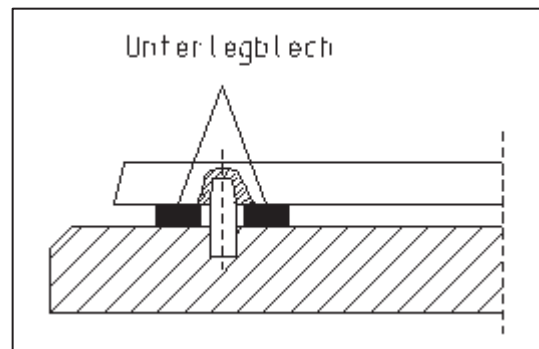


Abbildung 16: Befestigungsmaterial für Pumpe mit freiem Wellenende

Ablauf für Leckageflüssigkeit bei Wartungsarbeiten vorsehen.

Das komplette Aggregat ist beim Aufstellen auf das Fundament mit Hilfe der Wasserwaage (an Welle / Druckstutzen) auszurichten. Der Abstand zwischen den Kupplungshälften gemäß Aufstellungsplan ist einzuhalten. Unterlegbleche immer links und rechts in unmittelbarer Nähe des Befestigungsmaterials zwischen Grundplatte / Fundamentrahmen und Fundament anbringen. Bei Abstand des Befestigungsmaterials > 800 mm sind zusätzliche Unterlegbleche vermittelt vorzusehen. Alle Unterlegbleche müssen satt aufliegen. Grundplatten mit Breiten von mehr als 400 mm sind nach der Befestigung bis zur Oberkante des

Hat die Pumpe zwei oder mehr Festpunkte (siehe Gesamtzeichnung oder Aufstellungsplan), ist unbedingt darauf zu achten, dass sie in axialer und radialer Richtung nicht verspannt wird.

HINWEIS

Sachschaden durch Verspannung der Grundplatte!

- Die Grundplatte wie folgt auf Fundament setzen und befestigen.

- ✓ Hilfsmittel, Werkzeuge, Material: (nicht in der Lieferung enthalten)
 - Fundamentschrauben
 - Stahlbeilagen
 - Mörtelvergussmasse, schwindungsfrei
 - Wasserwaage

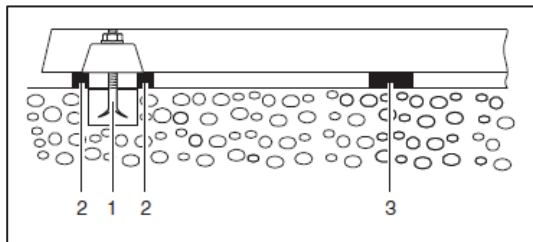


Abbildung 17: Ausrichten der Grundplatte

1. Das Pumpenaggregat anheben (→ 4.1.2 Anheben, S. 18).
2. Die Fundamentschrauben von unten in die Befestigungslöcher der Grundplatte einhängen.

i Bei Verwendung von Klebeankern Herstellerangaben beachten.

3. Das Pumpenaggregat auf das Fundament setzen. Dabei die Fundamentschrauben in die vorbereiteten Ankerlöcher versenken.

4. Das Pumpenaggregat mit Stahlbeilagen auf Höhen- und Systemmaße wie folgt ausrichten:
 - Neben jeder Fundamentschraube (1) links und rechts je eine Stahlbeilage (2) anordnen.
 - Wenn der Abstand der Ankerlöcher > 700 mm, zusätzliche Stahlbeilage (3) auf jeder Seite der Grundplatte in der Mitte anordnen.
5. Sicherstellen, dass die Grundplatte und die Stahlbeilagen flächig aufliegen.
6. Die max. zulässige Höhenabweichung (1 mm/m) mit einer Maschinen-Wasserwaage in Längs- und Querausrichtung prüfen.
7. Den Vorgang wiederholen, bis die Grundplatte richtig ausgerichtet ist.



Für den Betrieb von Pumpen in ATEX-Zonen ergeben sich zusätzliche Anforderungen!

→ 9.1.3 Aufstellung und Anschluss, S. 57

Bei Betrieb von Pumpen in ATEX-Zonen zusätzlich folgende grundlegende Maßnahmen durchführen

- Nur Berührungsschutzelemente (z.B. Kupplungsschutz) aus elektrisch leitfähigen Materialien verwenden.
- Gewindestift zur Nabenverbindung der Kupplungshälften sichern (z.B. mit Loctite mittelfest)

- Metallspäne und Schmutzrückstände von allen Berührungsschutzelementen entfernen.
- Der Motor muss den Anforderungen (Gruppe, Kategorie) des explosionsgefährdeten Bereichs entsprechen.
- Mit einem weich schließenden Rückschlagventil zwischen Druckstutzen und Absperrschieber sicherstellen, dass das Fördermedium nach dem Abschalten der Pumpe nicht zurückströmt.
- Den Einsatz eines Frequenzumrichters mit dem Hersteller des Umrichters und dem Hersteller der Pumpe abstimmen.

5.2.2 Pumpenaggregat befestigen

 Auffüllen der Grundplatte mit einer Mörtelvergussmasse verbessert die Dämpfungseigenschaften.

1. Die Ankerlöcher mit Mörtelvergussmasse ausgießen.
2. Wenn die Mörtelvergussmasse abgebunden ist, die Grundplatte an drei Punkten mit dem vorgesehenen Anzugsdrehmoment festschrauben.
3. Vor dem Anziehen der restlichen Schrauben Unebenheiten der Befestigungsfläche mit Distanzblechen nach jeder Schraube ausgleichen.
4. Das Pumpenaggregat mit Haarlineal auf Verspannungen prüfen.
5. Wenn vorgesehen, die Grundplatte innen ausgießen. Dabei durch Abklopfen sicherstellen, dass keine Hohlräume entstehen.

5.2.3 Motoraufbau

 Nur nötig, wenn Pumpenaggregat erst am Aufstellungsort komplettiert wird.

Die Welle muss vom Rostschutzmittel gesäubert und Kupplungshälften aufgeschoben werden. Vor dem Motoraufbau ist es zweckmäßig, eine Drehrichtungskontrolle nach Abschnitt 6.1.3 (S. 37) durchzuführen.

 **VORSICHT**

Eine falsche Drehrichtung der Pumpe führt zu Schäden an der Gleitringdichtung und Leistungsminderung. Der Drehrichtungspfeil an der Pumpe ist zu beachten.

HINWEIS

Fluchtungsfehler der Wellen führen zu erhöhtem Verschleiß der Lager, Dichtungsringe, Wellendichtungen und elastischen Elemente der Kupplung. Sie verursachen zudem einen unruhigen Lauf des Aggregats.

Den Motor dann auf die Grundplatte setzen. Die Höhendifferenz beider Wellen muss mit Unterlegstücken genau ausgeglichen werden. Der Abstand der Wellenenden zueinander sollte 3 mm nicht unterschreiten.

5.3 Kupplung feinausrichten

Das Aggregat ist richtig ausgerichtet, wenn ein über beide Kupplungshälften axial gelegtes Lineal auf dem Umfang überall den gleichen Abstand von der jeweiligen Welle hat, wobei darauf zu achten ist, dass die Messstelle von Hand mitzudrehen ist. Ferner müssen beide Kupplungshälften am Umfang überall den gleichen Abstand voneinander haben. Dies ist mit Taster oder Lehre nachzuprüfen.

HINWEIS

Sachschaden durch Stöße und Schläge!

- Kupplungshälften beim Aufschieben nicht verkanten.
- Auf Bauteile der Pumpe keine Stöße und Schläge ausführen.

Das Ausrichten der Mittelachsen von Pumpe und Motor erfolgt nach ihrer:

- a) Lage
- b) Richtung

Beide Voraussetzungen sind durch Unterlegen oder Wegnehmen entsprechend starker Bleche unter Pumpen- oder Motorfüßen zu erreichen. Anschließend müssen die Befestigungsschrauben von Pumpe und Motor fest angezogen werden.

- a) Lage

Ein auf die Kupplung gelegtes Lineal muss, an deren Umfang jeweils um 90° versetzt, auf beiden Hälften satt aufliegen (→ Abbildung 18, S. 26).

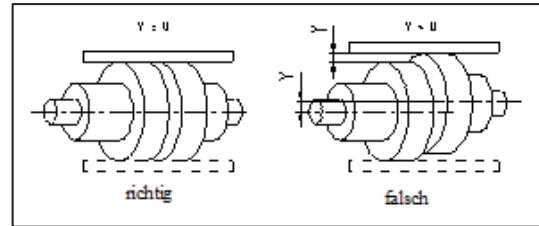


Abbildung 18: Wellen in der Lage ausrichten

- b) Richtung

Der axiale Abstand (x) zwischen den Kupplungshälften muss, am ganzen Umfang gemessen, gleich sein. Kupplungsabstand x auf 4 - 5 mm einstellen und gegen axiales Verschieben sichern (→ Abbildung 19, S. 26).

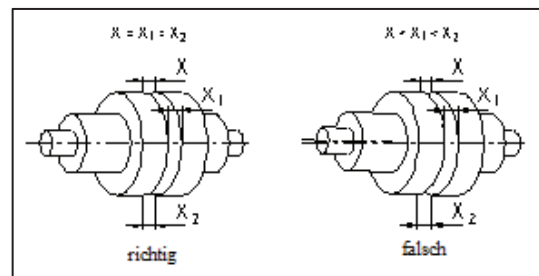


Abbildung 19: Wellen in der Richtung ausrichten

5.3.1 Horizontale Ausführung

1. Wellenenden von Pumpe und Motor hauchdünn mit Molybdädisulfid (z.B. Molykote) bestreichen.
2. Passfedern einsetzen.
3. Ohne Aufziehvorrichtung: Gummipuffer entfernen und Kupplungshälften auf ca. 100 °C erwärmen.
4. Pumpen- und motorseitige Kupplungshälften aufschieben bis Wellenende und Kupplungsnahe bündig sind. Zwischen den Kupplungshälften zueinander muss im montierten Zustand ein Abstand von 4 – 5 mm eingehalten werden.

5. Gewindestifte an beiden Kupplungshälften anziehen.
6. Geeignete Unterlegbleche unter Motor bzw. Pumpe legen, bis die Wellenenden von Motor und Pumpe zueinander fluchten.
7. Motorschrauben eindrehen, noch nicht festziehen (→ 5.4 Motor ausrichten, S. 28).
8. Kupplungsschutz montieren.

Nach dem Ausrichten der Kupplung ist unbedingt der Kupplungsschutz zu montieren.


GEFAHR

Lebensgefahr durch drehende Teile!

- ▶ Bei allen Arbeiten an der Pumpe Schutzausrüstung verwenden.
 - ▶ Passfeder bei Drehrichtungskontrolle gegen Wegschleudern sichern.
 - ▶ Ausreichenden Abstand zu drehenden Teilen bewahren.
-
-


GEFAHR

Die Pumpe darf unter keinen Umständen ohne Kupplungsschutz betrieben werden.

5.3.2 Vertikale Ausführung



Vertikale Pumpen werden immer mit kompletter Kupplung ausgeliefert (pumpenseitig montiert).

1. Wellenenden der Pumpe hauchdünn mit Molybdädisulfid (z.B. Molykote) bestreichen.
2. Passfedern einsetzen.
3. Ohne Aufziehvorrichtung: Gummipuffer entfernen und Kupplungshälften auf ca. 100 °C erwärmen.
4. Pumpen- und motorseitige Kupplungshälften aufschieben bis Wellenende und Kupplungsnabe bündig sind. Zwischen den Kupplungshälften zueinander muss im montierten Zustand ein Abstand von 4 – 5 mm eingehalten werden.
5. Gewindestift an der motorseitigen Kupplungshälfte anziehen.
6. Motor auf die Pumpe aufsetzen. Dabei auf sichere Verbindung beider Kupplungshälften achten.
7. Motor mit Schrauben an Pumpe befestigen.

Nach dem Ausrichten der Kupplung ist unbedingt der Kupplungsschutz zu montieren.



GEFAHR

Lebensgefahr durch drehende Teile!

- ▶ Bei allen Arbeiten an der Pumpe Schutzausrüstung verwenden.
- ▶ Passfeder bei Drehrichtungskontrolle gegen Wegschleudern sichern.
- ▶ Ausreichenden Abstand zu drehenden Teilen bewahren.



