

Pumpen – Instandhaltung/Werterhaltung SBV WBK 2017

Von:

Reto Baumann
Häny AG – Pumpen, Turbinen und Systeme

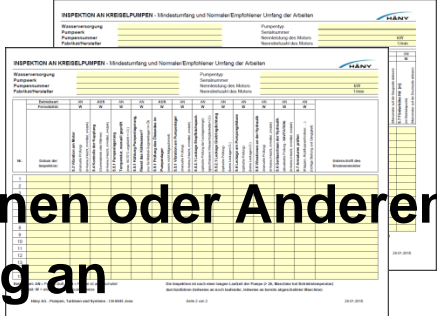
Veranstaltungsort:

Gliederung und Ziel des Referates

- Theoretische Begriffe
- Die Herstellungsqualität von Kreiselpumpen
- Klassifizierung der Pumpen nach Baureihe
- Die Hauptkomponenten einer Pumpeninstallation
- Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

Ziel des Referenten,

Ihnen ein Werkzeug mitzugeben, welches den Einen oder Anderen bei der täglichen Arbeit im Bezug auf die Wartung an Kreiselpumpen unterstützt.



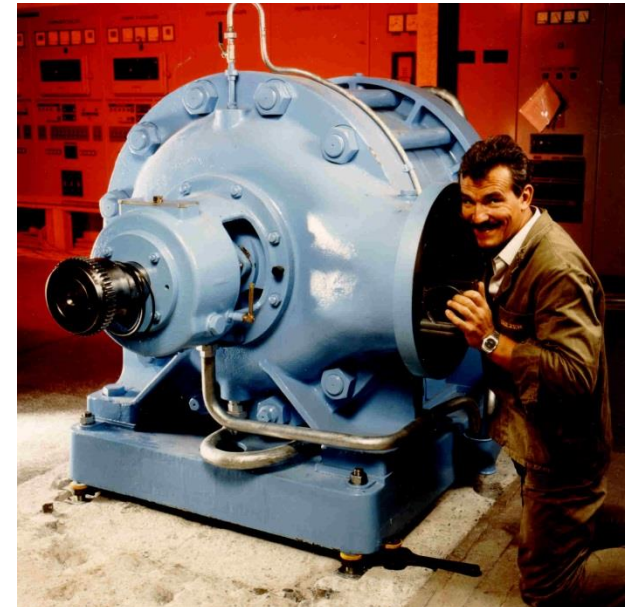
INSPEKTION AN KREISELPUMPEN - Mindestumfang und Normative Ergänzende Umfang der Arbeiten

Inspektion, Wartung, Reparatur

Inspektion	Wartung	Reparatur
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		

HÄNY

Theoretische Begriffe



Theoretische Begriffe

- **Die Norm DIN 31051 definiert Wartung als,**
„Massnahmen zur Verzögerung des Abbaus des vorhandenen Abnutzungsvorrates“

- **Der Brunnenmeister versteht unter Wartung,**
„Regelmässiges reinigen, schmieren, nachstellen, prüfen an der Pumpe, um die Betriebssicherheit und Werterhaltung sicherzustellen“

Theoretische Begriffe

- **Wartung** ist jedoch nur ein Teilbegriff des gesamten Instandhaltungsprozesses, dieser besteht aus:
 - **1. *Wartung***: Bewahrung des SOLL-Zustandes
 - **2. *Inspektion***: Feststellung und Beurteilung des IST-Zustandes
 - **3. *Instandsetzung***: Wiederherstellung des SOLL-Zustandes
 - **4. *Verbesserung***: Beseitigung von strukturellen Schwachstellen
- Dieses Referat bezieht sich nur auf die Themenpunkte 1. und 2. (Wartung und Inspektion). Die beiden anderen Themenpunkte werden im Normalfall nicht durch den Betreiber, sondern durch eine Fachfirma durchgeführt.

Theoretische Begriffe

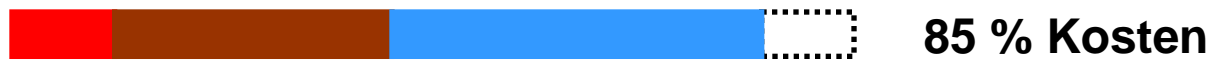
- Die Norm DIN EN 13306 unterscheidet folgende Strategien für die Instandhaltung:
 - **A) Korrektive Instandhaltung**
Hierbei „reagiert“ man erst auf einen Ausfall. Die Betriebssicherheit ist nicht gewährleistet. Daher ist diese Art des Unterhalts gar nicht zu empfehlen.
 - **Präventive Instandhaltung**
Bei dieser, sehr empfehlenswerten, Art des Unterhaltes können je nach Konzept die Betriebssicherheit sehr gut gewährleistet, und die Kosten tief gehalten werden.
 - **B) vorausbestimmte Instandhaltung**
Wartungsarbeiten in Abhängigkeit von z.B. Betriebsstunden
 - **C) zustandsorientierte Instandhaltung**
Wartungsarbeiten in Abhängigkeit des Zustandes der Bestandteile

Theoretische Begriffe

A) Korrektive Instandhaltung:







B) Vorausbestimmte Instandhaltung:



C) Zustandsorientierte Instandhaltung:



-  **Ausfallkosten** (Erstellung Provisorium, Aufgebote ausserhalb Arbeitszeit, ...)
-  **Ungeplante Instandstellungskosten** (lange Lieferzeiten, kein Preisvergleich)
-  **Geplante Instandstellungskosten** (kurze Revisionszeiten, optimale Preise, ...)
-  **Zustandserfassung** (z.B. mittels Trendanalyse)

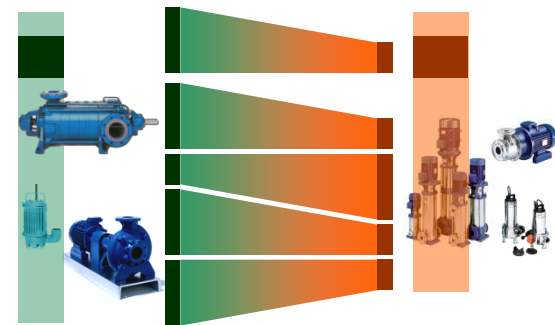
Theoretische Begriffe

- **Erkenntnis:**
- **Sowohl Wartung als auch Inspektion müssen periodisch an jeder Pumpanlage durchgeführt werden.**

Wer bei der Instandhaltung spart,

- reduziert die Betriebssicherheit der Anlage markant
- riskiert, am Schluss deutlich mehr zu bezahlen
- verkürzt die Lebensdauer der Pumpe

Die Herstellungsqualität von Kreiselumpen



Die Herstellungsqualität von Kreiselpumpen

Bei der Betrachtung des Pumpenmarktes kann generell festgestellt werden,

- dass der Markt eine sinkende Investitionsbereitschaft aufweist
- dass die Abschreibungszeiten immer kürzer angesetzt werden
- dass weniger Know-How intensive Produkte verlangt werden

Die Herstellungsqualität von Kreiselpumpen

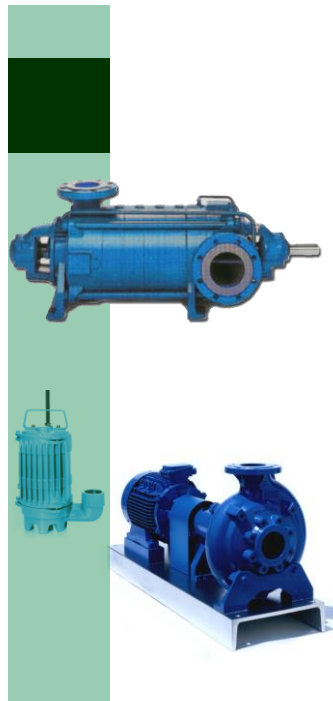
Das Gros der Hersteller reagiert auf das Marktbedürfnis,

„Senkung der Produktkosten“

hauptsächlich durch die Reduktion des Pumpengewichtes. Dies wird erreicht, indem die Maschine tendenziell mit höheren Drehzahlen hergestellt wird. Eine höhere Drehzahl hat immer auch einen negativen Einfluss auf die Wartungs-, Unterhaltsfreundlichkeit und die Möglichkeit Revisionen durchzuführen.

