

Informationsschrift

Sicherheitsanforderungen für Wellen an
Chemienormpumpen

**Berufsgenossenschaft
Rohstoffe und chemische Industrie**

**Referat
Maschinen- und Produktsicherheit**

Stand: 03/2019

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1 Zielsetzung	3
2 Anwendungsbereich	3
3 Rechtliche Betrachtungen	3
3.1 Arbeitsschutzgesetz.....	3
§ 3 GRUNDPFLICHTEN DES ARBEITGEBERS	3
§ 4 ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE	3
3.2 Betriebssicherheitsverordnung	4
§ 3 GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG	4
4 Sicherheitstechnische Anforderungen	4
4.1 Anforderungen nach DIN EN 809:2012	4
4.2 Schlussfolgerungen für die Praxis	5
5 Hinweise zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung	5
6 Bildanhang	7
7 Mitwirkende	9
8 Bildnachweise	9
9 Kontakt	9

1 Zielsetzung

Mit diesen Empfehlungen wird Stellung bezogen, unter welchen Bedingungen Schutzeinrichtungen für Wellen an Chemienormpumpen erforderlich sind und unter welchen Randbedingungen Schutzeinrichtungen entfallen¹ können.

2 Anwendungsbereich

Die im Folgenden beschriebenen Anforderungen gelten für Chemienormpumpen, die dem Anwendungsbereich der DIN EN 809: 2012 „Pumpen und Pumpenaggregate für Flüssigkeiten – Allgemeine sicherheitstechnische Anforderungen“ unterliegen. Folgende Flüssigkeitspumpen werden behandelt:

- Kreiselpumpen;
- Rotierende Verdrängerpumpen;
- Oszillierende Verdrängerpumpen

Die in diesen Empfehlungen beschriebenen Anforderungen können auf neue und gebrauchte Pumpen angewendet werden.

3 Rechtliche Betrachtungen

Der Arbeitgeber ist verpflichtet die Sicherheit möglichst zu verbessern, wobei er sich im Rahmen seiner regelmäßig durchzuführenden Gefährdungsbeurteilung am aktuellen Stand der Technik orientieren muss. Eine Anpassungspflicht für gebrauchte Maschinen besteht, wenn die Sicherheit für das Betreiben nicht ausreichend ist. Diese Auffassung stützt sich auf folgende Rechtsquellen:

3.1 Arbeitsschutzgesetz

§ 3 GRUNDPFLICHTEN DES ARBEITGEBERS

- (1) *Der Arbeitgeber ist verpflichtet, die erforderlichen Maßnahmen des Arbeitsschutzes unter Berücksichtigung der Umstände zu treffen, die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten bei der Arbeit beeinflussen. Er hat die Maßnahmen auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen und erforderlichenfalls sich ändernden Gegebenheiten anzupassen. Dabei hat er eine **Verbesserung** von Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten anzustreben.*

§ 4 ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE

Der Arbeitgeber hat bei Maßnahmen des Arbeitsschutzes von folgenden allgemeinen Grundsätzen auszugehen:

- 1. Die Arbeit ist so zu gestalten, dass eine Gefährdung für Leben und Gesundheit möglichst vermieden und die verbleibende Gefährdung möglichst geringgehalten wird;*
- 2. Gefahren sind an ihrer Quelle zu bekämpfen;*

¹ Für die Bedingungen, unter denen keine Schutzeinrichtungen erforderlich sind, werden unter anderem langjährige Erfahrungen (Unfallgeschehen) berücksichtigt

3. bei den Maßnahmen sind der **Stand von Technik**, Arbeitsmedizin und Hygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zu berücksichtigen;

3.2 Betriebssicherheitsverordnung

§ 3 GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG

(7) Die Gefährdungsbeurteilung ist regelmäßig zu überprüfen. Dabei ist der Stand der Technik zu berücksichtigen. Soweit erforderlich, sind die Schutzmaßnahmen bei der Verwendung von Arbeitsmitteln entsprechend anzupassen. Der Arbeitgeber hat die Gefährdungsbeurteilung unverzüglich zu aktualisieren, wenn

1. sicherheitsrelevante Veränderungen der Arbeitsbedingungen einschließlich der Änderung von Arbeitsmitteln dies erfordern,
2. neue Informationen, insbesondere Erkenntnisse aus dem Unfallgeschehen oder aus der arbeitsmedizinischen Vorsorge, vorliegen oder
3. die Prüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen nach § 4 Absatz 5 ergeben hat, dass die festgelegten Schutzmaßnahmen nicht wirksam oder nicht ausreichend sind.