GEFAHR

Die Pumpe darf unter keinen Umständen ohne Kupplungsschutz betrieben werden.

5.4 Motor ausrichten



- Nur bei horizontaler Ausführung. Ausrichtungsmöglichkeiten:
- mit Blechsätzen
 - mit Justierschrauben

5.4.1 Motor mit Blechsätzen ausrichten

1. Den Motor so ausrichten, dass die Kupplungshälften exakt fluchten, ggf. mit Ausgleichsblechen unterfüttern.

2. Die Ausrichtung des Motors zur Pumpe prüfen.
3. Bei weiter vorhandenem Höhenversatz Ausrichtungsvorgang wiederholen.
4. Danach die Motorschrauben festziehen.

5.4.2 Motor mit Justierschrauben ausrichten



Beim Verstellen der Justierschrauben Spindeldrehwinkel beachten.

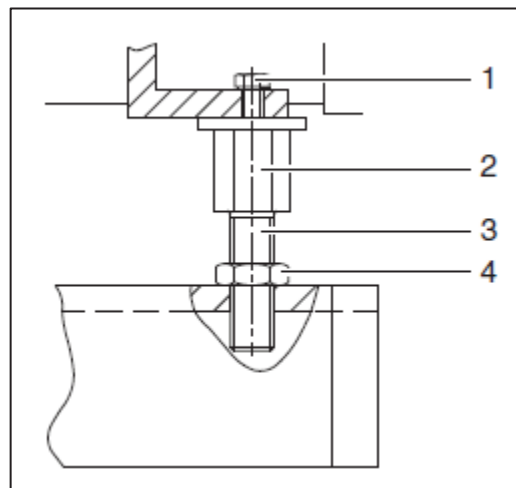


Abbildung 20: Motor mit Justierschrauben ausrichten

1. Für den gemessenen Höhenversatz den erforderlichen Winkel für die Schraubenschlüsseldrehungen ermitteln.
2. Die Sechskantschrauben (1) lösen

3. Folgende Schritte jeweils an allen Justierschrauben (3) durchführen:
 - Justierschraube (3) am Sechskant (2) festhalten und Kontermutter (4) lösen.
 - Justierschraube (3) um den gewünschten Winkel verstellen.
 - Justierschraube (3) am Sechskant (2) festhalten und Kontermutter (4) festziehen.
4. Die Sechskantschrauben (1) festziehen.
5. Die Ausrichtung prüfen.
6. Bei weiter vorhandenem Höhenversatz Ausrichtungsvorgang wiederholen.
7. Danach die Motorschrauben festziehen.

5.5 Rohrleitungen planen

5.5.1 Allgemeines

Die Nennweiten der Rohrleitungen sind unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse zu ermitteln. Um die Strömungsverluste gering zu halten, sind plötzliche Verengungen und scharfe Krümmungen zu vermeiden. Rohrleitungen müssen spannungsfrei und druckdicht verlegt werden. Sie sind so anzubringen, dass über die Anschlüsse keine Kräfte und Momente auf die Pumpe übertragen werden. Die Pumpe darf auf keinen Fall als Festpunkt für die Rohrleitung verwendet werden.

Die Saugleitung ist zur Pumpe steigend, bei Zulauf fallend zu verlegen, um Luftsackbildung zu vermeiden. Die Rohre sind unmittelbar vor der Pumpe abzufangen und spannungsfrei anzuschließen. Ihr Gewicht darf die Pumpe nicht belasten. Bei kurzen Rohrleitungen sollen die Nennweiten mindestens denen der Pumpenanschlüsse entsprechen. Bei langen Rohrleitungen ist die wirtschaftliche Nennweite von Fall zu Fall zu ermitteln.



Vor der Inbetriebnahme neuer Anlagen müssen die Behälter, Rohrleitungen und Anschlüsse gründlich gereinigt, durchgespült und durchgeblasen werden. Oft lösen sich Schweißperlen, Zunder und andere Verunreinigungen erst nach geraumer Zeit. Sie sind durch Einbau eines Siebes in die Saugleitung von der Pumpe fernzuhalten.

Übergangsstücke auf größere Nennweiten sollten mit ca. 8° Erweiterungswinkel ausgeführt werden, um erhöhte Druckverluste zu vermeiden. Rückflussverhinderer und Absperrorgane sind je nach Art der Anlage und der Pumpe einzubauen (→ Abbildung 21, S.29).

Durch Temperatureinfluss entstehende Ausdehnungen der Rohrleitungen müssen durch geeignete Maßnahmen kompensiert werden, um die Pumpe nicht durch Kräfte und Momente zu belasten.

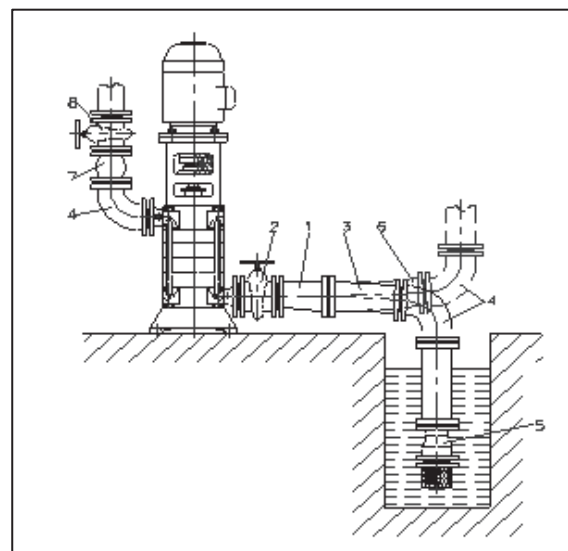


Abbildung 21: Funktion- und Bedienelemente

Legende:

- 1 exzentrisches Übergangsstück
- 2 Absperrarmatur
- 3 Saugleitung
- 4 Krümmer
- 5 Fußventil mit Einlaufseiherr
- 6 Zulaufleitung
- 7 Rückflussverhinderer
- 8 Regelarmatur

* nicht im Lieferumfang enthalten

Regelarmatur

(→ Abbildung 21, S.29, Pos. 8)

Eine Regelarmatur ist in jedem Fall erforderlich, zum Regeln der Pumpenleistung und zum Absperrern der Leitung bei Montagen.

Rückflussverhinderer

(→ Abbildung 21, S.29, Pos. 7)

Ein Rückflussverhinderer ist zum Schutz der Pumpe grundsätzlich erforderlich.

Kontrollarmatur

Zur Überwachung von Saug- und Zulaufdruck sind Kontrollarmaturen vorsehen. Kontrollarmaturen dienen zur Überwachung der Betriebsdaten.

Spülung der Wellendichtung

Bei verschmutztem Fördergut ist es zu empfehlen eine Spülung der Wellendichtung vorzusehen. Sie verhindert den Zutritt von

Schmutz zur Wellendichtung und somit übermäßigen Verschleiß.

Sperr- und Spülflüssigkeitsdruck

Ein Sperr- und Spülflüssigkeitsdruck sollte immer mindestens 1 bar über Pumpenbetriebsdruck liegen.

Sperrung der Wellendichtung

Die Sperrung der Wellendichtung verhindert einen Lufteintritt bei großen Saughöhen.

Leckflüssigkeit (Leckage)

ist über Leitungen oder Schläuche abzuführen.

Hilfsleitungen

Hilfsleitungen sind, soweit sie nicht intern durch die Pumpe beaufschlagt werden, ihrer Anschlussnennwerte entsprechend zu verlegen. Die Anschlüsse an der Pumpe sind gekennzeichnet. Hilfsleitungen sind grundsätzlich mit Regelarmatur und Rückschlagventil zu versehen.



Für den Betrieb von Pumpen in ATEX-Zonen ergeben sich zusätzliche Anforderungen!

→ 9.1.3 Aufstellung und Anschluss, S. 57

5.5.2 Verunreinigungen der Rohrleitungen vermeiden

1. Vor dem Zusammenbau alle Rohrleitungsteile und Armaturen reinigen.
2. Sicherstellen, dass Flanschdichtungen nicht nach innen vorstehen.
3. Blindflansche, Stopfen, Schutzfolien und/oder Schutzlackierungen auf Flanschen entfernen.

1. Rohrleitungskräfte berechnen und alle Betriebszustände beachten:
 - kalt / warm
 - leer / gefüllt
 - drucklos / druckbeaufschlagt
 - Positionsänderung der Flansche
2. Sicherstellen, dass Rohrleitungsaufleger dauerhaft gleitfähig sind und nicht festfrieren.

HINWEIS

Sachschaden durch Verunreinigung der Pumpe!

- Sicherstellen, dass keine Verunreinigungen in die Pumpe gelangen.

5.5.3 Abstützungen und Flanschan-schlüsse auslegen

HINWEIS

Sachschaden durch zu hohe Kräfte und Drehmomente der Rohrleitungen auf die Pumpe!

- Die zulässigen Werte nicht überschreiten.

5.5.4 Nennweiten festlegen

 Strömungswiderstand so gering wie möglich halten.

1. Die Nennweite der Saugleitung größer als die Nennweite des Saugstutzens festlegen.
2. Die Nennweite der Saugleitung größer als die Nennweite des Saugstutzens festlegen.
3. Die Strömungsgeschwindigkeit darf max. 1,5 m/s betragen.

5.5.5 Rohrleitungslängen festlegen

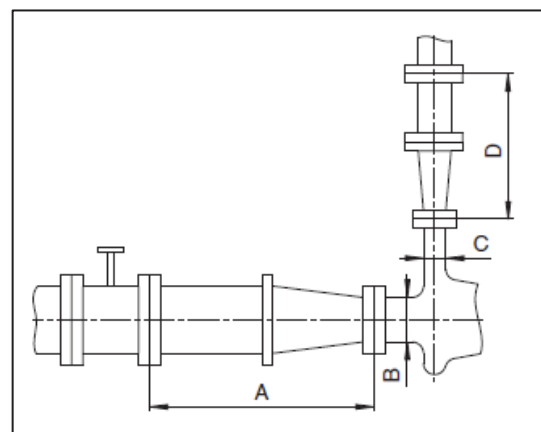


Abbildung 22: empfohlene gerade Rohrleitungslängen vor und nach der Pumpe

- A > 5x DN_s
- B DN_s
- C DN_d
- D > 5x DN_d

Die empfohlenen Leitungslängen beim Einbau der Pumpe einhalten!



Saugseite: kürzere Längen sind möglich, können aber hydraulische Leistungsdaten einschränken.

Druckseite: kürzere Längen sind möglich, können aber zu erhöhter Geräuscentwicklung führen.

5.5.6 Querschnitts- und Richtungsänderung optimieren

1. Krümmerradien kleiner als das 1,5-fache der Rohrmennweite vermeiden.
2. Plötzliche Querschnittsänderungen im Verlauf der Rohrleitungen vermeiden.

5.5.7 Sicherheits- und Kontrolleinrichtungen vorsehen (empfohlen)

Verschmutzung vermeiden

1. Filter in die Saugleitung einbauen.
2. Zum Überwachen der Verschmutzung eine Differenzdruckanzeige mit Kontaktmanometer montieren.

Rückwärtslauf vermeiden

Mit einem Rückschlagventil zwischen Druckstutzen und Absperrschieber sicherstellen, dass das Medium nach dem Abschalten der Pumpe nicht zurückströmt.

Trennen und Absperren der Rohrleitungen ermöglichen



Für Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten.

1. Absperrorgane in Saug- und Druckleitung vorsehen.
2. Empfohlen: Entleerungsmöglichkeit vorsehen.

Messen der Betriebszustände ermöglichen

1. Für Druckmessung Manometer in Saug- und Druckleitung vorsehen.
2. Drehmomentmessung motorseitig vorsehen.
3. Temperaturmessung pumpenseitig vorsehen.

5.6 Rohrleitungen anschließen

5.6.1 Hilfsrohrleitungen montieren



Herstellerangaben der evtl. vorhandenen Hilfsbetriebssysteme beachten.