Die Herstellungsqualität von Kreiselpumpen

„Alte“ Baureihen



„Neue“ Baureihen



Produktkosten

Gewicht

Drehzahl

Lebensdauer

Unterhaltsfreundlichkeit

Die Herstellungsqualität von Kreiselpumpen

Um beim Auftreten erster Probleme zu vermeiden, dass Sie feststellen müssen, „**hätten wir das von Anfang an gewusst wären wir auch bereit gewesen 20% mehr zu investieren !**“ ist folgendes beim Vergleich von Pumpen unbedingt zu berücksichtigen:

- Pumpen-Wirkungsgrad
- Motoren-Wirkungsgrad
- Aufstellungsart (horizontal/vertikal)
- Drehzahl (je tiefer desto besser)
- Verwendete Materialien
- Art der Lagerung und Lagergrösse
- Wellendurchmesser
- ...
- **Gewicht der Pumpe (je mehr desto besser)**

Klassifizierung der Pumpen nach Baureihe



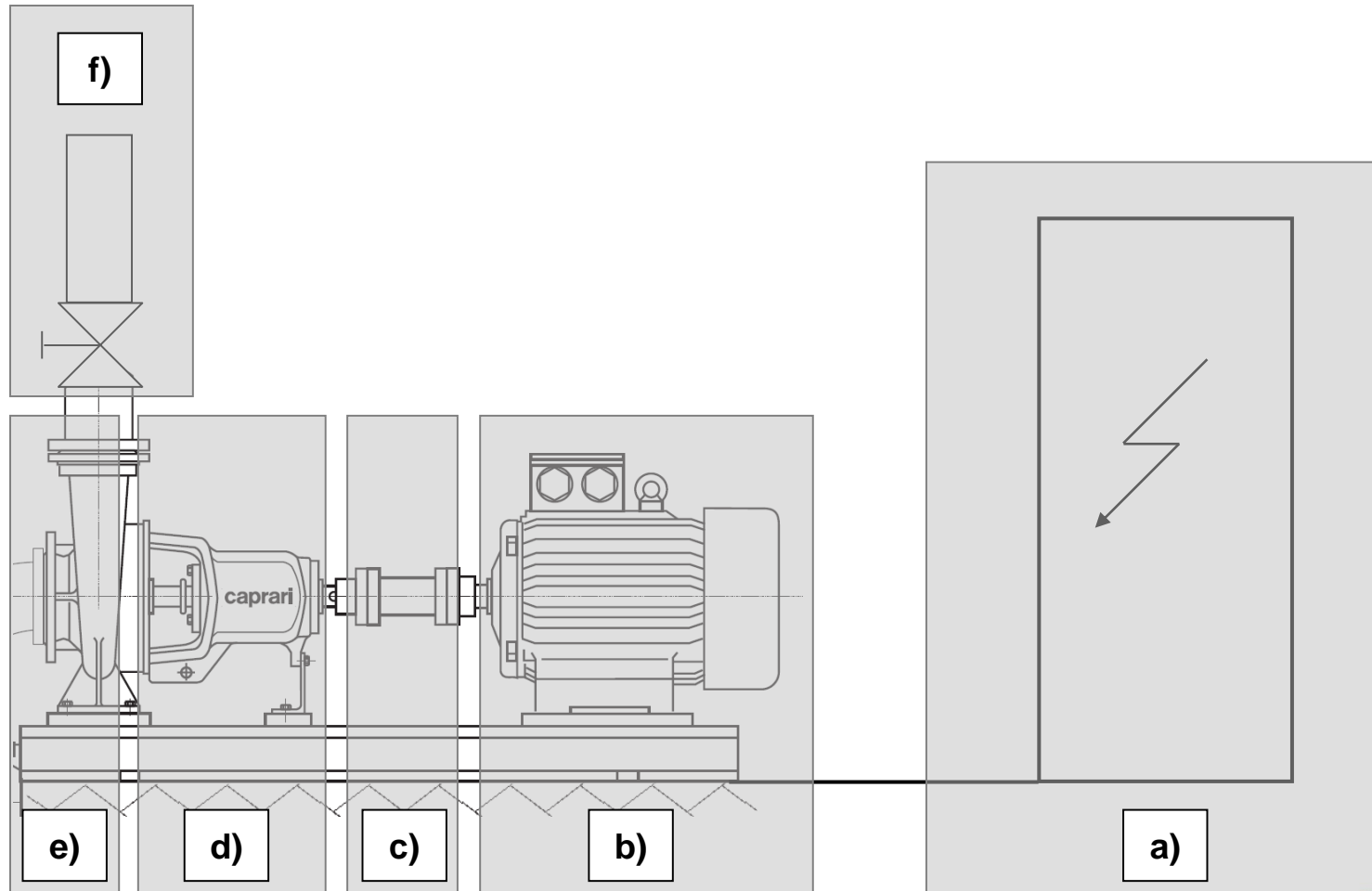
Klassifizierung der Pumpen nach Baureihe

Der Umfang des Referates bezieht sich auf diese Bauformen von Kreiselpumpen, welche in „Schweizer Wasserversorgungen“ am häufigsten zum Einsatz gelangen.



Die Hauptkomponenten einer Pumpeninstallation

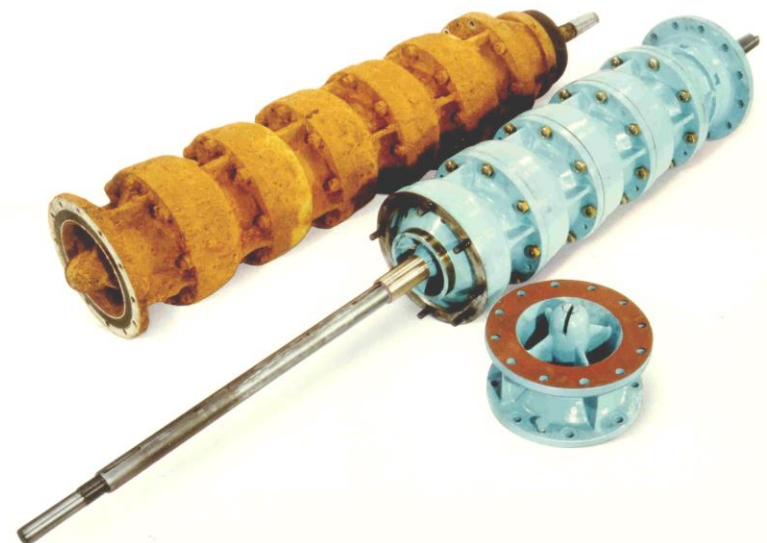
Die Hauptkomponenten einer Pumpeninstallation



Die Hauptkomponenten einer Pumpeninstallation

- **a)** Pumpensteuerung
- **b)** Antrieb der Pumpe (meist Elektromotor)
- **c)** Transmissionsübergang vom Motor zur Pumpe (Kupplung)
- **d)** Pumpenlagerung und Wellenabdichtung
- **e)** Hydraulischer Teil der Pumpe (Laufgrad, Pumpengehäuse)
- **f)** Saug- und druckseitige Rohrleitung mit allen Armaturen

Wartung und Inspektion an Kreiselumpen



Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

- Im Auszug des Referates, das Ihnen im Ordner vorliegt sind die Wartungs- und Inspektionsarbeiten detailliert aufgeführt und klassifiziert.
- Um nun nicht in einen langweiligen Monolog zu verfallen werde ich nachfolgend zu jeder Hauptkomponente nur die wichtigsten Tätigkeiten und Tipps hervorheben.

- **WARTUNGSARBEITEN**

Durchführen von Tätigkeiten an der Pumpe zur Gewährleistung der Betriebssicherheit und Werterhaltung.

- **INSPEKTIONSARBEITEN**

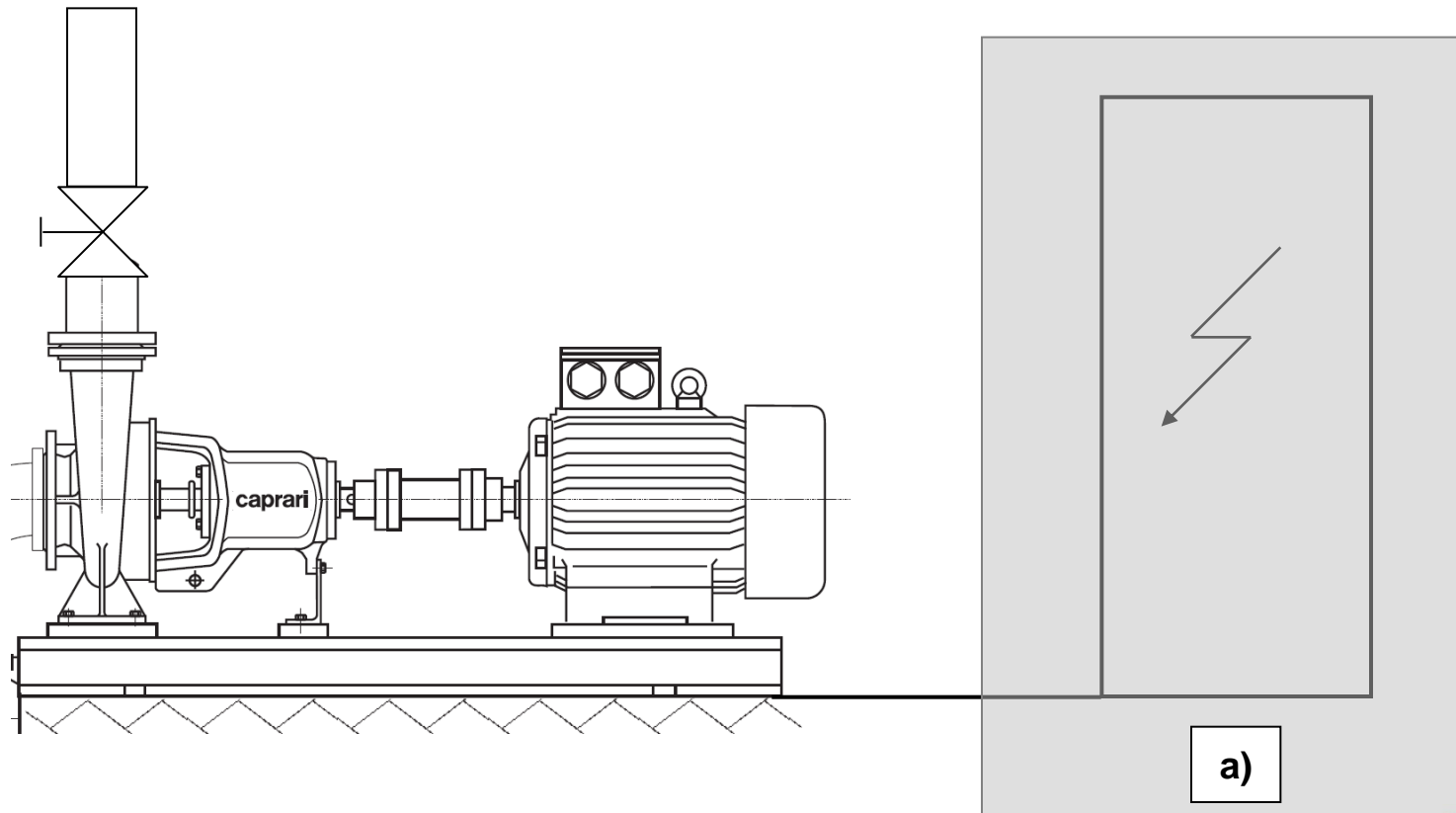
Ablesung und Notierung im Protokoll für die Beurteilung des Zustandes der einzelnen Komponenten

Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

- Für jede Hauptkomponente ist die Tätigkeit nach diesem Schema beschrieben.