Allgemein gilt der Grundsatz, dass es keinen Bestandsschutz gibt und dass bei Nachrüstungen vom Stand der Technik nur abgewichen werden darf, wenn die Nachrüstung nicht verhältnismäßig ist und es mit dem Schutz der Beschäftigten vereinbar ist (Empfehlung zur Betriebssicherheitsverordnung: EmpfBS 1114, März 2018).

Bei den Sicherheitskonzepten sind der Normalbetrieb, das Rüsten, das Reinigen, die Störungsbehebung, Reparatur und Wartung zu berücksichtigen.

Die in diesem Dokument dargelegten Anforderungen berücksichtigen die oben genannte Rechtslage. Es kann davon ausgegangen werden, dass die betreffenden Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung bei vollständiger Umsetzung der beschriebenen Anforderungen eingehalten sind. Andere Maßnahmen, die das gleiche Sicherheitsniveau erreichen, sind möglich.

4 Sicherheitstechnische Anforderungen

4.1 Anforderungen nach DIN EN 809:2012

Vorbemerkung:

Risiken, die nach dem Zusammenbau einer Pumpe mit freiem Wellenende mit einem Antrieb Maßnahmen erfordern können, liegen außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Europäischen Norm.

Von der Norm werden folgende Gefährdungen, die von Wellen ausgehen, behandelt:

- Quetschen, Schneiden und Abschneiden
- Erfassen oder Aufwickeln
- Einziehen oder Fangen
- Reibung oder Abrieb

Als Grundsatz wird in der Norm im Abschnitt 5.2.1.1 gefordert:

Rotierende Wellen mit überstehenden Passfedern, Passfedernuten oder anderen Vorsprüngen, die zu Gefahren durch Schneiden oder Erfassen führen, müssen geschützt sein. Schutzeinrichtungen oder dauerhaft angebrachte Verkleidungen müssen für rotierende oder oszillierende Übertragungselemente (Kupplungen, Gelenkwellen) verwendet werden.

Weiterhin wird ausgeführt:

Ungehindertes Zugang zur Wellendichtung, sofern dies zur Kontrolle deren Funktion und/oder ihrer Einstellung erforderlich ist, muss zugelassen werden.

4.2 Schlussfolgerungen für die Praxis

- Rotierende oder oszillierende Übertragungselemente (Kupplungen, Gelenkwellen) an Pumpen sind mit einem Berührungsschutz auszustatten, sofern überstehende Passfedern, Passfedernuten oder andere Vorsprünge vorhanden sind.
- Ungeschützte Wellenenden an Chemienormpumpen mit offenen Lagerträgern (siehe Abb. 1) sind zulässig, sofern die Welle glatt ist und im Rahmen der betrieblichen Gefährdungsbeurteilung geprüft wurde, dass in Wechselwirkung mit dem betrieblichen Umfeld am Einbauort keine Gefährdungen auftreten.
- Kupplungen zwischen Antrieb (Motor) und Arbeitsmaschine (Pumpe) müssen immer mit einem geeigneten Kupplungsschutz versehen sein (siehe Bild 2, 3).
- Einzugsstellen zwischen der Welle und festen Maschinenteilen müssen gesichert werden, sofern der Abstand weniger als 25mm beträgt.

5 Hinweise zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung

Bei der Bewertung, ob die Gefahr eines unbeabsichtigten Zugangs zum offenen Lagerträger besteht bzw. ob von der Welle eine maßgebliche Gefährdung ausgeht, die Schutzmaßnahmen erfordert, ist in Betracht zu ziehen, ob die Pumpe in der Nähe von Arbeitsplätzen bzw. frequentierten Betriebsbereichen betrieben wird oder nicht.

Die nachfolgende Tabelle kann beispielhaft als Entscheidungshilfe dienen. **Wenn die beschriebenen Randbedingungen eingehalten werden, sind Schutzeinrichtungen nicht erforderlich.**