- | | |
|---|--|
| 1. Hilfsrohrleitungen spannungsfrei an Hilfsanschlüsse und dichtend montieren (→ Aufstellungsplan). | 2. Luftsackbildung vermeiden: Leitung stetig fallend zur Pumpe verlegen. |
| 2. Luftsackbildung vermeiden: Leitungen stetig steigend zur Pumpe verlegen. | 3. Sicherstellen, dass die Dichtungen innen nicht überstehen. |

5.6.2 Saugleitung montieren

1. Transport- und Verschlussdeckel an der Pumpe entfernen.
2. Filter gegen Verunreinigungen in die Saugleitung integrieren.
3. Luftsackbildung vermeiden: Leitung stetig steigend zur Pumpe verlegen.
4. Sicherstellen, dass die Dichtungen innen nicht überstehen.
5. Bei Saugbetrieb: Fußventil in Saugleitung montieren, um Leerlaufen von Pumpe und Saugleitung im Stillstand zu vermeiden.

5.6.4 Spannungsfreien Rohrleitungsanschluss prüfen

- ✓ Rohrleitung verlegt und abgekühlt
1. Anschlussflansche der Rohrleitungen von der Pumpe trennen.
 2. Prüfen, ob sich die Rohrleitung im Bereich der zu erwartenden Dehnung in alle Richtungen frei bewegen lässt:
 - Nennweite < 150 mm: von Hand
 - Nennweite > 150 mm: mit kleinem Hebel
 3. Sicherstellen, dass die Flansche planparallel liegen.
 4. Anschlussflansche der Rohrleitungen wieder an der Pumpe befestigen.

HINWEIS

Saugseitige Armatur bei Betrieb der Pumpe immer vollständig öffnen und nicht zur Regelung des Förderstroms verwenden.

HINWEIS

Sachschaden durch zu hohe Kräfte und Drehmomente der Rohrleitungen auf die Pumpe!

- Die zulässigen Werte nicht überschreiten.
-

5.6.3 Druckleitung montieren

1. Transport- und Verschlussdeckel an der Pumpe entfernen.

5.7 Elektrischer Anschluss



Der elektrische Anschluss ist von einem Fachmann nach den Vorschriften des örtlichen Energieversorgungsunternehmens (EVU) bzw. VDE vorzunehmen.



Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Arbeiten an der Elektrik nur von einer qualifizierten Elektrofachkraft durchführen lassen.
- ▶ Bei allen Instandhaltungsarbeiten muss die elektrische Stromversorgung ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sein.



Lebensgefahr durch drehende Teile!

- ▶ Bei allen Arbeiten an der Pumpe Schutzausrüstung verwenden.
- ▶ Passfeder bei Drehrichtungskontrolle gegen Wegschleudern sichern.
- ▶ Ausreichenden Abstand zu drehenden Teilen bewahren.

5.7.1 Motor anschließen

 Herstellerangaben des Motors beachten.



Für den Betrieb von Pumpen in ATEX-Zonen nur zugelassene Motoren verwenden!

Zur Absicherung des Motors muss ein Motorschutzschalter eingebaut werden. Bei Drehstrommotoren mit Stern-Dreieck-Schaltung ist sicherzustellen, dass die Umschaltunkte zwischen Stern und Dreieck zeitlich sehr eng aufeinanderfolgen. Längere Umschaltzeiten haben Pumpenschäden zur Folge.

1. Motor entsprechend dem Schaltplan anschließen.

2. Sicherstellen, dass keine Gefährdung durch elektrische Energie auftritt.
3. NOT-HALT-Schalter installieren.
4. Zeitrelais an Motorleistung angepasst einstellen.

Einstellung des Zeitrelais bei Stern-Dreieck-Einschaltung:

Motorleistung	Einstellungen des Zeitrelais
$\leq 30 \text{ kW}$	3 s 30%
$> 30 \text{ kW}$	5 s 30%

Tabelle 12: Einstellungen des Zeitrelais bei Drehstrommotoren mit Stern-Dreieck-Schaltung

HINWEIS

Sachschaden durch unsachgemäße Verwendung eines Drehstrommotors mit Stern-Dreieck-Schaltung!

- Zeitrelais entsprechend der Motorleistung einstellen (→ Tabelle 12, S. 35).

5.7.2 Pumpe erden



In ATEX-Zonen Pumpen immer erden!

- Sicherstellen, dass bauseitig beige-stellte Motoren, Kupplungen und Überwachungseinrichtungen der vorgeschriebenen Kategorie und Temperaturklasse in der jeweiligen ATEX-Zone entsprechen (→ 9.1.2 Explosionsschutz-Kennzeichnung, S. 56).
- Nur Berührungsschutzelemente (z.B. Kupplungsschutz) aus elektrisch leitfähigen Materialien verwenden.
- Der Motor muss den Anforderungen (Gruppe, Kategorie) des explosionsgefährdeten Bereichs entsprechen.
- Den Einsatz eines Frequenzumrichters mit dem Hersteller des Umrichters und dem Hersteller der Pumpe abstimmen.

Motor und Pumpe werden getrennt voneinander geerdet.

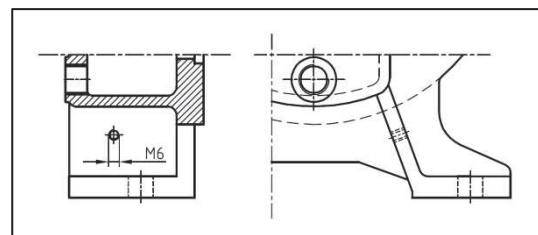


Abbildung 23: Erdungsschrauben der NMH

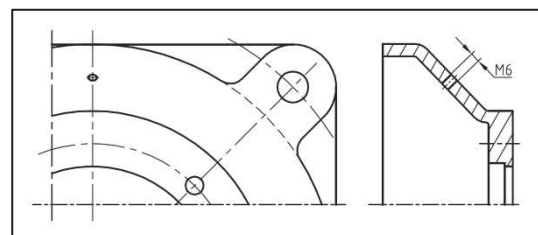


Abbildung 24: Erdungsschrauben der NMV

Die Maßnahmen zur Erdung des Motors sind den Angaben des Herstellers zu entnehmen.

6 Inbetriebnahme / Außerbetriebnahme

6.1 Inbetriebnahme

6.1.1 Pumpenausführung feststellen



Explosionsgefahr!

- Sicherstellen, dass keine Pumpen mit Stopfbuchspackungen in explosionsgeschützten Bereichen eingesetzt werden.
-

- Pumpenausführung feststellen (→ Auftragsdatenblatt)

 Pumpenausführungen sind z.B. Art der Wellendichtung oder Hilfsbetriebssysteme.



Für den Betrieb von Pumpen in ATEX-Zonen ergeben sich zusätzliche Anforderungen!

→ 9.1.4 Betrieb, S. 59

6.1.2 Anfüllen der Pumpe

- ✓ Hilfsbetriebssysteme betriebsbereit
 - ✓ Konservierung entfernt
(→ 5.1.3 Konservierung entfernen, S. 22)
1. Die Pumpe und die Saugleitung mit Fördermedium füllen.
 2. Die saugseitige Armatur öffnen.
 3. Die druckseitige Armatur öffnen.
 4. Wenn vorhanden: Hilfsbetriebssysteme öffnen und Durchfluss prüfen.
 5. Sicherstellen, dass alle Anschlüsse und Verbindungen dicht sind.
-



Prüfen, ob ein ausreichender Wasserstand im Brunnen bzw. Vorlaufbehälter ist.

Die Pumpe darf nicht ohne Wasser betrieben werden. Sie läuft trocken und kann hierdurch beschädigt werden.

**WARNUNG**

Verletzungs- und Vergiftungsgefahr durch gefährliche Fördermedien!

- Austretendes Fördermedium sicher auffangen und umweltgerecht entsorgen.
-

HINWEIS

Sachschaden durch Trockenlauf!

- Sicherstellen, dass die Pumpe ordnungsgemäß gefüllt ist.
-

6.1.3 Drehrichtungskontrolle

**VORSICHT**

Eine falsche Drehrichtung der Pumpe führt zu Schäden an der Gleitringdichtung und Leistungsminderung. Der Drehrichtungspfeil an der Pumpe ist zu beachten.

Der an der Pumpe angegossene Drehrichtungspfeil kennzeichnet die vorgeschriebene Drehrichtung.

Vor Beginn der Drehrichtungsprüfung muss die Pumpe so gesichert werden, dass sie nicht eingeschaltet werden kann.

1. Den Motor von der Pumpe abkuppeln.
 2. Den Motor ein- und sofort wieder ausschalten.
 3. Prüfen, ob die Drehrichtung des Motors mit dem Drehrichtungspfeil an der Pumpe übereinstimmt.
 4. Bei abweichender Drehrichtung diese umkehren, z.B. durch Tauchen von zwei Phasen.
 5. Den Motor wieder ankuppeln.
 6. Kupplungsschutz montieren.
-

**GEFAHR**

Lebensgefahr durch drehende Teile!

- Bei allen Arbeiten an der Pumpe Schutzausrüstung verwenden.
 - Passfeder bei Drehrichtungskontrolle gegen Wegschleudern sichern.
 - Ausreichenden Abstand zu drehenden Teilen bewahren.
-

Nach Abschluss der Drehrichtungsprüfung müssen alle Sicherheits- und Schutzvorrichtungen wieder angebracht bzw. in Funktion gesetzt werden.



Die Pumpe darf unter keinen Umständen ohne Kupplungsschutz betrieben werden.

6.1.4 Anfahren der Pumpe

- ✓ Pumpe korrekt aufgestellt und angeschlossen
- ✓ Motor korrekt aufgestellt und angeschlossen
- ✓ Motor korrekt aufgestellt und ausgerichtet
- ✓ Alle Anschlüsse spannungsfrei und dichtend angeschlossen
- ✓ Evtl. vorhandene Hilfsbetriebssysteme betriebsbereit
- ✓ Alle Sicherheitseinrichtungen installiert und auf Funktion geprüft
- ✓ Pumpe korrekt vorbereitet, aufgefüllt und entlüftet



Verletzungsgefahr durch laufende Pumpe!

- ▶ Laufende Pumpe nicht berühren.
- ▶ Keine Arbeiten an laufender Pumpe durchführen.



Verletzungs- und Vergiftungsgefahr durch herausspritzendes Fördermedium!

- ▶ Bei allen Arbeiten an der Pumpe Schutzausrüstung verwenden.

HINWEIS

Sachschaden durch Trockenlauf!

- ▶ Sicherstellen, dass die Pumpe ordnungsgemäß gefüllt ist.

HINWEIS

Saugseitige Armatur vollständig öffnen und nicht zur Regelung des Förderstroms verwenden. Druckseitige Armatur nicht schließen!

Druckseitige Armatur nicht über den Betriebspunkt öffnen (→ 3.6 Mindestabnahmemengen, S. 16).

0,1 MPa = 1 bar ≈ 10 m

1. Die saugseitige Armatur öffnen.
2. Die druckseitige Armatur schließen.
3. Den Motor einschalten und auf ruhigen Lauf achten.
4. Sobald der Motor seine Nenndrehzahl erreicht hat, die druckseitige Armatur langsam öffnen, bis der Betriebspunkt erreicht wird.
5. Bei Pumpen mit heißen Fördermedien Temperatursteigerung < 50 °C/h sicherstellen.
6. Nach den ersten Belastungen durch Druck und Temperatur prüfen, ob die Pumpe dicht ist.
7. Bei heißen Fördermedien die Pumpe in betriebswarmem Zustand kurz ausschalten, die Kupplungsausrichtung prüfen und ggf. den Motor erneut ausrichten (→ 5.4 Motor ausrichten, S. 28).

8. Wenn vorhanden, an der Stopfbuchspackung eine leichte Leckage einstellen (→ 6.5.2 Stopfbuchspackung, S. 42).

6.2 Außer Betrieb nehmen



GEFAHR

Verletzungsgefahr durch heiße Pumpenteile!

- Bei allen Arbeiten an der Pumpe Schutzausrüstung verwenden.
-



GEFAHR

Verletzungsgefahr durch laufende Pumpe!

- Laufende Pumpe nicht berühren.
 - Keine Arbeiten an laufender Pumpe durchführen.
-



WARNUNG

Verletzungs- und Vergiftungsgefahr durch gefährliche Fördermedien!

- Bei allen Arbeiten an der Pumpe Schutzausrüstung verwenden.