	Mindestumfang	Normaler / Empfohlener Umfang	Erweiterter Umfang	*P
5.2 Wartungsarbeiten an der Pumpensteuerung				
Startvorrichtung			- Unterhaltsarbeiten an der Startvorrichtung des Motors, um deren einwandfreie Funktion sicherzustellen	A
5.2 Inspektionsarbeiten an der Pumpensteuerung				
Ablesungen am Steuerschrank	- Strom (A) im Betrieb auf allen Phasen. - Spannung (V) im Betrieb zwischen den Phasen und gegen Erde. - Betriebsstunden (h) der Pumpe.			W
Ablesungen/Messung am Steuerschrank			- Leistungsfaktor (cosphi) des Motors im Betrieb der Pumpe. - Frequenz (F) des Versorgungsnetzes im Betrieb der Pumpe.	Q

Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen



Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

a) Pumpensteuerung

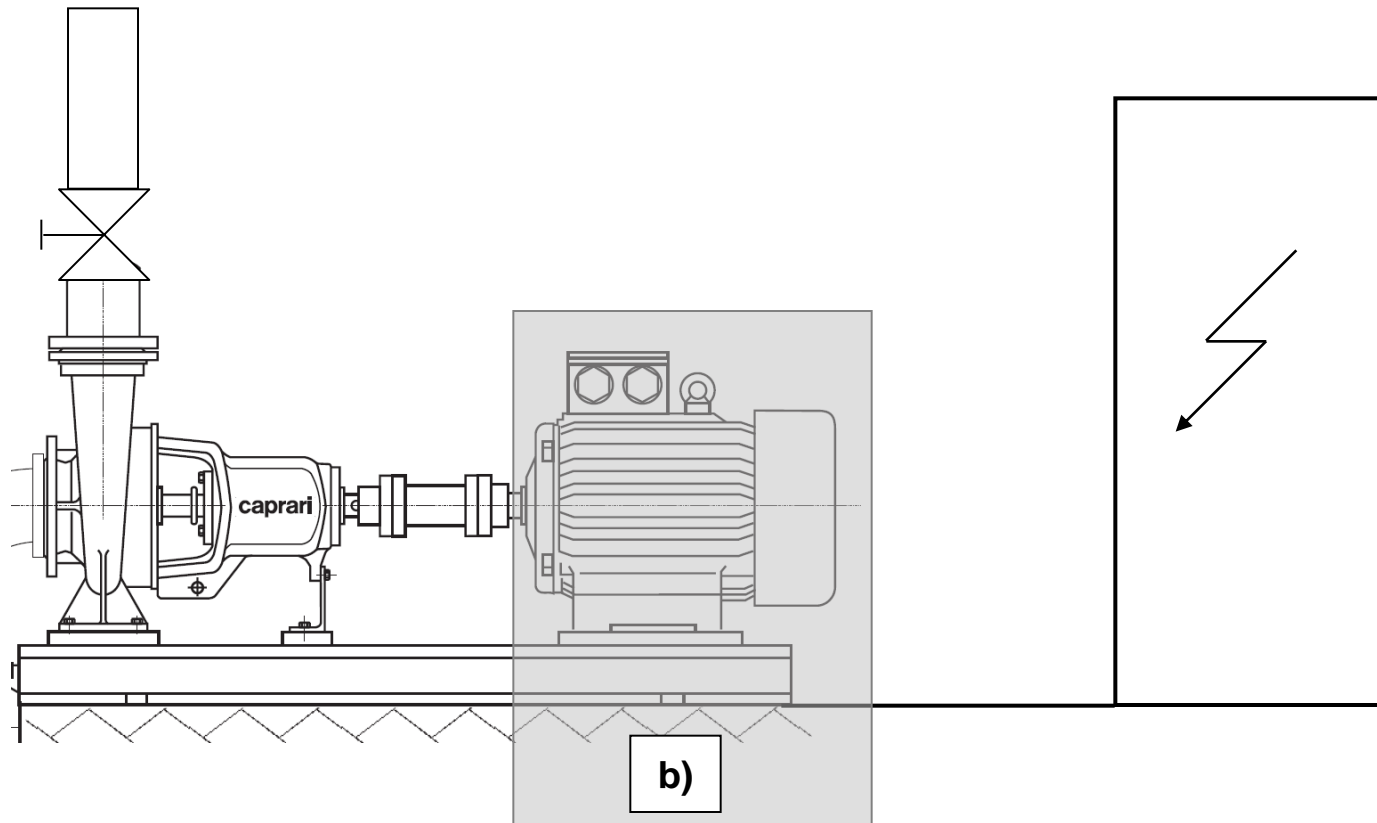
- Im Idealfall sollten folgende Werte direkt auf jeder Pumpensteuerung abgelesen werden können:
- Inspektionsarbeiten:
 - **Strom auf jeder Phase [I] Ampere**
 - **Spannung zwischen den Phasen und gegen Erde [U] Volt**
 - **Betriebsstunden der Pumpe [h]**
- Die Pumpe muss dabei im ausgelegten Betriebspunkt laufen.
- Wartungsarbeiten an der Steuerung fallen keine an, die normalerweise durch den Betreiber durchzuführen sind.

Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

a) Pumpensteuerung

- Ein spezielles Augenmerk ist auf die Startvorrichtung zu legen.
- Heute werden häufig folgende Technologien angewendet:
 - **Direktstart** (P kleiner 3.6 kW oder nach örtlichen Vorschriften)
 - **Stern/Dreieck Start** (eher nicht mehr so gebräuchlich)
 - **Softstarter/Sanftanlauf** (oft eingesetzt für grössere Leistung)
 - **Frequenzumformer** (oft eingesetzt bei variablen Betriebspunkten)
- Die korrekte Einstellung der Anlaufzeiten (Rampen) ist von entscheidender Bedeutung für einen störungsfreien Betrieb.
- Ebenso ist die Installation der richtigen Filter beim Frequenzumformer massgeblich den einwandfreien Betrieb der Pumpe verantwortlich

Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen



Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

b) Antriebsmotor (Elektromotor)

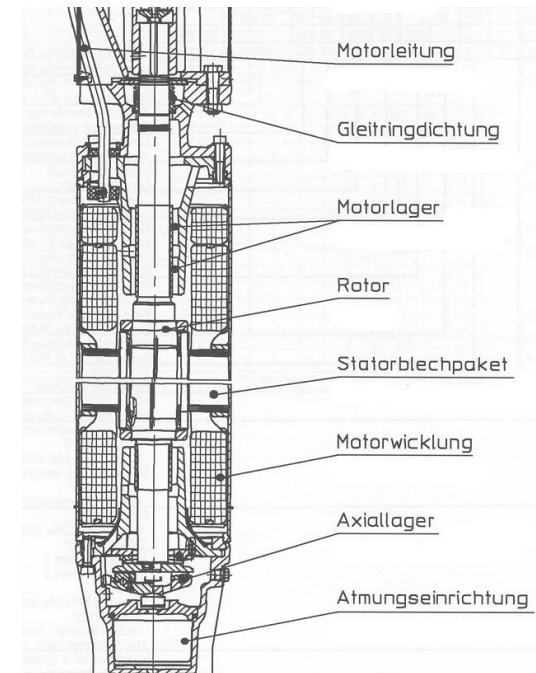


- Bei „**trocken**“ aufgestellten Motoren ist dem Schmierzustand der Lager das höchste Gewicht beizumessen.
- Bei kleineren Leistungen werden heute oft „Lebensdauerfettgeschmierte“ Wälzlager eingesetzt. Diese bedürfen keine Wartung. Sie müssen nach Erreichen der berechneten Betriebsdauer ersetzt werden (20'000-30'000 Stunden)
- Nachschmierbare Wälzlager müssen anhand der Intervalle der Betriebsanleitung nachgeschmiert werden. Wichtig ist hierbei das richtige Fett zu verwenden und nicht unverträgliche Fette miteinander zu mischen.

Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

b) Antriebsmotor (Elektromotor)

- Bei „nass“ aufgestellten Motoren die in Unterwassermotorpumpen (UWP) zum Einsatz gelangen ist die Lagerung (meist Mitchell-Segmentlager) wartungsfrei konstruiert.
- Die meisten Hersteller haben sog. „Wiederwickelbare“ Ausführungen im Sortiment.
- Die Praxis zeigt, dass es sich nicht lohnt Motoren bis sicher 75 kW zu reparieren. Darum „können/müssen“ sie als Wegwerfprodukt deklariert werden.



Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

b) Antriebsmotor (Elektromotor)

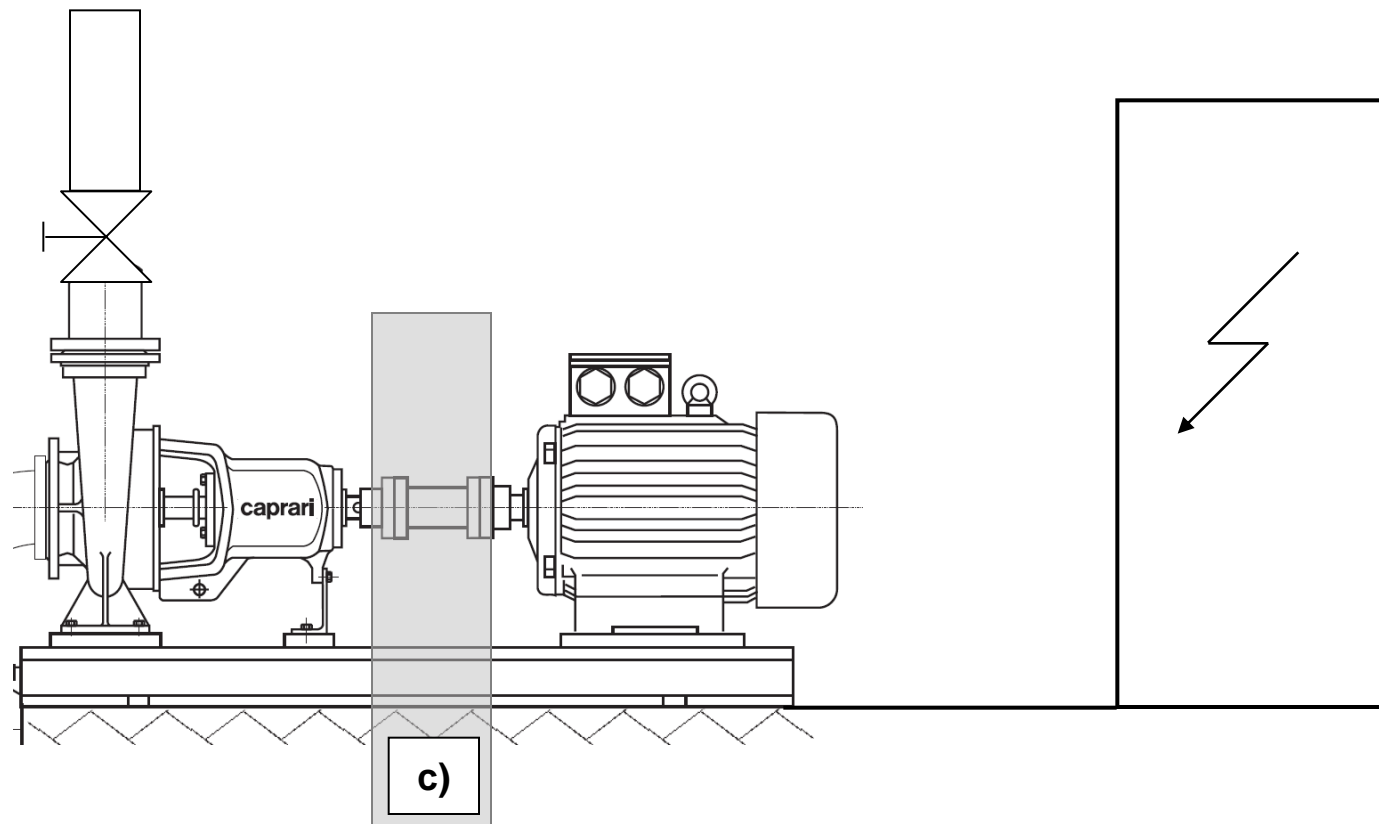
- Alle neu eingesetzten Motoren sollten zwingend mit einer Temperaturüberwachung ausgerüstet sein, die die Statortemperatur überwacht und gegebenenfalls den Motor ausschaltet (Klixon, PTC,...)
- Als wichtigster Hinweis für den Zustand der Motorwicklung kann der Isolationswiderstand verwendet werden. Wir empfehlen darum jeden Motor einmal pro Quartal zu messen. Sinkt der Isolationswiderstand unter 2 MOhm ab, so muss der Ersatz bzw. die Neuwicklung des Motors eingeplant werden.
- Das erforderliche Messgerät ist relativ günstig und einfach zu bedienen. Eine lohnenswerte Investition!

Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

b) Antriebsmotor (Elektromotor)

- **Vibrationen und Temperatur**
- Die von Hand gefühlte Temperatur im Bereich des Motorlagers sollte 60-70°C nicht überschreiten (Temperatur der Wicklung kann höher sein). (Im Betrieb)
- Wenn ein merklicher Anstieg der Vibrationen (Schwingungen) am Motor festgestellt wird sollte die Ursache umgehend durch eine Fachfirma abgeklärt werden, um Folgeschäden zu vermeiden.

Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen



Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

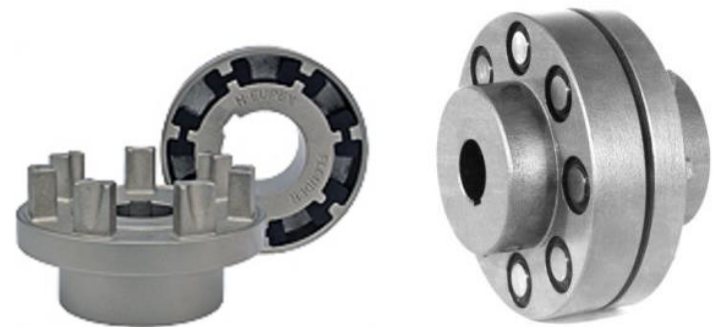
c) Transmissionsübergang von Pumpe zu Motor (Kupplung)

- Es werden grundsätzlich zwei Systeme von Kupplungen unterschieden:
- **„starre“ Kupplungen**, gesteckt oder verschraubt. Hierbei fallen keine Wartungs-/Inspektionsarbeiten an.
- **„elastische“ Kupplungen**, häufig bei „trocken“ aufgestellten Pumpen angewendet, sind mit Gummipuffern ausgerüstet, um allfällige Ausrichtungsfehler in der Toleranzgrenze zu kompensieren.
- Diese Art der Kupplung ist in den Wartungs-/Inspektionsplan aufzunehmen.

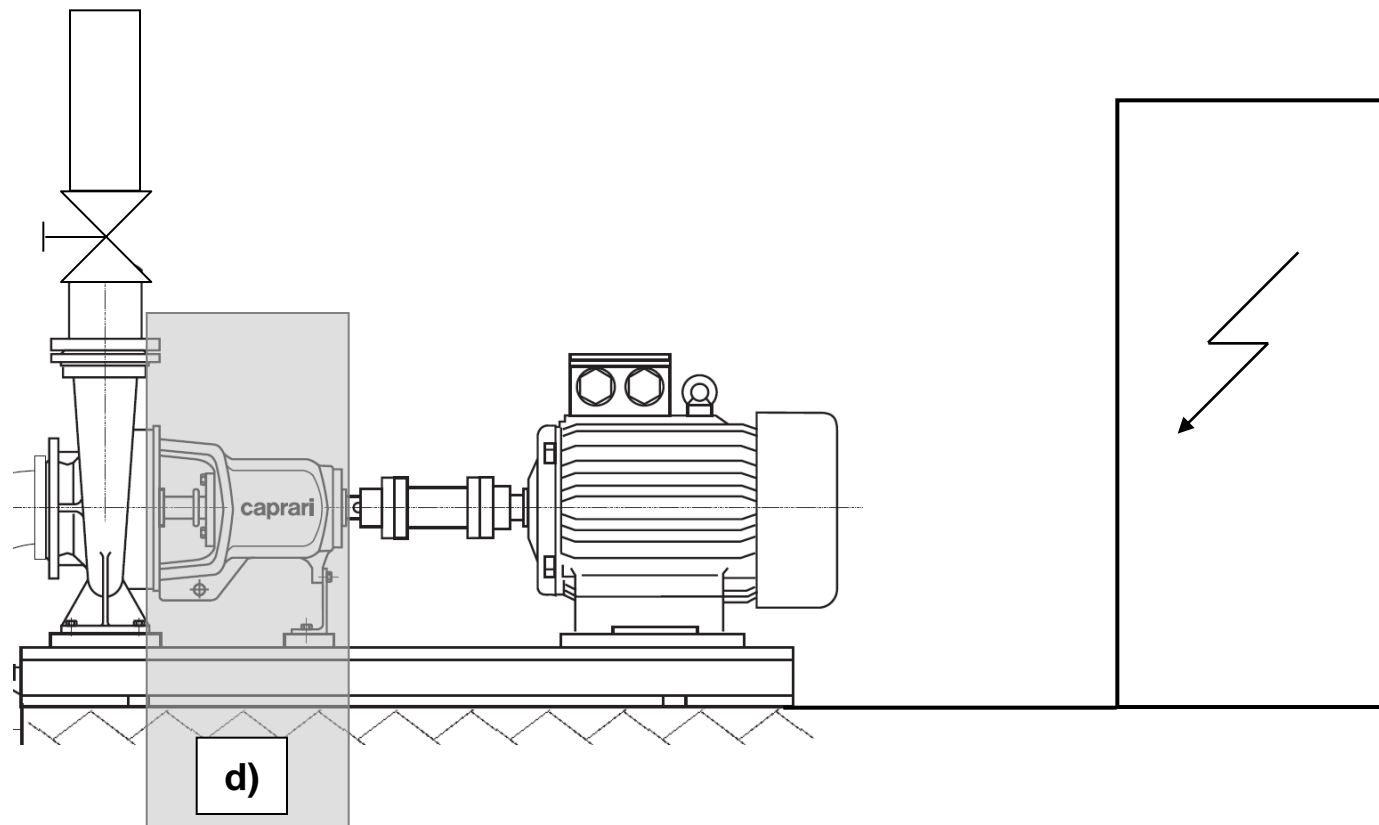
Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

c) Transmissionsübergang von Pumpe zu Motor (Kupplung)

- „elastische“ Kupplungen
- Je grösser der Winkel- oder Parallelversatz an einer Kupplung ist, desto grösser ist der Gummiabrieb und die Temperatur der Kupplung im Betrieb der Pumpe.
- Diese beiden Merkmale müssen somit bei jeder Inspektion kontrolliert werden, um so Folgeschäden (Lagerschäden) zu vermeiden.



Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen



Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

d) Pumpenlagerung und Wellenabdichtung

- Kreiselpumpen verfügen über verschiedenste Arten der Lagerung:
 - 1) Lagerung mit lebensdauerfettgeschmierten Wälzlager**
 - 2) Lagerung mit nachschmierbaren Wälzlagern (Fett)**
 - 3) Lagerung mit Wälzlager – Schmierung durch ein Ölbad**
 - 4) Lagerung mit Gleitlager – Schmierung durch ein Ölbad**
 - 5) Lagerung mit Gleitlager – Schmierung durch das Fördermedium**
 - 6) Lagerung mit Mitchell-Segmentlager im Ölbad laufend**
 - 7) Lagerung mit Mitchell-Segmentlager im Fördermedium laufend**

Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

d) Pumpenlagerung und Wellenabdichtung

1) Lagerung mit lebensdauerfettgeschmierten Wälzlagern

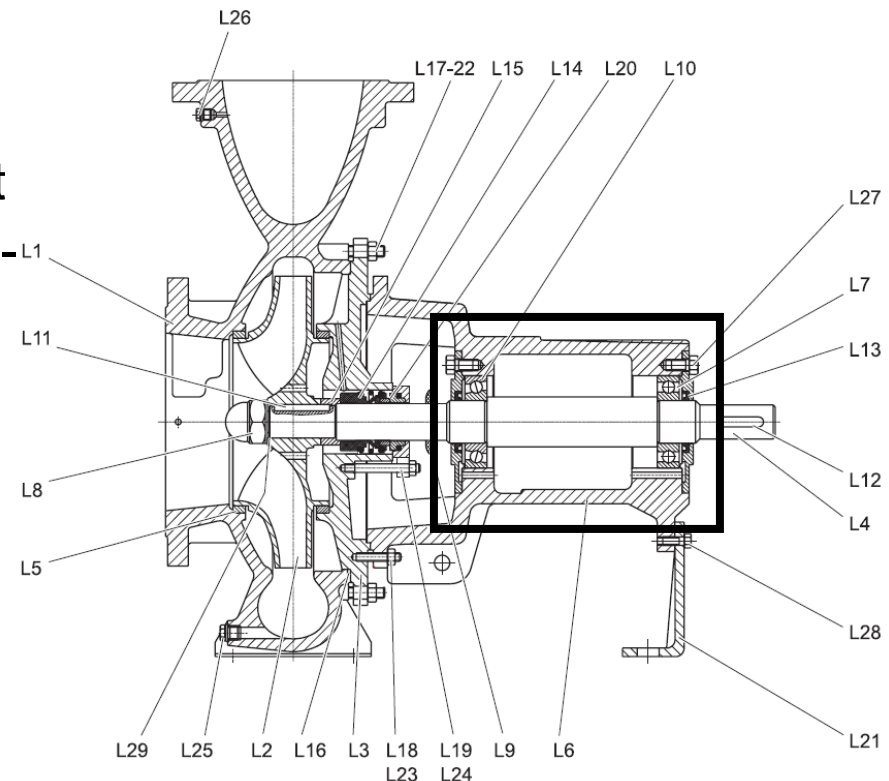
- Diese Variante wird heute oft für kleinere „trocken“ aufgestellte Pumpen (bis 75kW) eingesetzt und ist bis auf den Ersatz der Lager nach Erreichen der berechneten Lebensdauer (20'000-30'000h) wartungsfrei. Diese Art der Lagerung kann als günstige Standardausführung betrachtet werden.

Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

d) Pumpenlagerung und Wellenabdichtung

2) Lagerung mit nachschmierbaren Wälzlagern

- Diese Variante wird bei qualitativ höherwertigen Pumpen eingesetzt und bedarf der periodischen Nachschmierung mit dem richtigen Fett nach Angaben der Herstellerbetriebsanleitung.

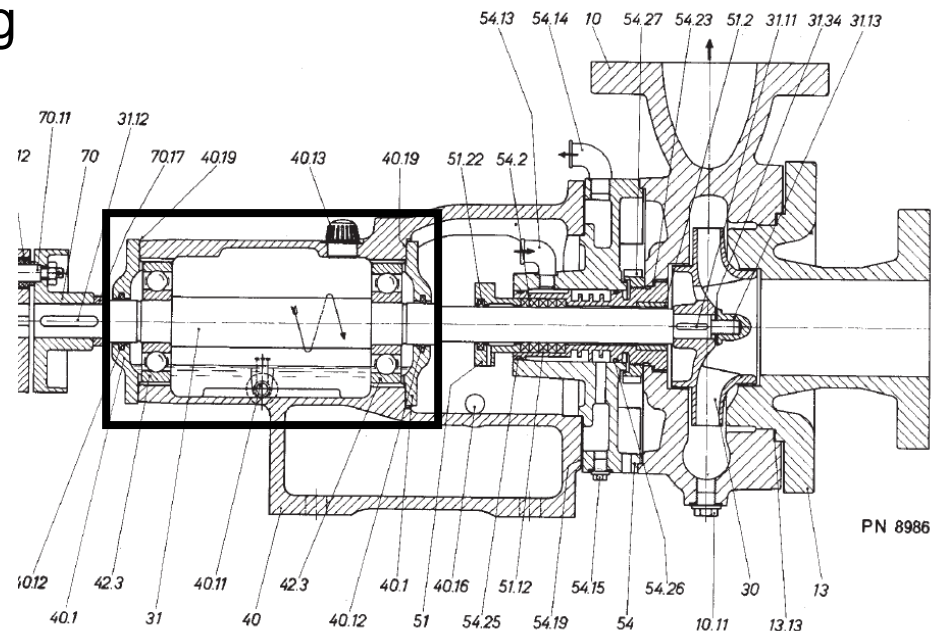


Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

d) Pumpenlagerung und Wellenabdichtung

3) Lagerung mit Wälzlager – Schmierung durch ein Ölbad

- Qualitativ hochwertige Lagerung
- Periodische Ölstandskontrolle
- Periodischer Ölwechsel
- Nur noch bei alten Pumpen
- Öl-Trinkwasserhygiene?

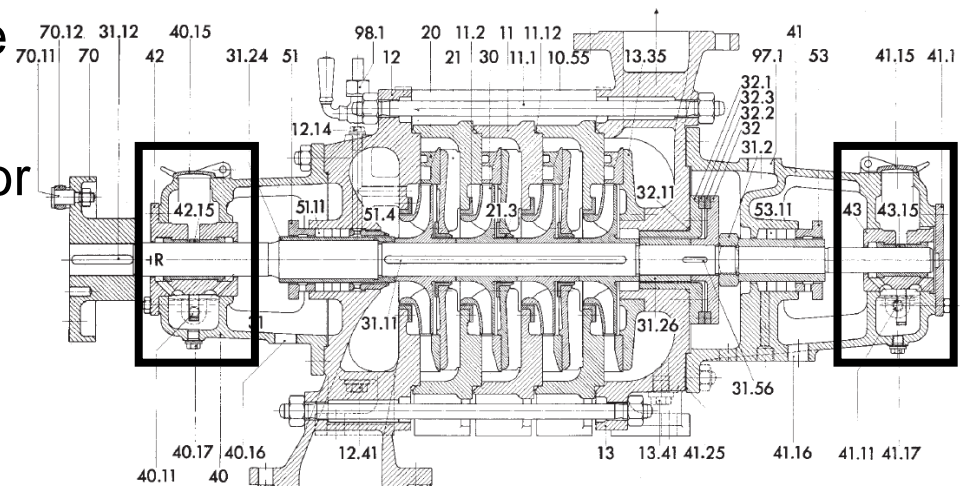


Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

d) Pumpenlagerung und Wellenabdichtung

4) Lagerung mit Gleitlager – Schmierung durch ein Ölbad

- Qualitativ höchstwertige Lagerung
- Periodische Ölstandskontrolle
- Periodischer Ölwechsel
- Kein Axial Schub auf dem Rotor
- Nur noch bei alten Pumpen
- Öl-Trinkwasserhygiene?