Szenario	Gefährdung durch ...	Zutreffend in Lebensphase	Unfall-eintrittswahrscheinlichkeit	Erläuterungen und Begründungen (Randbedingungen)
1	Einfangen, Einwickeln von Kleidungsstücken oder Körperteilen (z. B. Haare)	Normalbetrieb Wartung / Reparatur Entstörung Reinigung	sehr gering	bei glatter Oberfläche der Welle: <ul style="list-style-type: none"> • Gefahr des Einwickelns / Erfassens sehr gering im Bereich offener Lagerträger: <ul style="list-style-type: none"> • keine Bedieneingriffe erforderlich • kein Aufenthalt von Personen im Gefahrenbereich bei Arbeiten an der Pumpe oder in der Nähe der Pumpe: <ul style="list-style-type: none"> • Vor-Ort-Begehung ggf. mit Festlegung spezieller Maßnahmen: Freischalten vor Beginn der Arbeiten <p><i>Einschränkung: Bei klebrigen Verschmutzungen an der Welle ist fallbezogen zu prüfen, ob möglicherweise ein Einfangen begünstigt wird.</i></p>
2	Unbeabsichtigtes Hineingreifen von Personen bei laufender Welle	Normalbetrieb Wartung / Reparatur Entstörung Reinigung	sehr gering	im Bereich offener Lagerträger: <ul style="list-style-type: none"> • im Normalbetrieb keine Eingriffe erforderlich • Aufenthalt von Personen in unmittelbarer Nähe des Lagerträgers lediglich bei Wartungs- oder Reinigungsarbeiten notwendig bei glatter Wellenoberfläche: <ul style="list-style-type: none"> • Gefahr des Erfassens bzw. Einwickelns von Gegenständen generell sehr gering bei Arbeiten an der Pumpe oder in der Nähe der Pumpe: <ul style="list-style-type: none"> • Vor-Ort-Begehung ggf. mit Festlegung spezieller Maßnahmen: Freischalten vor Beginn der Arbeiten Bewertung Verletzungspotential: <ul style="list-style-type: none"> • in ungünstigen Fällen Hautabschürfung durch Reibwirkung (reversibel)

Szenario	Gefährdung durch ...	Zutreffend in Lebensphase	Unfall-eintrittswahr-scheinlichkeit	Erläuterungen und Begründungen (Randbedingungen)
3	Einfangen, Einwickeln, Erfassen oder Heraus-schleudern von Gegenständen (z. B. Seile, Ketten, Werkzeug)	Wartung Reparatur Entstörung	sehr gering	bei glatter Wellenoberfläche: <ul style="list-style-type: none"> • Gefahr des Erfassens bzw. Einwickeln von Gegenständen generell sehr gering bei Arbeiten an der Pumpe oder in der Nähe der Pumpe: <ul style="list-style-type: none"> • organisatorisch-prozedurale Sicherheitsmaßnahmen (Arbeitserlaubnisschein) • vor Beginn der Arbeiten: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Vor-Ort-Begehung ggf. mit Festlegung spezieller Schutzmaßnahmen (z.B. Freischalten oder Abdeckung von zur Arbeitsstelle angrenzenden Gefahrenbereichen)