- Bei Betriebsunterbrechungen folgende Maßnahmen durchführen:

Verhalten des Fördermediums	Dauer der Betriebsunterbrechung (verfahrensabhängig)	
	kurz	lang
Feststoffe sedimentieren	► Pumpe spülen.	► Pumpe spülen.
erstarrt/gefroren, nicht korrosiv belastend	► Pumpe und Gefäße beheizen oder entleeren.	► Pumpe und Gefäße entleeren.
erstarrt/gefroren, korrosiv belastend	► Pumpe und Gefäße beheizen oder entleeren.	► Pumpe und Gefäße entleeren. ► Pumpe und Gefäße konservieren.
bleibt flüssig, nicht korrosiv belastend	–	–
bleibt flüssig, korrosiv belastend	–	► Pumpe und Gefäße entleeren. ► Pumpe und Gefäße konservieren

Tabelle 13: Maßnahmen in Abhängigkeit vom Verhalten des Fördermediums

Pumpe wird	Maßnahme
längere Zeit stillgesetzt	► Maßnahmen entsprechend dem Fördermedium durchführen
entleert	► Saug- und druckseitige Armatur schließen.
demontiert	► Motor freischalten und gegen unbefugtes Einschalten sichern.
eingelagert	► Maßnahmen zur Lagerung beachten (→ 4.3 Lagern, S. 19).

Tabelle 14: Maßnahmen bei Betriebsunterbrechung

Bei längerer Stillstandzeit (ca. 2 - 3 Monate) oder Frostgefahr muss die Pumpe vollkommen entleert werden.

HINWEIS

Diese Arbeiten müssen von einem Fachbetrieb durchgeführt werden.



VORSICHT

Pumpe bei längerer Stillstandzeit von der elektrischen Stromversorgung trennen.

6.2.1 Pumpe ausschalten

1. Druckseitige Armatur geschlossen (empfohlen)
2. Den Motor ausschalten.
3. Alle Verbindungsschrauben prüfen und wenn nötig nachziehen.

Stillstandzeit	Maßnahme
> 1 Jahr	► Sichtkontrolle auf Leckage
> 2 Jahre	► Elastomer-Dichtungen (Flachdichtungen, Runddichtringe, Wellendichtringe und Stopfbuchspackungen) wechseln. ► Wälzlager wechseln.

Tabelle 15: Maßnahmen bei längeren Stillstandzeiten

6.2.2 Pumpe entleeren und Frostsicherung

Bei Frostgefahr ist die Pumpe zu entleeren. Eine über einen längeren Zeitraum entleerte Pumpe muss konserviert werden.

6.3 Wiederinbetriebnahme



VORSICHT

Bei Wiederinbetriebnahme muss die Pumpe leichtgängig sein.

Vor Wiederinbetriebnahme ist die Leichtgängigkeit der Pumpe zu kontrollieren.

Wurde die Pumpe nach Außerbetriebnahme konserviert, so ist die Pumpe vor Wiederinbetriebnahme gründlich zu spülen.

Alle weiteren Arbeitsschritte werden nach 6.1 Inbetriebnahme, S. 36 durchgeführt.

Bei Betriebsunterbrechungen > 1 Jahr folgende Maßnahmen vor der Wiederinbetriebnahme durchführen:

6.4 Stand-by-Pumpe betreiben

- ✓ Stand-by-Pumpe gefüllt und entlüftet



Die Stand-by-Pumpe mindestens einmal wöchentlich betreiben.

1. Die saugseitige Armatur ganz öffnen.
2. Die druckseitige Armatur so weit öffnen, dass die Stand-by-Pumpe Betriebstemperatur erreicht und gleichmäßig durchwärmt wird (→ 6.1.4 Anfahren der Pumpe, S. 38).

6.5 Wellendichtung

6.5.1 Gleitringdichtung

HINWEIS

Sachschaden durch Trockenlauf!

- Sicherstellen, dass die Pumpe ordnungsgemäß gefüllt ist.

Gleitringdichtungen sind selbsteinstellende mechanische Wellendichtungen, die wartungsfrei sind. Die GLRD darf niemals trockenlaufen. Die Pumpe muss daher aufgefüllt werden.

Gleitringdichtungen dürfen nach Inspektions- oder Wartungsdemontagen nicht wieder eingebaut werden. Sie müssen durch neue Dichtungen ersetzt werden bzw. die Dichtflächen müssen nachgeläppt werden.

6.5.2 Stopfbuchspackung

Stopfbuchspackungen sind eine Anzahl formgepresster Ringe in einem entsprechenden Stopfbuchsraum. Eine Stopfbuchspackung kann mit Handwerkzeug nachgestellt werden.



WARNUNG

Zu festes Anziehen überspannt die Packungsringe, führt zu Verschleiß und schließlich zur Undichtigkeit der Stopfbuchse.

Bei fortwährend undichter Stopfbuchse neue Packung einsetzen. Gleichzeitig Wellenschutzhülse auf einwandfreie Beschaffenheit überprüfen. Verschlossene oder mit Riefen behaftete Wellenschutzhülse führt zu vorzeitiger Zerstörung der Packung.

HINWEIS

Sachschaden durch Trockenlauf!

- Sicherstellen, dass die Pumpe ordnungsgemäß gefüllt ist.
-

7 Wartung und Instandhaltung

7.1 Allgemeine Hinweise

i Für Montagen und Reparaturen stehen geschulte Kundendienstmonteure zur Verfügung. Bei Anforderung einen Fördergutnachweis vorlegen.

(DIN-Sicherheitsdatenblatt oder Unbedenklichkeitsbescheinigung)



WARNUNG

Verletzungs- und Vergiftungsgefahr durch gefährliche Fördermedien!

- Bei allen Arbeiten an der Pumpe Schutzausrüstung verwenden.



GEFAHR

Verletzungsgefahr durch heiße Pumpenteile!

- Bei allen Arbeiten an der Pumpe Schutzausrüstung verwenden.

Die Pumpe sollte stets ruhig und erschütterungsfrei laufen. Maximale zulässige Raumtemperatur 40° C.

Die Gleitringdichtung hat nur geringe oder nicht sichtbare Leckageverluste (in Dampfform). Sie ist wartungsfrei.

Reservepumpen müssen 1 x wöchentlich durch sofort aufeinander folgendes Ein- und Ausschalten in Betrieb genommen werden, damit die Gewähr für stete Betriebsbereitschaft gegeben ist. Die Funktion der Zusatzanschlüsse ist zu überwachen.

Die Pumpenwelle der Pumpenreihe NMV wird im Sauggehäuse in einer wartungsfreien PTFE-Graphit-Lagerschale gelagert. Pumpenwelle und Motorwelle sind mittels Schalenkupplung starr verbunden.



GEFAHR

Verletzungsgefahr durch laufende Pumpe!

- Laufende Pumpe nicht berühren.
- Keine Arbeiten an laufender Pumpe durchführen.

7.2 Betriebsüberwachung

Die Pumpe sollte stets ruhig und erschütterungsfrei laufen. Max. zulässige Raumtemperatur 40°C. Die Lagertemperatur kann bis zu 50°C über Raumtemperatur liegen, darf aber 90°C nicht übersteigen (gemessen außen am Lagergehäuse).

HINWEIS

Sachschaden durch Trockenlauf!

- ▶ Sicherstellen, dass die Pumpe ordnungsgemäß gefüllt ist.
- ▶ Längerer Betrieb gegen geschlossenes Absperrorgan ist unzulässig.

Bei Ausführung mit Stopfbuchspackung muss diese während des Betriebes leicht tropfen. Die Stopfbuchsbrille darf nur leicht angezogen sein. Bei Ausführung mit Reingraphit-Packungsring muss immer Leckage vorhanden sein. Ist nach längerer Betriebszeit die Leckage zu hoch, so sind die Muttern der Stopfbuchsbrille gleichmäßig 1/6 Umdrehung nachzuziehen; anschließend Leckage beobachten. Ist kein Nachstellen der Stopfbuchsbrille mehr möglich, muss nur ein Packungsring nachgelegt werden. Ein Auswechseln des gesamten Packungspaketes ist in der Regel nicht erforderlich.

Bei Ausführung mit Gleitringdichtung hat diese bei Funktion nur geringe oder nicht sichtbare (Dampfform) Leckageverluste. Sie ist wartungsfrei.

Reservepumpen müssen 1 x wöchentlich durch sofort aufeinanderfolgendes Ein- und Ausschalten in Betrieb genommen werden, damit die Gewähr für stete Betriebsbereitschaft gegeben ist. Die Funktion der Zusatzanschlüsse ist zu überwachen.

Wenn sich im Laufe der Zeit Abnutzungerscheinungen an den elastischen Elementen der Kupplung zeigen, sind diese Teile rechtzeitig zu erneuern.

Die Lager sind mit einem hochwertigen lithiumverseiften Fett versorgt. Die Füllung reicht unter normalen Betriebsbedingungen für 15.000 Betriebsstunden oder für 2 Jahre. Bei ungünstigen Betriebsverhältnissen, z. B. hohe Raumtemperatur, hohe Luftfeuchtigkeit, staubhaltige Luft, aggressive Industrielatmosphäre usw. sollten die Lager entsprechend früher kontrolliert und ggf. gereinigt und neu geschmiert werden. Dazu sollte ein lithiumverseiftes Fett verwendet werden, es soll harz- und säurefrei sein, darf nicht brüchig werden und soll rostschützend wirken.

Die Hohlräume der Lager dürfen nur etwa zur Hälfte mit Fett gefüllt werden. Wenn erforderlich, können die Lager auch mit Fetten anderer Seifenbasen geschmiert werden. Da Fette verschiedener Seifenbasen nicht gemischt werden dürfen, müssen die Lager vorher sauber ausgewaschen werden. Die erforderlichen Nachschmierfristen sind dann diesen Fetten anzupassen.

1. In angemessenen Zeitabständen prüfen:
 - Einhaltung des Mindestförderstroms
 - Raumtemperatur < 40 °C
 - Temperatur der Wälzlager < 90 °C (gemessen am Lagergehäuse)
 - keine Veränderung der normalen Betriebszustände
 - Ausrichtung der Kupplung und Zustand der elastischen Elemente
2. Für störungsfreien Betrieb sicherstellen:
 - kein Trockenlauf
 - Dichtigkeit
 - keine Kavitation
 - saugseitig offene Schieber
 - freie und saubere Filter
 - ausreichender Zulaufdruck
 - keine ungewöhnlichen Laufgeräusche und Vibrationen
 - keine unzulässige Leckage an der Wellendichtung
 - Ordnungsgemäße Funktion der Hilfsbetriebssysteme



Für den Betrieb von Pumpen in ATEX-Zonen ergeben sich zusätzliche Anforderungen!

→ 9.1.4 Betrieb, S. 59



GEFAHR

Verletzungsgefahr durch heiße Pumpenteile!

- ▶ Bei allen Arbeiten an der Pumpe Schutzausrüstung verwenden.

7.3 Wartung



Lebensdauer der Wälzlager bei Betrieb im zulässigen Betriebsbereich: > 2 Jahre

Intermittierender Betrieb, hohe Temperaturen und niedrige Viskosität und widere Umgebungs- und Verfahrensbedingungen verringern die Lebensdauer eines Wälzlagers.



Gleitringdichtungen unterliegen einem natürlichen Verschleiß, der stark von den jeweiligen Einsatzbedingungen abhängt. Allgemeine Aussagen über die Lebensdauer können daher nicht gemacht werden.



GEFAHR

Verletzungsgefahr durch laufende Pumpe!

- ▶ Laufende Pumpe nicht berühren.
- ▶ Keine Arbeiten an laufender Pumpe durchführen.



GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Arbeiten an der Elektrik nur von einer qualifizierten Elektrofachkraft durchführen lassen.
- ▶ Bei allen Instandhaltungsarbeiten muss die elektrische Stromversorgung ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sein.



WARNUNG

Verletzungs- und Vergiftungsgefahr durch gefährliche Fördermedien!

- ▶ Bei allen Arbeiten an der Pumpe Schutzausrüstung verwenden.



Für den Betrieb von Pumpen in ATEX-Zonen ergeben sich zusätzliche Anforderungen!

→ 9.1.5 Wartung und Instandhaltung, S. 59

Bei Betrieb der Pumpe in einer ATEX-Zone zusätzlich die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Die Wälzlager des Motors entsprechend den Herstellerangaben wechseln.
- Wälz- und Gleitlager der Pumpe nach 9.000 Betriebsstunden wechseln.
- In angemessenen Zeitabständen prüfen (min. monatlich):
 - Motor und Kupplung nach Betriebsanleitung der Hersteller
 - Oberflächentemperaturen von Motor und Pumpe
 - Veränderte Laufgeräusche oder Vibrationen
 - Verformung der Berührungselemente und Abstand zu den gefährdenden Teilen
 - Funktion der Überwachungseinrichtungen



In ATEX-Zonen Pumpen immer erden!

7.3.1 Wälzlager und Fettschmierung



Bei normalen Betriebsbedingungen spätestens nach 7.500 Betriebsstunden oder 1 Jahr schmieren.

1. Die Wälzlager sauber auswaschen.
2. Fett mit folgenden Eigenschaften bereitstellen:
 - lithiumverseift
 - frei von Harzen
 - säurefrei
 - rostschützende Wirkung
 - darf nicht austrocknen
3. Die Hohlräume der Wälzlager zur Hälfte mit Fett füllen.

7.3.2 Wartung der Elektromotoren



VORSICHT

Der elektrische Anschluss ist von einem Fachmann nach den Vorschriften des örtlichen Energieversorgungsunternehmens (EVU) bzw. VDE vorzunehmen.



GEFAHR

Überprüfung nur bei ausgeschalteter und gesicherter Anlage.

**GEFAHR****Lebensgefahr durch Stromschlag!**

- ▶ Arbeiten an der Elektrik nur von einer qualifizierten Elektrofachkraft durchführen lassen.
- ▶ Bei allen Instandhaltungsarbeiten muss die elektrische Stromversorgung ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sein.

7.3.3 Wartung der Gleitringdichtungen

Gleitringdichtungen haben eine funktionsbedingte Tropfleckage (→ Herstellerangaben)

Gleitringdichtungen sind selbsteinstellende mechanische Wellendichtungen, die wartungsfrei sind. Die GLRD darf niemals trockenlaufen. Die Pumpe muss daher aufgefüllt werden.

Gleitringdichtungen dürfen nach Inspektions- oder Wartungsdemontagen nicht wieder eingebaut werden. Sie müssen durch neue Dichtungen ersetzt werden bzw. die Dichtflächen müssen nachgeläppt werden.

- Bei stärkerer Leckage: Gleitringdichtung mit Nebendichtungen ersetzen und Hilfsbetriebssysteme auf Funktion prüfen.

7.3.4 Wartung der Stopfbuchspackung

Stopfbuchspackungen sind eine Anzahl formgepresster Ringe in einem entsprechenden Stopfbuchsraum. Eine Stopfbuchspackung kann mit Handwerkzeug nachgestellt werden.

**WARNUNG**

Zu festes Anziehen überspannt die Packungsringe, führt zu Verschleiß und schließlich zur Undichtigkeit der Stopfbuchse.

HINWEIS**Sachschaden durch Trockenlauf!**

- ▶ Sicherstellen, dass die Pumpe ordnungsgemäß gefüllt ist.

Bei Ausführung mit Stopfbuchspackung muss diese während des Betriebes leicht tropfen. Die Stopfbuchsbrille darf nur leicht angezogen sein. Bei Ausführung mit Reingraphit-Packungsring muss immer Leckage vorhanden sein. Ist nach längerer Betriebszeit die Leckage zu hoch, so sind die Muttern der Stopfbuchsbrille gleichmäßig 1/6 Umdrehung nachzuziehen; anschließend Leckage beobachten. Ist kein Nachstellen der Stopfbuchsbrille mehr möglich, muss nur ein Packungsring nachgelegt oder die Packungsringe erneuert werden.

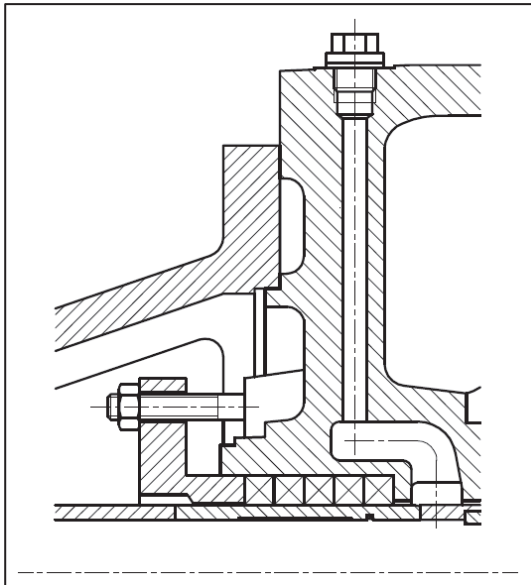


Abbildung 25: Stopfbuchsraum druckseitig (Standard)

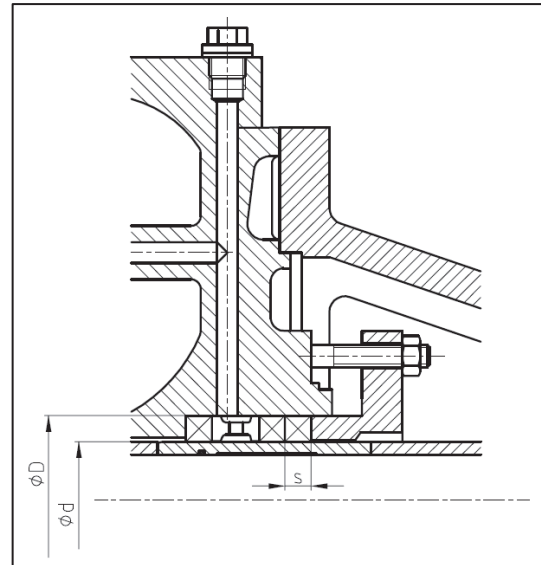


Abbildung 26: Stopfbuchsraum saugseitig (Standard)

Packungsringe erneuern:

1. Die alte Stopfbuchspackung restlos entfernen und Stopfbuchsraum säubern.
2. Die Oberflächenbeschaffenheit der Wellenauflfläche kontrollieren.
3. Neue Ringe um die Welle legen. Dabei jeden neuen Ring:
 - mit der Stopfbuchsbrille einschieben
 - drehen bis die Trennfugen jeweils um 90° versetzt liegen
4. Die Muttern der Stopfbuchsbrille von Hand leicht und wechselseitig anziehen. Sicherstellen, dass sich die Pumpenwelle leicht drehen lässt.

Pumpentyp	Maße [mm]		
	D	d	S
NMH/NMV 32	51	35	8
NMH/NMV 40	51	35	8
NMH/NMV 50	63	43	10
NMH/NMV 65	65	45	10
NMH/NMV 80	85	60	12

Tabelle 16: Abmessungen Stopfbuchsraum

7.4 Pumpe zum Hersteller senden

- ✓ Pumpe drucklos
- ✓ Pumpe vollständig entleert
- ✓ Elektrische Anschlüsse getrennt und Motor gegen Wiedereinschalten gesichert
- ✓ Pumpe abgekühlt
- ✓ bei Kupplungen mit Distanzstück: Distanzstück entfernt

- ✓ Hilfsbetriebssystem stillgesetzt, drucklos gemacht und entleert
 - ✓ Manometer mit Zuleitungen und Halterungen demontiert
1. Pumpen oder Einzelteile nur mit wahrheitsgetreu und vollständig ausgefüllter Unbedenklichkeitsbescheinigung an den Hersteller schicken. Bei Bedarf Unbedenklichkeitsbescheinigung beim Hersteller anfordern.
 2. Anhand folgender Tabelle je nach Reparaturwunsch die erforderlichen Maßnahmen für die Rücksendung beachten.

Reparatur	Maßnahme für Rücksendung
beim Kunden	► Schadhafte Bauteile an den Hersteller schicken.
beim Hersteller	► Pumpe spülen. ► Komplette Pumpe (nicht zerlegt) an den Hersteller schicken.
Mit Garantieanspruch beim Hersteller	► Nur wenn Fördermedium gefährlich: Pumpe spülen. ► Komplette Pumpe (nicht zerlegt) an den Hersteller schicken.

Tabelle 17: Maßnahmen für Rücksendung

7.5 Demontage der Pumpe


GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

- Arbeiten an der Elektrik nur von einer qualifizierten Elektrofachkraft durchführen lassen.
- Bei allen Instandhaltungsarbeiten muss die elektrische Stromversorgung ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sein.


GEFAHR

Verletzungsgefahr durch heiße Pumpenteile!

- Bei allen Arbeiten an der Pumpe Schutzausrüstung verwenden.

**GEFAHR**

Verletzungsgefahr durch laufende Pumpe!

- ▶ Laufende Pumpe nicht berühren.
 - ▶ Keine Arbeiten an laufender Pumpe durchführen.
-

**WARNUNG**

Verletzungs- und Vergiftungsgefahr durch gefährliche Fördermedien!

- ▶ Bei allen Arbeiten an der Pumpe Schutzausrüstung verwenden.
-

- ✓ bei Kupplungen mit Distanzstück: Distanzstück entfernt
- ✓ Hilfsbetriebssystem stillgesetzt, drucklos gemacht und entleert
- ✓ Manometer mit Zuleitungen und Halterungen demontiert

Bei der Demontage beachten:

- Einbaulage und Position sämtlicher Teile vor der Demontage exakt markieren.
- Bauteile konzentrisch demontieren und nicht verkanten.
- Pumpe demontieren (→ Schnittzeichnung).

- ✓ Pumpe drucklos
- ✓ Pumpe vollständig entleert, gespült und dekontaminiert
- ✓ Elektrische Anschlüsse getrennt und Motor gegen Wiedereinschalten gesichert
- ✓ Pumpe abgekühlt
- ✓ Kupplungsschutz demontiert

7.6 Ersatzteile bestellen

Für die Ersatzteilbestellung folgende Informationen bereithalten (→ Typenschild, Schnittzeichnung):

- wenn vorhanden Kundennummer
- Kurzbezeichnung der Pumpenreihe
- Auftragsnummer / Pumpennummer
- Baujahr
- Teile-Nummer
- Benennung
- Stückzahl
- Versandart
- Versandanschrift

8 Störungen, Ursachen, Beseitigung

Störungen, die in der folgenden Tabelle nicht genannt sind, oder nicht auf die angegebenen Ursachen zurückführbar sind, mit dem Hersteller abstimmen.

Die möglichen Störungen erhalten in der folgenden Tabelle eine Nummer. Mit dieser Nummer gelangt man in der Störungstabelle zur entsprechenden Ursache und Maßnahme.

Störung	Nummer
Pumpe fördert nicht	1
Pumpe fördert zu wenig	2
Pumpe fördert zu viel	3
Förderdruck zu niedrig	4
Förderdruck zu hoch	5
Pumpe läuft unruhig	6
Temperatur der Wälzlager zu hoch	7
Pumpe leckt	8
Leistungsaufnahme des Motors zu hoch	9

Tabelle 18: Zuordnung Störung / Nummer

Störungsnummer									Ursache	Beseitigung
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Zulauf-/Saugleitung und/oder Druckleitung durch Armatur geschlossen	► Armatur öffnen.
-	X	-	X	-	-	-	-	-	Zulauf-/Saugleitung nicht vollständig geöffnet	► Armatur öffnen.
X	X	-	X	-	X	-	-	-	Zulauf-/Saugleitung, Pumpe oder Saugsieb verstopft bzw. verkrustet	► Zulauf-/Saugleitung, Pumpe oder Saugsieb reinigen.
-	X	-	X	-	X	-	-	-	Querschnitt der Zulauf-/Saugleitung zu eng	► Querschnitt vergrößern. ► Saugleitung von Verkrustungen reinigen. ► Armatur vollständig öffnen.
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Transport-Verschlussdeckel nicht entfernt	► Transport-Verschlussdeckel entfernen. ► Pumpe demontieren und auf Trockenlaufschäden prüfen.
-	X	-	X	-	X	-	-	-	Saughöhe zu groß: $NPSH_{Pumpe}$ ist größer als $NPSH_{Anlage}$	► Zulaufdruck erhöhen. ► Mit dem Hersteller abstimmen.
X	-	-	-	-	X	-	-	-	Zulauf-/Saugleitung und Pumpe nicht korrekt entlüftet bzw. nicht vollständig gefüllt.	► Pumpe und/oder Rohrleitung vollständig füllen und entlüften.
X	-	-	-	-	X	-	-	-	Zulauf-/Saugleitung enthält Luft-einschlüsse	► Armatur zur Entlüftung montieren. ► Rohrleitungsverlegung korrigieren.
X	X	-	X	-	X	-	-	-	Luft wird angesaugt	► Störquelle abdichten.
X	X	-	X	-	X	-	-	-	Zu hoher Gasanteil: Pumpe kavitiert	► Mit dem Hersteller abstimmen.
-	X	-	X	-	X	-	-	-	Temperatur des Fördermediums zu hoch: Pumpe kavitiert	► Zulaufdruck erhöhen. ► Temperatur senken. ► Rückfrage beim Hersteller.