6 Bildanhang

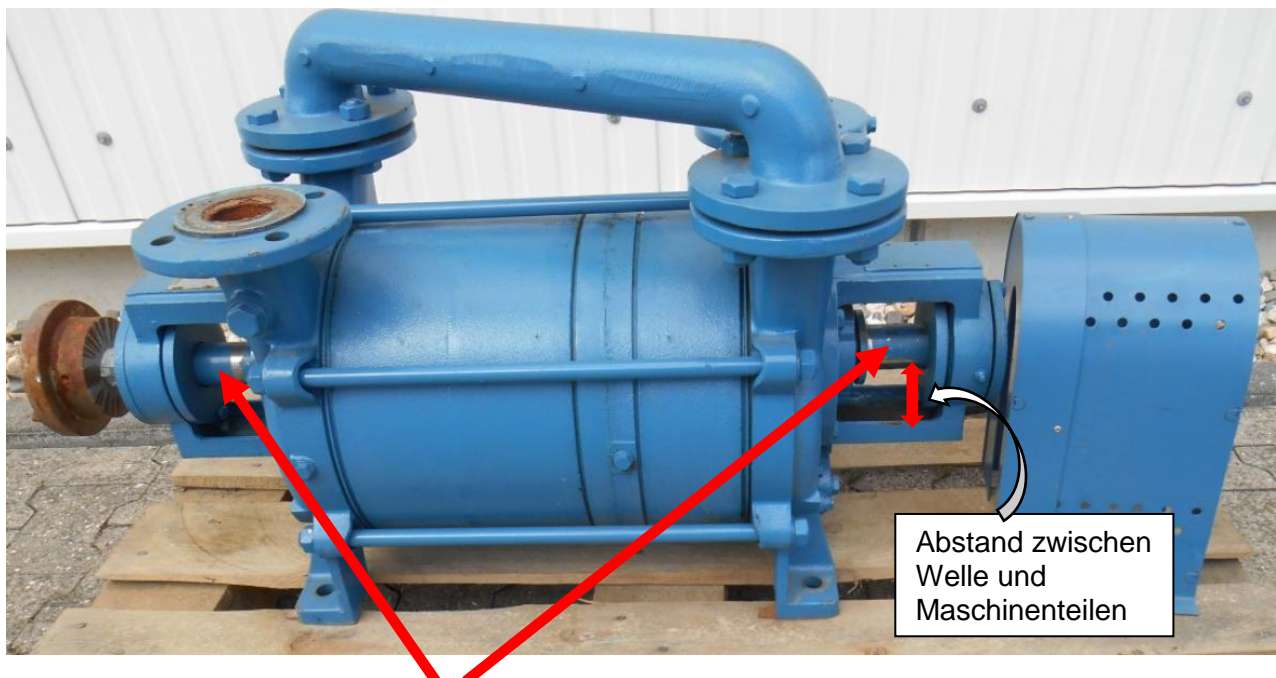


Bild 1: Frei zugängliche glatte Welle im Bereich der Lagerträger

Eine Schutzeinrichtung ist nicht notwendig, wenn der Abstand zwischen Welle und festen Teilen der Pumpe mehr als 25 mm beträgt (keine Einzugsstelle für Finger)

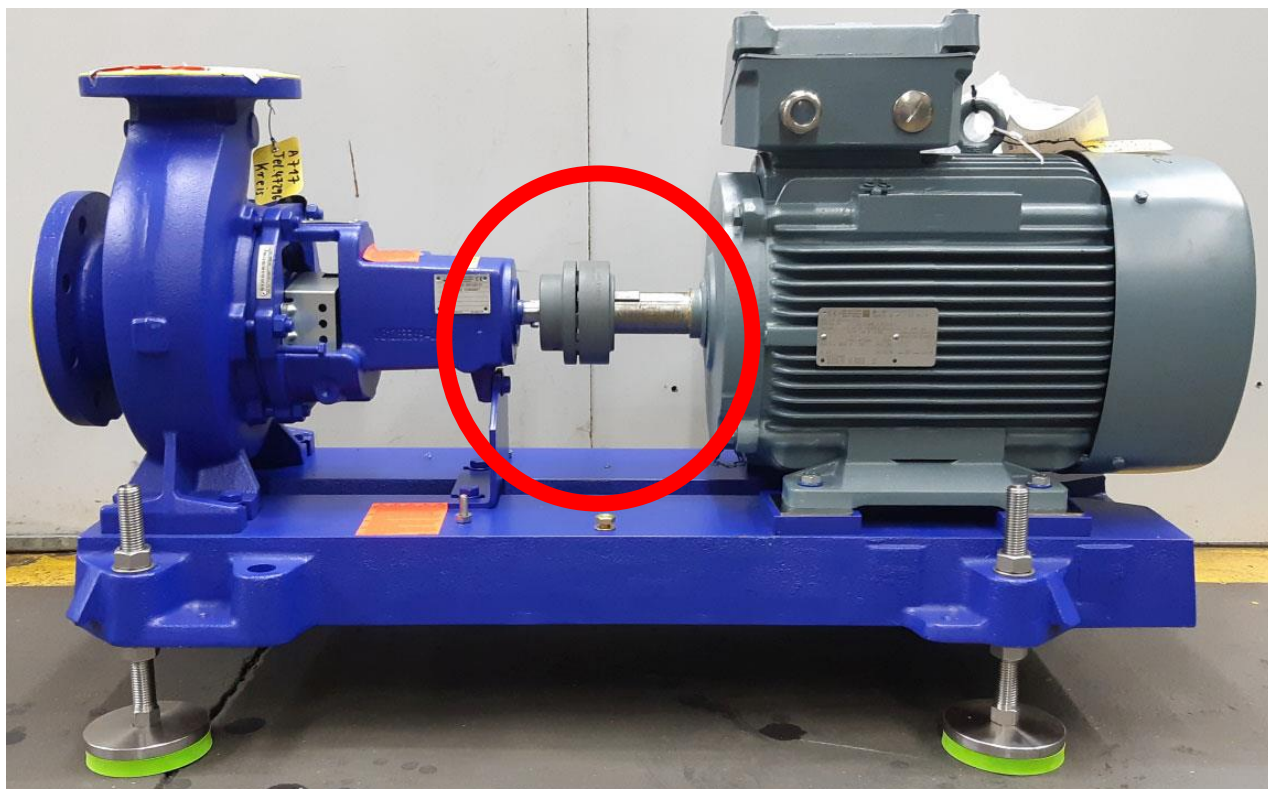


Bild 2: Welle mit hervorstehenden Teilen ungesichert

An der Kupplung ist eine trennende Schutzeinrichtung zwingend nachzurüsten, da eine Fangstelle besteht (hervorstehende Teile).