Störungsnummer									Ursache	Beseitigung
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
-	X	-	X	-	-	-	-	-	Geodätische Förderhöhe und/oder Rohrleitungswiderstände zu groß	► Ablagerungen in Pumpe und/oder Druckleitung entfernen. ► Größeres Laufrad montieren und mit dem Hersteller abstimmen.
-	X	-	-	X	X	-	-	-	Druckseitige Armatur nicht weit genug geöffnet	► Druckseitige Armatur öffnen.
X	X	-	-	X	X	-	-	-	Druckleitung verstopft	► Druckleitung reinigen.
X	X	-	X	-	X	-	-	-	Drehrichtung der Pumpe falsch	► Am Motor zwei beliebige Phasen tauschen.
X	X	-	X	-	-	-	-	-	Drehzahl zu niedrig	► Erforderliche Motordrehzahl mit Pumpen-Typenschild vergleichen. Wenn nötig, Motor ersetzen. ► Bei Drehzahlregelung Drehzahl erhöhen.
-	X	-	X	-	X	X	-	-	Pumpenteile verschlissen	► Verschlissene Pumpenteile ersetzen.
-	-	X	X	-	X	-	-	X	Druckseitige Armatur zu weit geöffnet	► Androsseln mit druckseitiger Armatur. ► Laufrad abdrehen. Mit dem Hersteller abstimmen und Laufraddurchmesser anpassen.
-	-	X	-	-	X	-	-	X	Geodätische Förderhöhe, Rohrleitungswiderstände und/oder andere Widerstände geringer als ausgelegt	► Förderstrom mit druckseitiger Armatur eindrosseln. Dabei Mindestförderstrom beachten. ► Laufrad abdrehen. Mit dem Hersteller abstimmen und Laufraddurchmesser anpassen.
-	-	X	-	X	-	-	-	-	Viskosität geringer als angenommen	► Laufrad abdrehen. Mit dem Hersteller abstimmen und Laufraddurchmesser anpassen.
-	-	X	-	X	X	X	-	X	Drehzahl zu groß	► Erforderliche Motordrehzahl mit Pumpen-Typenschild vergleichen. Wenn nötig, Motor ersetzen. ► Bei Drehzahlregelung Drehzahl reduzieren.
-	-	X	-	X	X	-	-	X	Stufenzahl zu groß	► Förderstrom mit druckseitiger Armatur eindrosseln. Dabei Mindestförderstrom beachten. ► Pumpe mit geringerer Stufenzahl verbauen.
X	X	-	X	-	X	-	-	-	Laufrad hat Unwucht oder ist verstopft	► Pumpe demontieren und auf Trockenlaufschäden prüfen. ► Laufrad reinigen.
-	X	-	X	-	X	-	-	-	Hydraulische Teile der Pumpe verschmutzt, verklebt oder verkrustet	► Pumpe demontieren. ► Teile reinigen.
-	-	-	-	-	-	X	-	X	Wälzlager im Motor defekt	► Wälzlager ersetzen.

Störungsnummer									Ursache	Beseitigung
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
-	-	-	-	-	-	X	-	-	Schmiermittel: zu viel, zu wenig oder ungeeignet	► Schmiermittel reduzieren, ergänzen oder ersetzen.
-	-	-	-	-	-	-	X	-	Verbindungsschrauben nicht korrekt angezogen	► Verbindungsschrauben anziehen.
-	-	-	-	-	-	-	X	-	Gleitringdichtung verschlissen	► Gleitringdichtung ersetzen.
-	-	-	-	-	-	-	X	-	Gehäusedichtung defekt	► Gehäusedichtung ersetzen.
-	-	-	-	-	-	-	X	-	Wellenhülse wird unterwandert	► Wellenhülse und/oder Runddichtung ersetzen.
-	-	-	-	-	X	X	X	X	Pumpe verspannt	► Anschlüsse der Rohrleitungen und Befestigung der Pumpe prüfen. ► Ausrichtung der Kupplung prüfen. ► Befestigung des Stützfußes prüfen.
-	-	-	-	-	X	X	-	-	Kupplung nicht korrekt ausgerichtet	► Kupplung ausrichten.
-	X	-	X	-	X	-	-	X	Motor läuft auf 2 Phasen	► Sicherung prüfen, wenn nötig ersetzen. ► Leitungsanschlüsse und Isolierung prüfen.

Tabelle 19: Störungstabelle

9 Anhang

9.1 ATEX-Zusatzanleitung



Zusätzliche Anforderungen zum sicheren Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen

9.1.1 Sicherheit

Bestimmungsgemäße Verwendung:

Die Pumpe erfüllt als nicht-elektrisches Betriebsmittel die Anforderungen an Geräte der Gerätegruppe II, Kategorie 2 und 3.

Pumpe nicht betreiben bei:

- Geschlossenen Armaturen
- Jeglicher Überschreitung des Arbeitsbereichs (→ Datenblatt)
- Überschrittenen Wartungsintervallen

Pflichten des Betreibers:

- Betriebsbereiche der Anlage gemäß Richtlinie 2014/34/EU Anhang I auf Explosionsgefahr bewerten und dokumentieren.
- Einhaltung der Richtlinie 99/92/EG zum Gesundheitsschutz und zur Sicherheit der Arbeitnehmer in explosionsfähigen Atmosphären sicherstellen.
- Pumpe ausschließlich gemäß Explosionschutz-Kennzeichnung betreiben.
- Mitgeliefertes Datenblatt beachten.

- Folgende Aspekte jederzeit sicherstellen:
 - Pumpe geerdet (die Erdungsschraube befindet sich am Lagergehäuse der Pumpe) → 5.7.2 Pumpe erden, S. 35
 - Keine Berührung zwischen Kupplung und Kupplungsschutz
 - Saug- und Druckleitung, Innenraum der Pumpe, Dichtungsraum und Hilfssysteme immer vollständig mit Fördermedium gefüllt
 - Zulässige Oberflächentemperatur an der Pumpe nicht überschritten
 - Armaturen auf Saug- und Druckseite korrekt eingestellt
 - Pumpe regelmäßig gewartet und überwacht
 - Trockenlauf der Pumpe ausgeschlossen, z.B. durch Niveauüberwachung oder Durchflussmessung
- Sicherstellen, dass bauseitig beige-stellte Motoren, Kupplungen und Überwachungseinrichtungen der Kategorie und Temperaturklasse in der jeweiligen Zone entsprechen.
- Personal über besondere Explosionsgefahr beim Entfernen von Staubablagerungen informieren.

Werkstoffe und Medien:

Sicherstellen, dass:

- alle Anbauteile elektrisch leitfähig sind
- elektrostatische Aufladung vermieden wird: Nur Fördermedien mit einer Leitfähigkeit $> 10^{-8}$ S/m verwenden.

9.1.2 Explosionsschutz- Kennzeichnung

ATEX-Kennzeichnung:

Die Pumpen der Reihe NMH/NMV genügen der folgenden Ex-Schutzklasse nach ATEX:

Ex II G 2 c T3

1 2 3 4 5 6

Legende:

- 1 Symbol nach ATEX
- 2 Gerätegruppe 2
- 3 Gase
- 4 Kategorie 2
- 5 konstruktive Sicherheit
- 6 Temperaturklasse 3

Temperaturklassen:

i Die brennbaren Gase und Dämpfe sind bezüglich der Entzündbarkeit durch heiße Oberflächen in Temperaturklassen aufgeteilt.

Temperaturklasse	Zündtemperatur der Gemische [°C]	Max. Oberflächentemperatur [°C]
T1	$t > 450$	450
T2	$450 \geq t > 300$	300
T3	$300 \geq t > 200$	200
T4	$200 \geq t > 135$	135
T5	$135 \geq t > 100$	100
T6	$100 \geq t > 85$	85

Tabelle 20: Temperaturklassen



Die Pumpe darf ausschließlich bis zu der auf dem Typenschild angegebenen Temperaturklasse eingesetzt werden.

Die Oberflächentemperatur der Pumpe muss stets kleiner sein als die niedrigste Zündtemperatur der Temperaturklasse.

Zündschutzart:

Die Zündschutzart beschreibt die Art der getroffenen Maßnahme, die die Zündung einer umgebenden explosionsfähigen Atmosphäre verhindert.

Zündschutzart	Bedeutung	Für Bereich	
		nicht-elektrische Geräte	elektrische Geräte
b	Zündquellenüberwachung	X	-
c	konstruktive Sicherheit	X	-
d	druckfeste Kapselung	X	X
e	erhöhte Sicherheit	-	X
fr	Schwadensicherheit	X	-
g	Eigensicherheit	X	-
k	Flüssigkeitskapselung	X	-
o	Ölkapselung	-	X
p	Überdruckkapselung	X	X
q	Sandkapselung	-	X
m	Vergusskapselung	-	X
i	Eigensicherheit	-	X

Tabelle 21: Zündschutzarten

Ex-Atmosphäre

Die Ex-Atmosphäre beschreibt die Art der explosionsfähigen Atmosphäre in einer Zone.

Ex-Atmosphäre	Bedeutung
G	brennbare Gase und Dämpfe
D	brennbare Stäube

Tabelle 22: Ex-Atmosphäre

Gerätegruppen / Einsatzbereiche / Zone / Kategorie

Pumpen werden nach Einsatzbereich in Gerätegruppen und Kategorien unterteilt. Die Zone richtet sich nach der Wahrscheinlichkeit des Auftretens explosionsfähiger Atmosphären und unterscheidet zwischen Gasen und Stäuben. Die Kategorie beschreibt die konstruktive Sicherheit der Pumpe und ist von der Zone abhängig.

Gerätegruppe / Einsatzbereich	Zone	Kategorie	Häufigkeit des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphären	Konstruktive Sicherheit
I / untertage	vergleichbar 0 (G) und 1 (G)	M1	-	sehr hoch
I / untertage	vergleichbar 2 (G)	M2	-	hoch
II / übrige	0 (G) 20 (D)	1	ständig oder über lange Zeiträume oder häufig	sehr hoch
II / übrige	1 (G) 21 (D)	2	gelegentlich (auftretende Störung darf nicht zur Zündquelle werden)	hoch
II / übrige	2 (G) 22 (D)	3	unwahrscheinlich; falls doch, nur selten und kurzfristig (Oberflächentemperatur darf im Normalbetrieb nicht zur Zündquelle werden)	normal

Tabelle 23: Gerätegruppen / Einsatzbereiche / Zone / Kategorie

9.1.3 Aufstellung und Anschluss

 Die Maßnahmen für Aufstellung und Anschluss sind abhängig von der Kategorie (→ 9.1.2 Explosionsschutz-Kennzeichnung, S. 56).

Grundlegende Maßnahmen durchführen

- Nur Berührungsschutzelemente (z.B. Kupplungsschutz) aus elektrisch leitfähigen Materialien verwenden.
- Gewindestift zur Nabenverbindung der Kupplungshälften sichern (z.B. mit Loctite mittelfest)
- Metallspäne und Schmutzrückstände von allen Berührungsschutzelementen entfernen.
- Mit einem weich schließenden Rückschlagventil zwischen Druckstutzen und Absperrschieber sicherstellen, dass das Fördermedium nach dem Abschalten der Pumpe nicht zurückströmt.

- Der Motor muss den Anforderungen (Gruppe, Kategorie) des explosionsgefährdeten Bereichs entsprechen.
- Den Einsatz eines Frequenzumrichters mit dem Hersteller des Umrichters und dem Hersteller der Pumpe abstimmen.

Maßnahmen für Kategorie 2 durchführen

Kontrolleinrichtungen zur Vermeidung von Eigenerwärmung durch Trockenlauf sicherstellen.