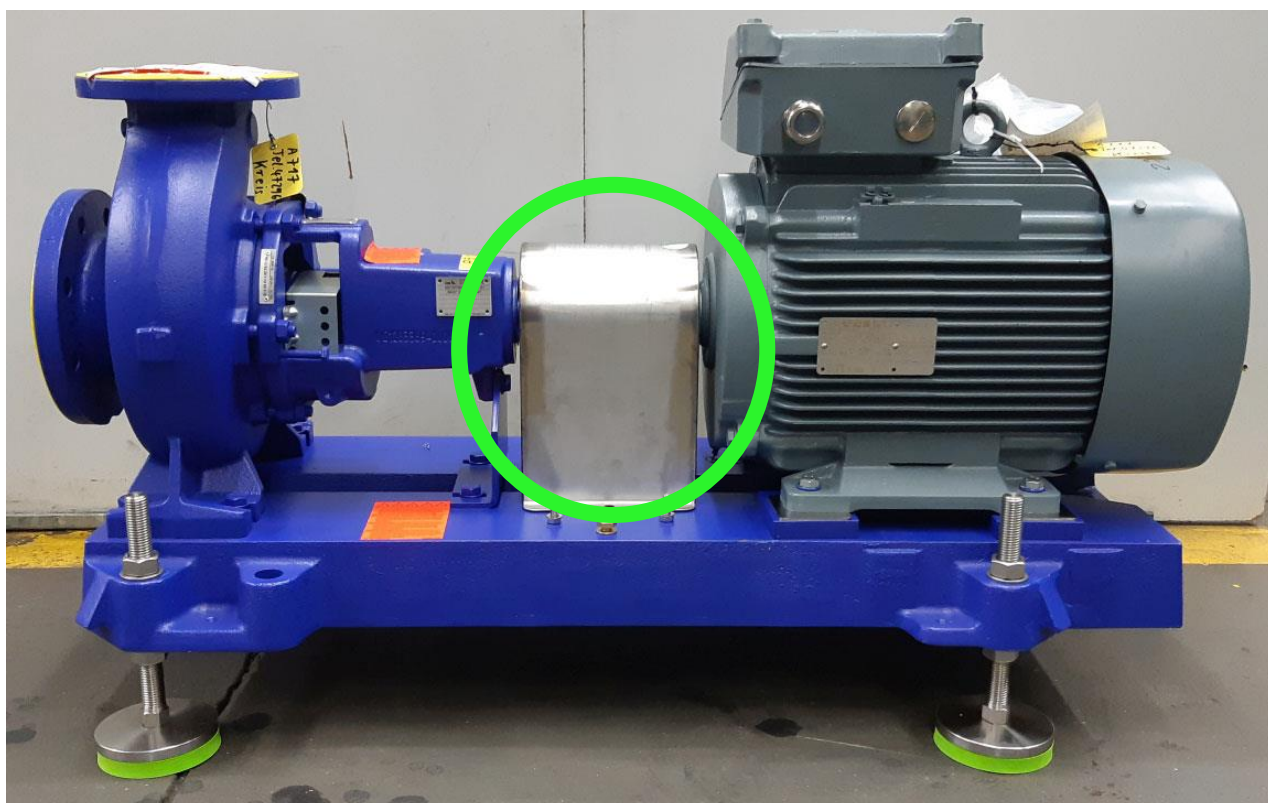


Bild 3: Welle mit trennender Schutzeinrichtung gesichert

7 Mitwirkende

- Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie
- DGUV Sachgebiet „Maschinen der chemischen Industrie“
- Berufsgenossenschaft Holz und Metall
- BASF SE Ludwigshafen
- Currenta Leverkusen
- Continental AG

8 Bildnachweise

Die in der Informationsschrift verwendeten Bilder dienen nur der Veranschaulichung. Eine Produktempfehlung seitens der BG RCI wird damit ausdrücklich nicht beabsichtigt.

Die hier abgebildeten Fotos/Abbildungen wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von:

Bild 1– Flowserve SIHI Holding GmbH, Itzehoe

Bild 2– BASF SE Ludwigshafen

Bild 3– BASF SE Ludwigshafen

9 Kontakt

Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie

Kompetenz-Center Technische Sicherheit
Referat Maschinen- und Produktsicherheit

Theodor-Heuss-Straße 160
30853 Langenhagen
Telefon: 06221 5108-29501
E-Mail: technische-sicherheit@bgrci.de
Internet: www.bgrci.de