Art und Ausführung der Wellendichtung (→ Datenblatt)	Maßnahme
Einzelgleitringdichtung	Wenn das Fördermedium gasbeladene Stoffe enthält: ► Sicherstellen, dass folgende Teile zur Temperaturmessung am Gegenring der Gleitringdichtung den Anforderungen der Richtlinie 2014/34/EU entsprechen: – Temperatursensor am Gegenring der Gleitringdichtung – Temperaturüberwachungsgerät ► Bei Bedarf entsprechenden Temperaturmesser nachrüsten
Doppelgleitringdichtung in Back-to-Back-Anordnung	► Druckmesser für das Dichtungsmedium nachrüsten
Doppelgleitringdichtung in Tandem-Anordnung	► Bei Bedarf Füllstandsmesser für den Versorgungsbehälter nachrüsten.
Einzelgleitringdichtung mit Quench und Sekundärdichtung mit Lippendichtung	► Wenn der Temperaturunterschied zwischen Dichtungsmedium und Temperaturklasse < 50 Kelvin: Temperaturmesser für das Dichtungsmedium nachrüsten.

Tabelle 24: Mögliche Kontrolleinrichtungen von Eigenerwärmung durch Trockenlauf

Anlage nach Verhalten der Kenngrößen überwachen

- 1) Durchfluss, Förderhöhe, Dichte, Viskosität, Drehzahl, Fördermenge

Kenngröße ¹⁾	Maßnahme
konstant	► Motorleistung überwachen: – Reaktionszeit < 5 s – Genauigkeit < 15 % – Erfassung der Wirkleistung aller drei Phasen – Überwachung von Über- und Unterlast ► Alternativ: Durchfluss und / oder Tankniveau überwachen (→ Datenblatt)
mindestens eine nicht konstant	► Durchfluss und / oder Tankniveau überwachen – Reaktionszeit < 5 s – Überwachung minimaler und maximaler Wert (→ Datenblatt)

Tabelle 25: Maßnahmen gegen unzulässige Eigenerwärmung

Anforderung an die Zündquellenüberwachung einhalten

Zündquellenüberwachung entsprechend den Mindestanforderungen des Zündschutzniveaus (IPL) nach EN 13463-6 (oder nach DIN EN ISO 13849-1 bei nicht nach IPL zertifizierten Überwachungseinrichtungen) sicherstellen:

IPL 1 bei Kategorie 2

IPL 2 bei Kategorie M2 / Untertage

9.1.4 Betrieb

Maximal zulässige Betriebstemperatur einhalten

Maximal zulässige Betriebstemperatur der Pumpe einhalten (→ Datenblatt).

Maximal zulässige Temperatur des Fördermediums einhalten

Temperaturklasse	zulässige Temperatur des Fördermediums [°C] ¹⁾
T4	80
T3	140
T2	140
T1	140

Tabelle 26: max. Temperatur des Fördermediums

1) gilt für spezifische Wärmekapazität von Wasser ($c_{\text{Wasser}} = 4,2 \text{ KJ/kgK}$) und bei Drehzahlen $< 3000 \text{ min}^{-1}$

Sicherer Betrieb

Folgende Betriebsbedingungen sicherstellen:

- Kein Trockenlauf
- Kein Überlastbetrieb
- Kein Betrieb bei geschlossenen saugseitigen Armaturen
- Kein Betrieb (auch nicht kurzzeitig beim Anfahren) gegen geschlossene druckseitige Armaturen

9.1.5 Wartung und Instandhaltung

 Wartungsintervalle verkürzen sich unter erschwerten Betriebsbedingungen.

Maßnahmen durchführen

- Die Wälzlager des Motors entsprechend den Herstellerangaben wechseln.
- Wälz- und Gleitlager der Pumpe nach 9.000 Betriebsstunden wechseln.
- In angemessenen Zeitabständen prüfen (min. monatlich):
 - Motor und Kupplung nach Betriebsanleitung der Hersteller
 - Oberflächentemperaturen von Motor und Pumpe
 - Veränderte Laufgeräusche oder Vibrationen
 - Verformung der Berührungsschutzelemente und Abstand zu den gefährdenden Teilen
 - Funktion der Überwachungseinrichtungen

9.2 Ersatzteile für zweijährigen Dauerbetrieb gemäß DIN 24296

Teile-Nr.	Teile-Benennung	Anzahl gleicher Pumpen (einschließlich Reservepumpen)						
		2	3	4	5	6 und 7	8 und 9	> 9
		Satz/Stückzahl der Ersatzteile						
211	Pumpenwelle mit Kleinteilen	1	1	2	2	2	3	30 %
230	Laufgrad (Satz)	1	1	1	2	2	3	30 %
321	Radial-Rillenkugellager (Satz)	1	1	2	2	3	4	50 %
370	Lagerfolie	1	1	2	2	3	4	50 %
412	Runddichtring (Satz)	4	8	8	8	9	12	150 %
433	Gleitringdichtung (Satz)	2	3	4	5	6	7	90 %
461	Stopfbuchspackung (Satz)	4	6	8	8	9	12	150 %
504	Korrekturring	1	1	2	2	3	4	50 %
524	Wellenschutzhülse	2	2	2	3	3	4	50 %
525	Stufenhülse	2	2	2	3	3	4	50 %

Tabelle 27: Ersatzteile für zweijährigen Dauerbetrieb

9.3 Schnittzeichnungen

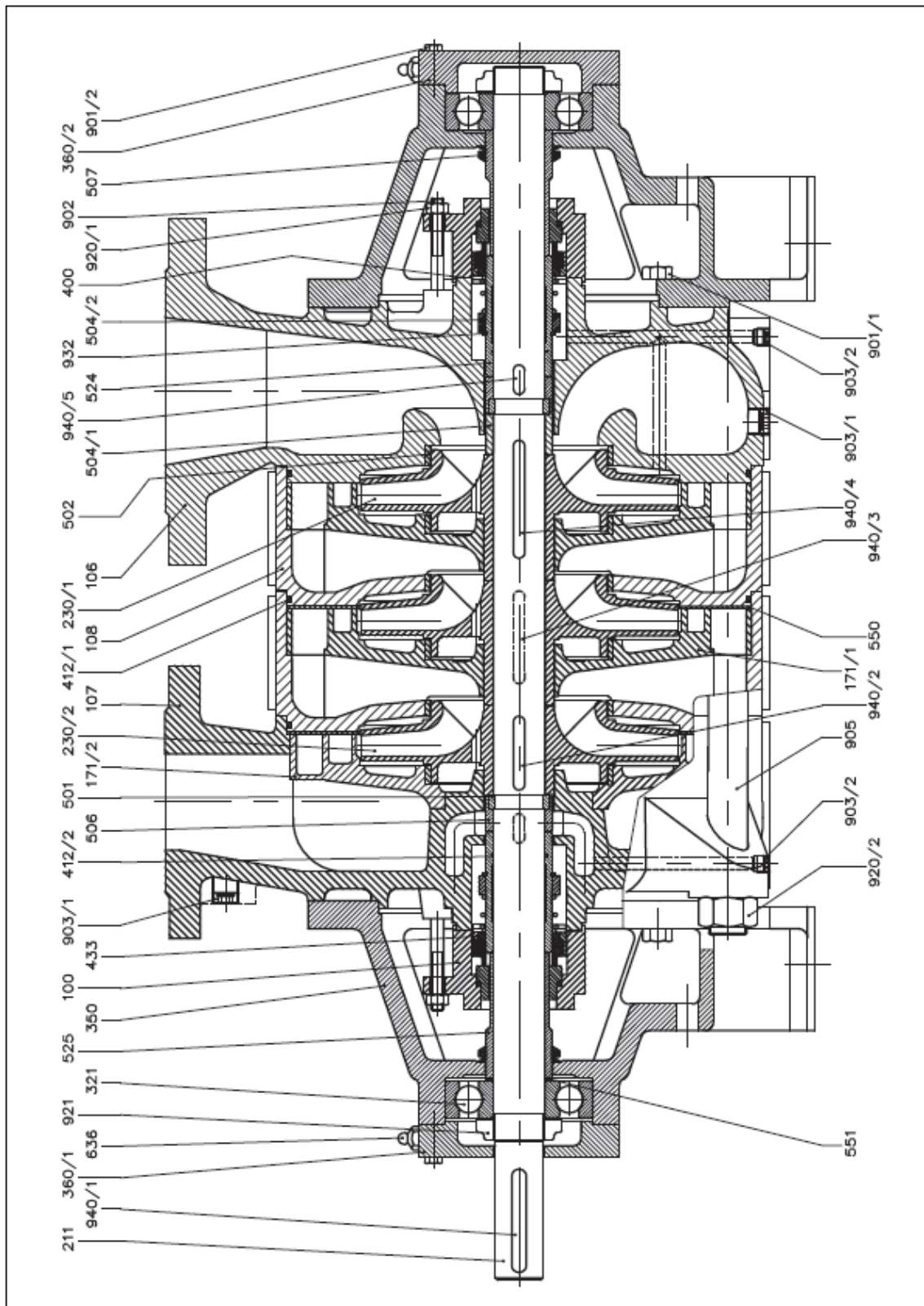


Abbildung 27: Schnittzeichnung NMH mit Gleitringdichtung

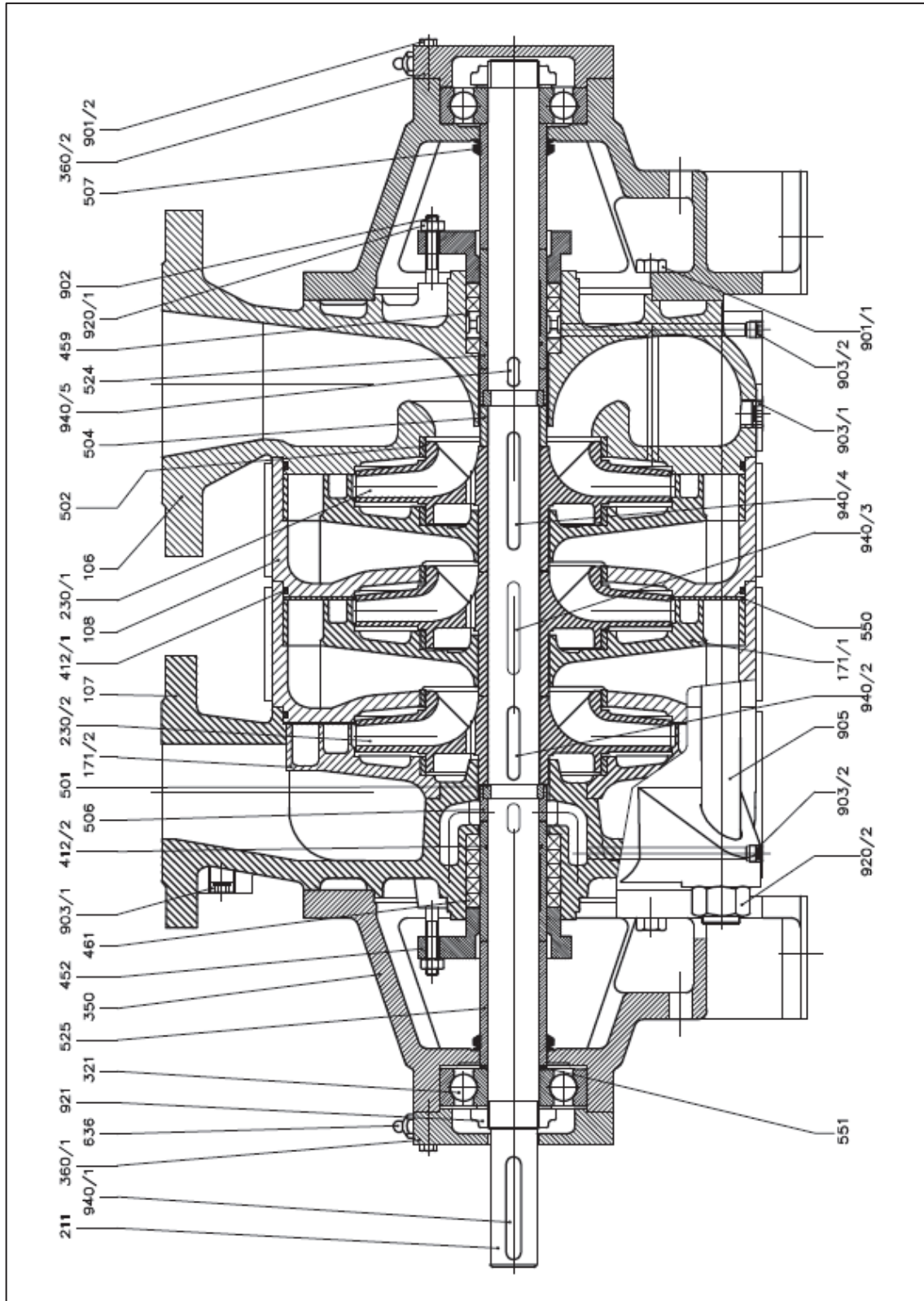


Abbildung 28: Schnittzeichnung NMH mit Stopfbuchspackung

Teile-Nr.	Benennung	Teile-Nr.	Benennung
100	Gehäuse	501	Ring, zweiteilig
106	Sauggehäuse	502	Spaltring
107	Druckgehäuse	504	Korrekturring
108	Stufengehäuse	504/1	Abstandring
171/1	Leitrad	504/2	Abstandring
171/2	Leitrad	506	Haltering
		507	Spritzring
		524	Wellenschutzhülse
211	Pumpenwelle	525	Abstandhülse
230/1	Lauftrad	550	Scheibe
230/2	Lauftrad	551	Stützscheibe
321	Radial-Rillenkugellager	636	Schmiernippel
350	Lagergehäuse		
360/1	Lagerdeckel		
360/2	Lagerdeckel	901/1	Sechskantschraube
		901/2	Sechskantschraube
		902	Stiftschraube
400	Flachdichtung	903/1	Verschlussschraube
412/1	O-Ring	903/2	Verschlussschraube
412/2	O-Ring	905	Verbindungsschraube
433	Gleitringdichtung	920/1	Sechskantmutter
		920/2	Sechskantmutter
		921	Wellenmutter
452	Stopfbuchsbrille	932	Sicherungsring
459	Sperringbuchse	940/1	Passfeder
461	Stopfbuchspackung	940/2	Passfeder
		940/3	Passfeder
		940/4	Passfeder
		940/5	Passfeder

Tabelle 28: Stückliste NMH

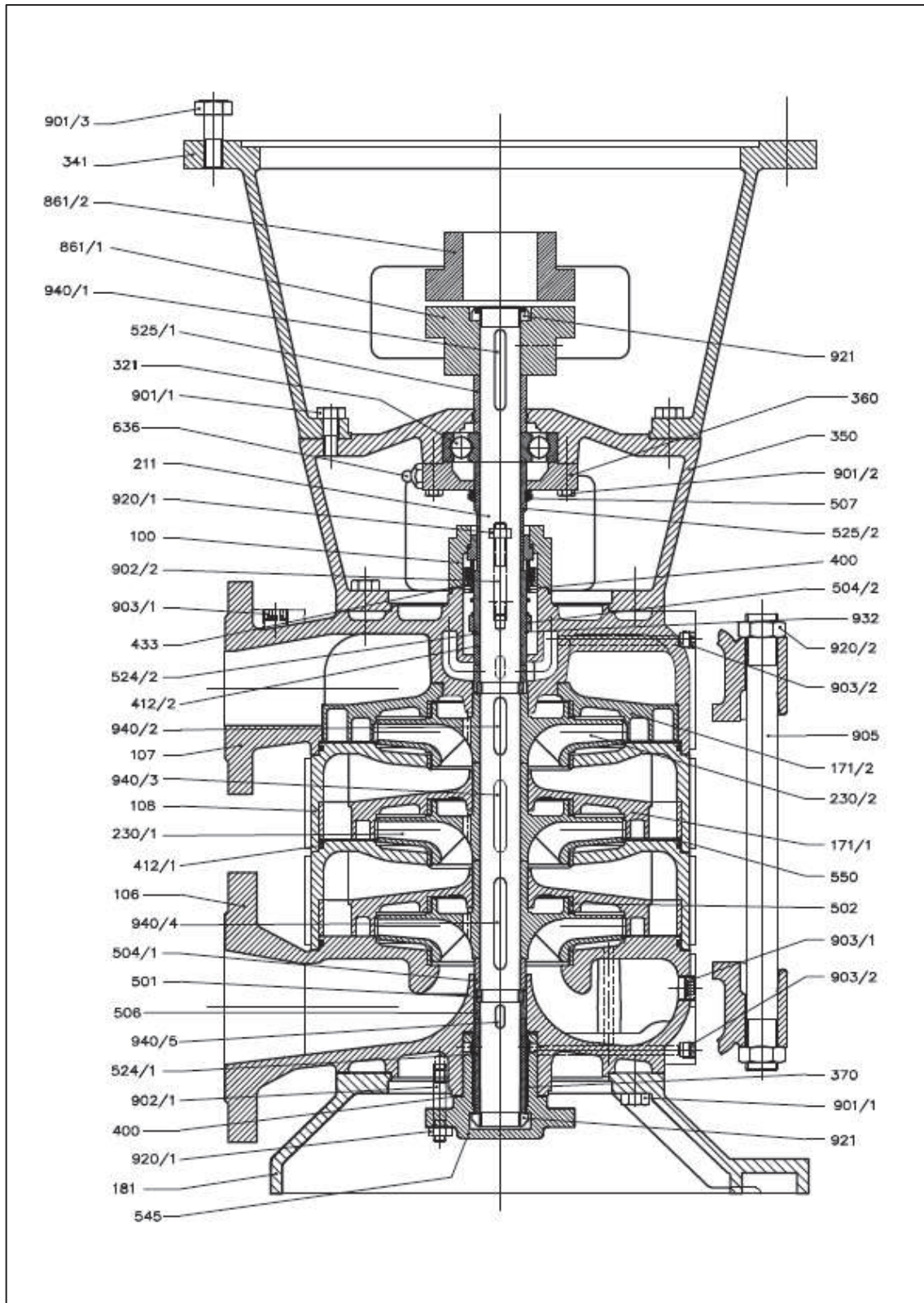
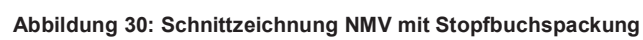


Abbildung 29: Schnittzeichnung NMV mit Gleitringdichtung



Teile-Nr.	Benennung	Teile-Nr.	Benennung
100	Gehäuse	501	Ring, zweiteilig
106	Sauggehäuse	502	Spaltring
107	Druckgehäuse	504	Korrekturring
108	Stufengehäuse	504/1	Abstandring
171/1	Leitrad	504/2	Abstandring
171/2	Leitrad	506	Haltering
181	Pumpenständer	507	Spritzring
		524	Wellenschutzhülse
		524/1	Wellenschutzhülse
		524/2	Wellenschutzhülse
211	Pumpenwelle	525/1	Abstandhülse
230/1	Laufgrad	525/2	Abstandhülse
230/2	Laufgrad	545	Lagerbuchse
		550	Scheibe
321	Radial-Rillenkugellager		
341	Antriebslaterne		
350	Lagergehäuse	636	Schmiernippel
360	Lagerdeckel		
370	Lagerschale		
		861/1	Kupplungshälfte pumpenseitig
		861/2	Kupplungshälfte motorseitig
400	Flachdichtung		
412/1	O-Ring		
412/2	O-Ring	901/1	Sechskantschraube
433	Gleitringdichtung	901/2	Sechskantschraube
		901/3	Sechskantschraube
		902	Stiftschraube
452	Stopfbuchsbrille	903/1	Verschlussschraube
461	Stopfbuchspackung	903/2	Verschlussschraube
		905	Verbindungsschraube
		920/1	Sechskantmutter
		920/2	Sechskantmutter
		921	Wellenmutter
		932	Sicherungsring
		940/1	Passfeder
		940/2	Passfeder
		940/3	Passfeder
		940/4	Passfeder
		940/5	Passfeder

Tabelle 29: Stückliste NMV

9.4 Konformitätserklärung gem. EG-Richtlinie 2006/42/EG, Anhang IIA

Hiermit erklären wir in alleiniger Verantwortung als Hersteller, dass die nachstehend bezeichneten Maschinenserien in der Bauart, sowie in den von uns in Verkehr gebrachten Ausführungen mit allen einschlägigen Bestimmungen der **EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG** konform sind.

Benennung: **NMH/NMV 32/40/50/65/80**
Pumpennummer: 170000 - 200000

Weiterhin entspricht die Maschine folgenden weiteren Richtlinien, die im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht wurden:

- Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EG)

Bei einer nicht mit uns abgestimmten und schriftlich genehmigten Änderung an der Maschine und/oder ihren Schutzeinrichtungen verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Angewandte harmonisierte Normen, deren Fundstellen im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht wurden:

- DIN EN 809 : 2012
- DIN EN ISO 12100 : 2011
- DIN EN ISO 13732 : 2008
- DIN EN ISO 13857 : 2008
- DIN EN 60034 : 2007
- DIN EN 60204-1 : 2009

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen der OSNA-Pumpen GmbH:

Herr Rik Arensmann
Brückenstraße 3
D-49090 Osnabrück

Osnabrück, den 31.10.2016


Dipl.-Ing.(FH) Rik Arensmann
Technischer Leiter / QM-Beauftragter

9.5 Konformitätserklärung gem. EG-Richtlinie 2014/34/EG, Anhang VI

Hiermit erklären wir in alleiniger Verantwortung als Hersteller, dass die nachstehend bezeichneten Maschinenserien in der Bauart, sowie in den von uns in Verkehr gebrachten Ausführungen mit allen einschlägigen Bestimmungen der **EU-Richtlinie 2014/34/EU** konform sind.

Benennung: **NMH/NMV 32/40/50/65/80**
Pumpennummer: 170000 - 200000

Die Maschine entspricht der Schutzklasse mit der Kennzeichnung:

 **II 2 G c T3**

Bei einer nicht mit uns abgestimmten und schriftlich genehmigten Änderung an der Maschine und/oder ihren Schutzeinrichtungen verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Angewandte harmonisierte Normen, deren Fundstellen im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht wurden:

- DIN EN ISO 13463-1 : 2009
- DIN EN ISO 13463-5 : 2011
- DIN EN ISO 15198 : 2007

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen der OSNA-Pumpen GmbH:

Herr Rik Arensman
Brückenstraße 3
D-49090 Osnabrück

Osnabrück, den 24.02.2017



Dipl.-Ing.(FH) Rik Arensman
Technischer Leiter / QM-Beauftragter

9.6 Unbedenklichkeitserklärung

Bitte kopieren und mit der Pumpe einsenden!

Unbedenklichkeitserklärung

Gesetzliche Vorschriften verpflichten alle gewerblichen Unternehmen, seine Mitarbeiter bzw. Menschen und die Umwelt vor schädlichen Einwirkungen beim Umgang mit gefährlichen Stoffen zu schützen. Eine Reparatur bzw. Inspektion von Produkten und deren Teilen erfolgt deshalb nur, wenn nachfolgende Erklärung von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal korrekt und vollständig ausgefüllt und unterschrieben vorliegt. Falls trotz vollständiger Entleerung und Reinigung seitens des Betreibers Sicherheitsvorkehrungen erforderlich sein sollten, müssen die notwendigen Informationen gegeben werden. Diese Unbedenklichkeitserklärung ist Teil des Reparatur- bzw. Inspektionsauftrags.

Hiermit versichern wir, dass das beiliegende Gerät

Typ: _____

Serien-Nr.: _____

frei von gesundheitsgefährdenden Stoffen ist. Besondere Sicherheitsvorkehrungen sind bei der weiteren Handhabung nicht erforderlich. Vor Versand bzw. Bereitstellung wurde das Gerät vollständig entleert sowie außen und innen gründlich gereinigt.

Firma/Institut: _____

Straße: _____

PLZ, Ort: _____

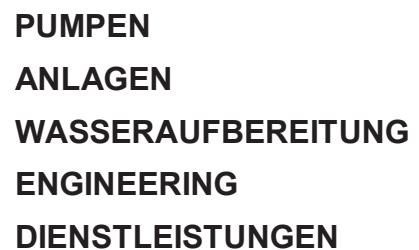
Telefon: _____

Name: _____

Position: _____

Datum: _____

Unterschrift, Firmenstempel: _____



- Reparatur

Tel.: 0171 / 4151674