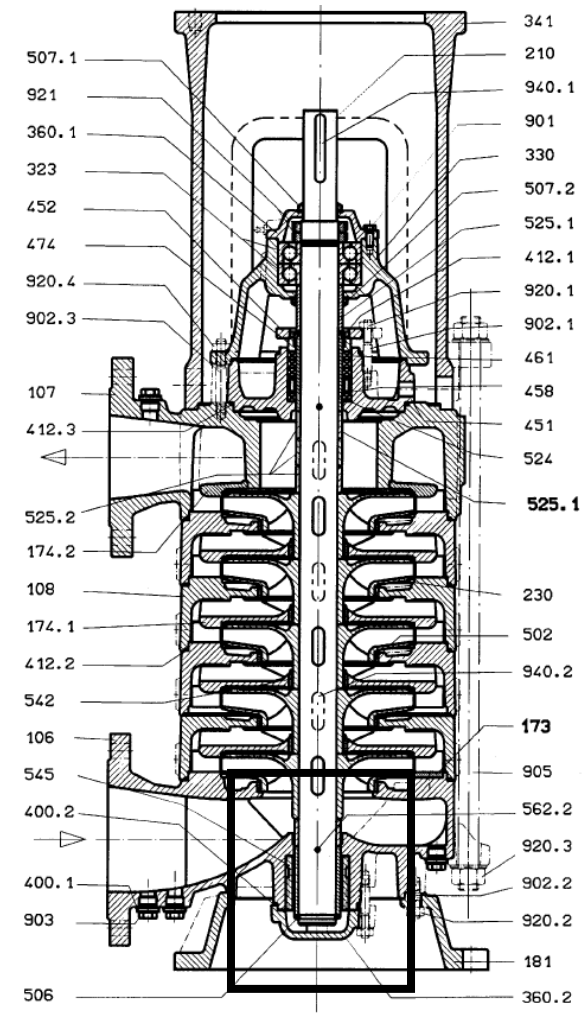


Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

d) Pumpenlagerung und Wellenabdichtung

5) Lagerung mit Gleitlager – Schmierung durch das Fördermedium

- Einfache/günstige Lagerung
- Wartungsfrei
- Vor allem bei vertikalen Pumpen
- Kritisch auf kleinste Bestandteile Fördermedium
- Ist ein Verschleisssteil

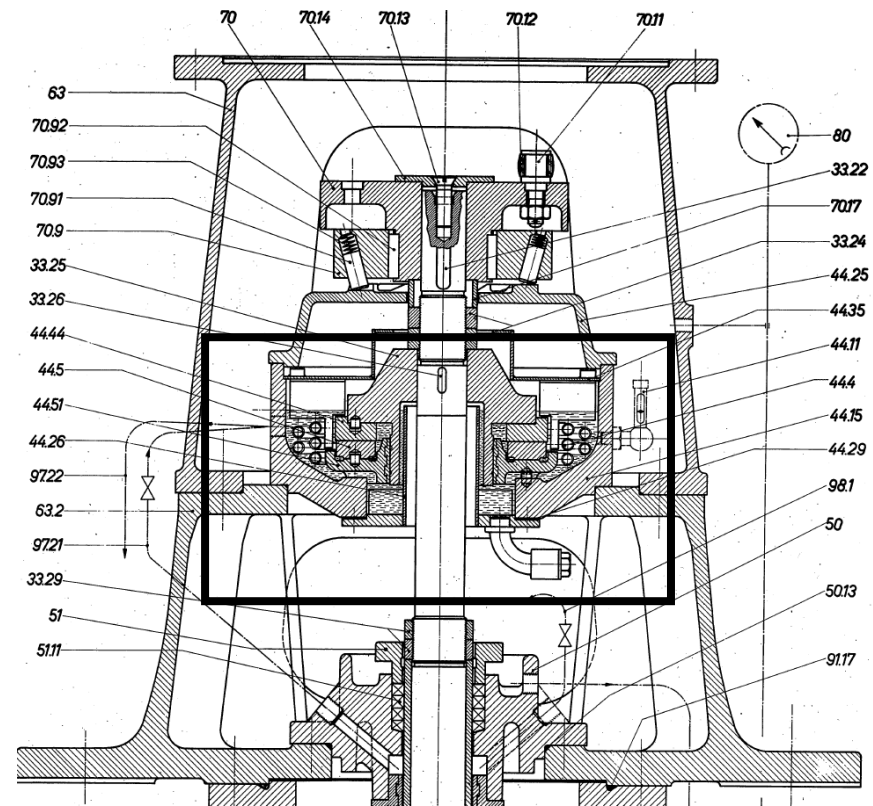


Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

d) Pumpenlagerung und Wellenabdichtung

6) Lagerung mit Mitchell-Segmentlager im Ölbad laufend

- Qualitativ höchstwertige Lagerung
- Periodische Ölstandskontrolle
- Periodischer Ölwechsel
- Öltemperatur sollte überwacht werden
- Meistens bei alten Bohrlochwellenpumpen
- Öl-Trinkwasserhygiene?

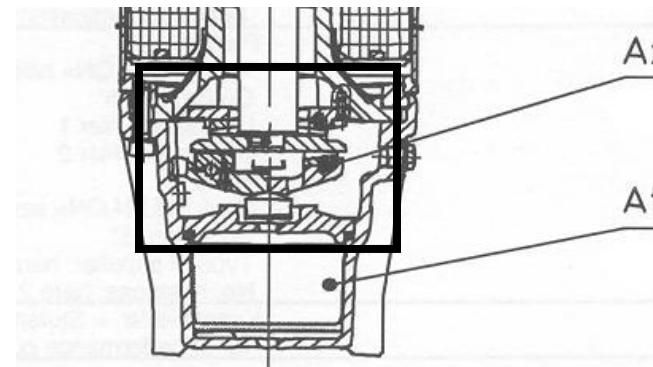


Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

d) Pumpenlagerung und Wellenabdichtung

7) Lagerung mit Mitchell-Segmentlager im Fördermedium laufend

- Standard bei UWP-Pumpen
- Wartungsfreie Lagerung
- Kritisch auf kleinste Bestandteile
Lagermedium (Trinkwasser)
- Häufig die Ursache für den Totalausfall einer UWP
- „Wegwerfprodukt“ sicher bis 75 kW

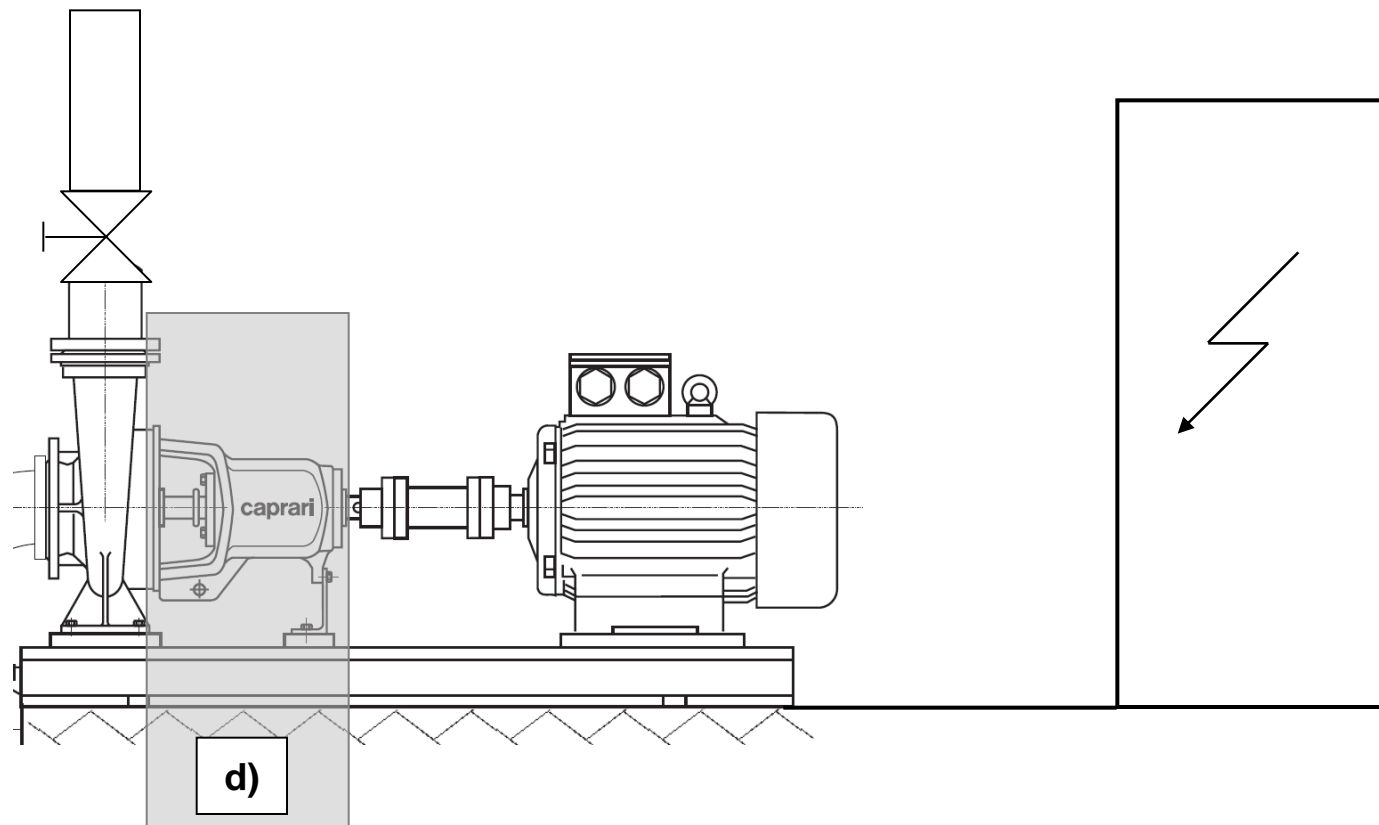


Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

d) Pumpenlagerung und Wellenabdichtung

- **Vibrationen und Temperatur**
- Die von Hand gefühlte Temperatur im Bereich des Pumpenlagers sollte 60-70°C nicht überschreiten. (Im Betrieb)
- Wenn ein merklicher Anstieg der Vibrationen (Schwingungen) an der Pumpenlagerung festgestellt wird sollte die Ursache umgehend durch eine Fachfirma abgeklärt werden, um Folgeschäden zu vermeiden.

Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen



Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

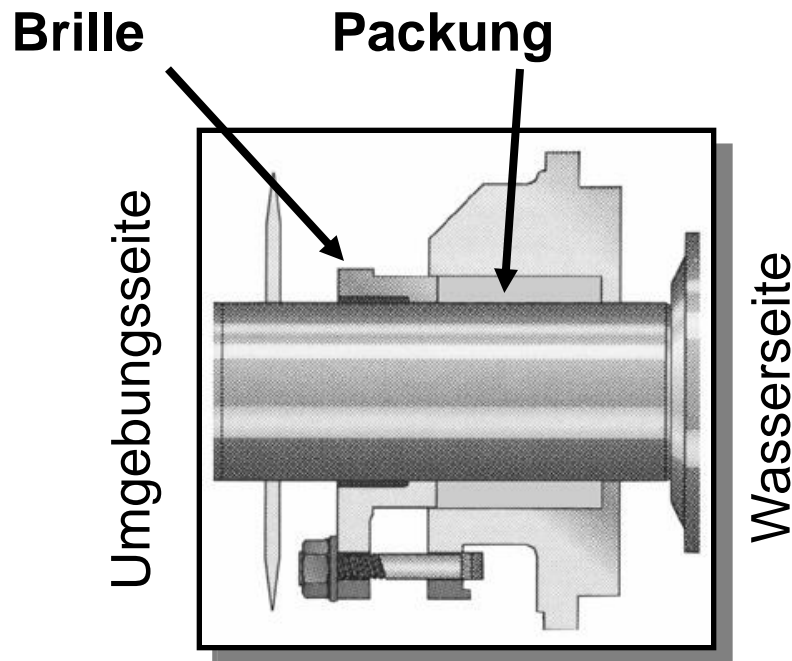
d) Pumpenlagerung und **Wellenabdichtung**

- **Es existieren zwei bewährte Wellenabdichtungssysteme**
- Zentrale Aufgabe, zu verhindern, dass das Fördermedium entlang der drehenden Welle aus dem Pumpengehäuse austritt.
- **Stopfbüchspackung**
Altbewährte Abdichtung, stetige Leckage, Wartung erforderlich, Trockenlaufgefahr
- **Gleitringdichtung**
Neuere Abdichtungsvariante, wartungsfrei, Trockenlaufgefahr

Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

d) Pumpenlagerung und Wellenabdichtung

- Die Stopfbüchspackung



Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

d) Pumpenlagerung und Wellenabdichtung

- Die Stopfbüchspackung



Einzelne Tropfen
(zu wenig)



Geschlossene
„Tropfenkette“



Wasserstrahl
(zu viel)

Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

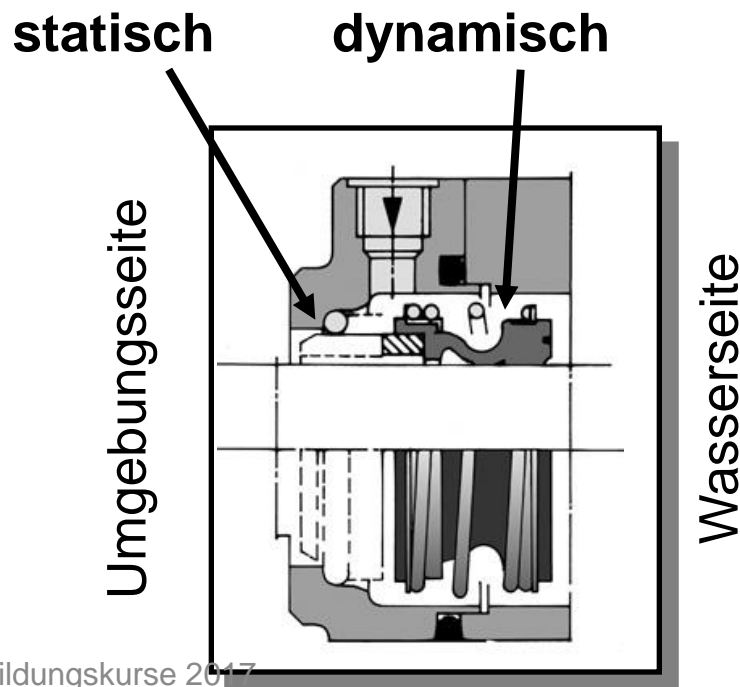
d) Pumpenlagerung und **Wellenabdichtung**

- **Die Stopfbüchspackung**
- Periodische Kontrolle der Leckage der Packung
- Wenn die Leckage zu gross wird, muss die Packung vorsichtig nachgezogen werden (Pumpe beobachten während 15 min)
- Wenn die Wellenschutzhülse oder die Pumpenwelle starke Einlaufspuren zeigt, muss sowohl die Packung als auch der betroffene Wellenbestandteil ersetzt werden.
- Die Stopfbüchspackung ist ein Verschleissenteil

Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

d) Pumpenlagerung und Wellenabdichtung

- Die Gleitringdichtung

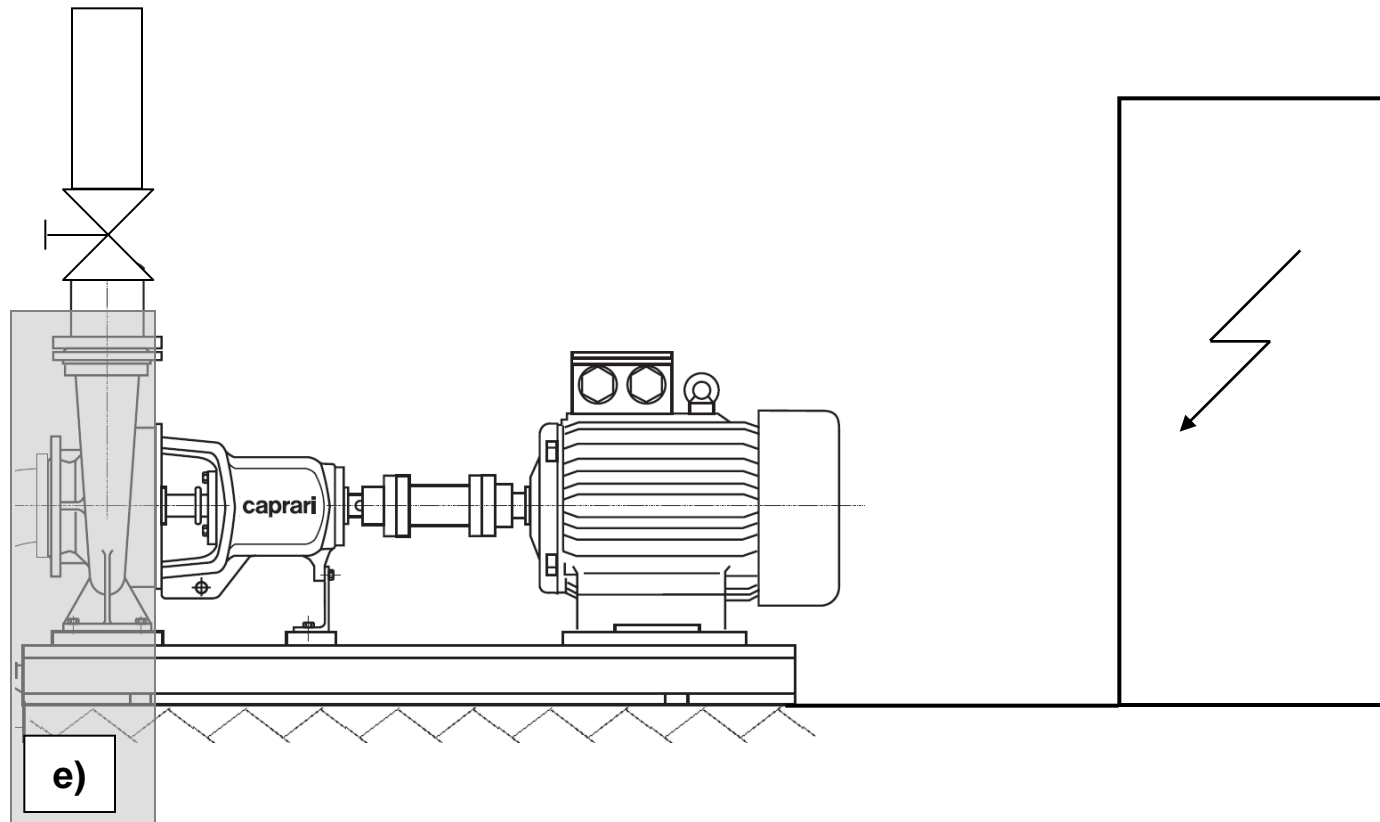


Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

d) Pumpenlagerung und **Wellenabdichtung**

- **Die Gleitringdichtung**
- Wartungsfreie und „Leckagefreie Dichtung“ (einige Tropfen/h)
- In einfacher Ausführung besteht Trockenlaufgefahr (< 1 min)
- Normalausführung – Hartmetall gegen Kohle
- Widerstandsfähigere Ausführung – SIC/SIC oder WC/WC
- Bei auftretender Leckage muss die Dichtung ersetzt werden
- Die Gleitringdichtung ist ein Verschleissenteil

Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen



Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

e) Hydraulischer Teil der Pumpe

- Der „hydraulische Teil“ einer Pumpe besteht aus:
 - Pumpenwelle
 - Laufrad
 - Leitapparat (bei mehrstufigen radialen Hochdruckpumpen)
 - Pumpengehäuse
 - Gehäusedichtungen (meist O-Ringe)



Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

e) Hydraulischer Teil der Pumpe

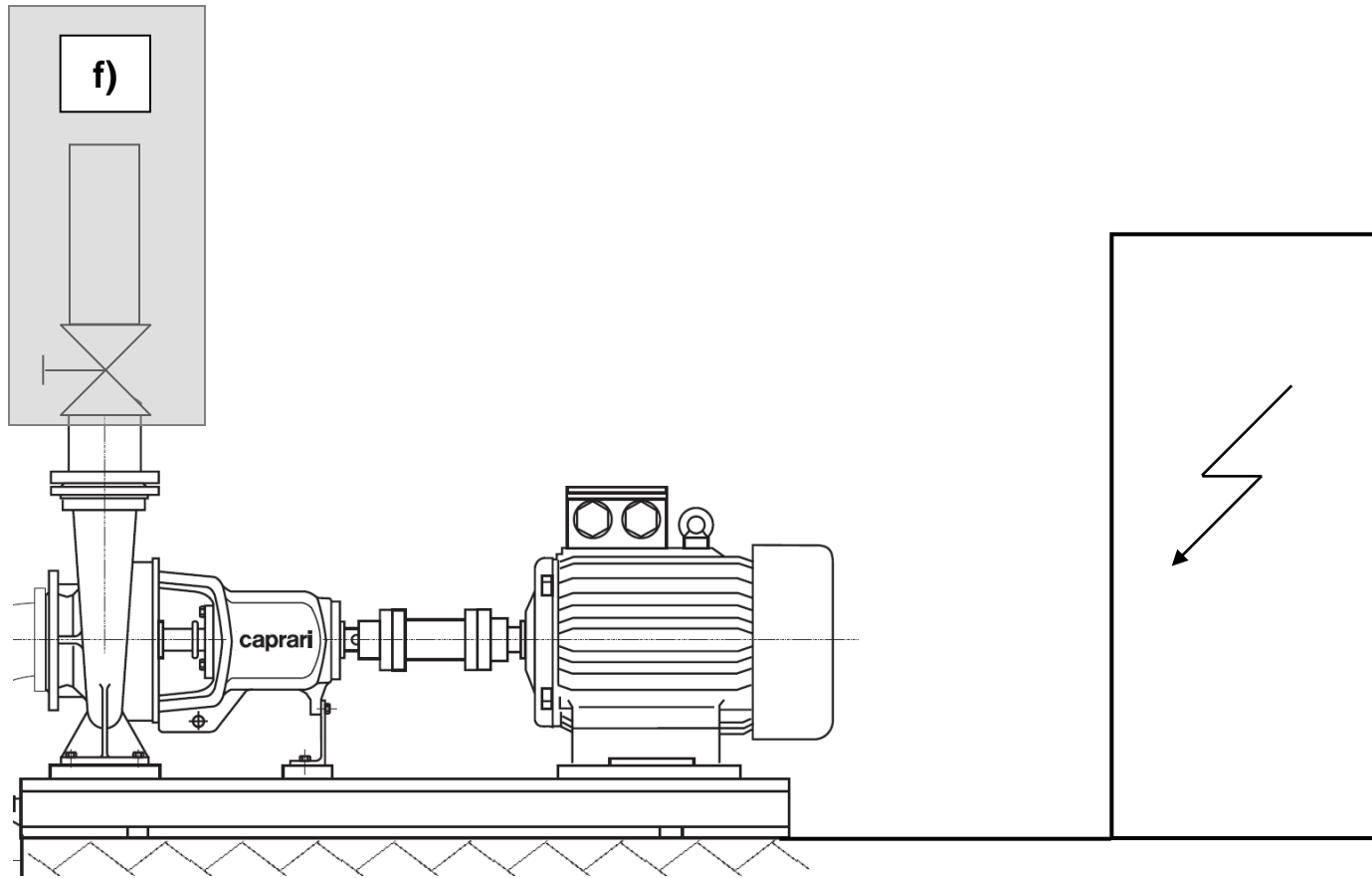
- Grundsätzlich fallen hier keine Inspektions-/Wartungsarbeiten an.
- Veränderungen am hydraulischen Teil können die Betriebsbedingungen ändern, was zu teuren Folgeschäden und zu einer drastischen Reduktion des Pumpenwirkungsgrades führen kann.
- Im Bereich der Inspektion sollten die Teile auf Leckage geprüft werden.
- Wenn ein merklicher Anstieg der Vibrationen (Schwingungen) am hydraulischen Teil festgestellt wird sollte die Ursache umgehend durch eine Fachfirma abgeklärt werden, um Folgeschäden zu vermeiden.

Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

e) Hydraulischer Teil der Pumpe

- Beim auftreten von Geräuschen kann wie folgt zwischen Strömungsgeräuschen und Kavitation unterschieden werden:
- **Leichte Kavitation** tönt wie, wenn Kieselsteine gefördert würden (*tolerierbar*)
- **Mittlere Kavitation** tönt wie, wenn 1cm grosse Steine gefördert würden (*Aktion erforderlich*)
- **Starke Kavitation** tönt wie, wenn faustgrosse Steine gefördert würden (*Aktion erforderlich*)
- Es empfiehlt sich, hochwertige Pumpen zur Werterhaltung und zur Sicherstellung des optimalen Wirkungsgrades periodisch durch eine Fachfirma revidieren zu lassen. (sog. Neuwertrevision)

Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen



Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

f) Saug- und druckseitige Rohrleitung mit allen Armaturen

- Um eine einwandfreie Funktion der Pumpe sicherzustellen sind auch folgende Bestandteile der saug- und druckseitigen Rohrleitung in den Wartungs- / Inspektionszyklus einzubinden.
- Saug-/Bodenventil
- Schieber/Klappen (Revisions-Absperrarmaturen)
- Motorklappe als Anfahr- und Abfahrklappe für die Pumpe
- Rückflussverhinderer auf der Druckseite
- Messgeräte wie Durchflussmesser, Manometer, ...

Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

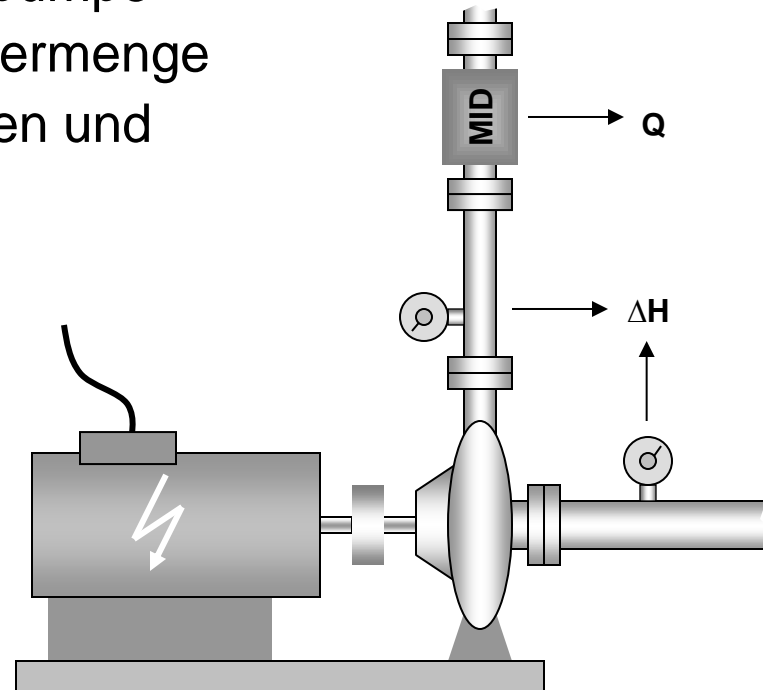
f) Saug- und druckseitige Rohrleitung mit allen Armaturen

- Alle Armaturen sind auf Gängigkeit und die korrekte Stellung für den Betrieb zu prüfen. (Keine halbgeöffneten Ventile)
- Die Messgeräte (Durchfluss und Druck) bilden eine grundlegend wichtige Informationsquelle für die Inspektion. Nur mit diesen Angaben kann die einwandfreie Funktion bzw. die Arbeit auf dem korrekten Betriebspunkt nachvollzogen werden.
- **Darum hat bei jeder Pumpeninstallation auf der Saugseite (falls vorhanden) und auf der Druckseite ein Manometer installiert zu sein !**

Wartung und Inspektion an Kreiselpumpen

f) Saug- und druckseitige Rohrleitung mit allen Armaturen

- Bei der Inspektion einer Kreiselpumpe muss im Betriebspunkt die Fördermenge und der Differenzdruck abgelesen und notiert werden.
- Mit diesen Informationen fällt das Gespräch mit der Fachfirma z.B. bei einem Problem deutlich leichter.



Zusammenfassung

Zusammenfassung

- Alle Informationen bezüglich Wartung und Inspektion sind in der Ordnerdokumentation detailliert aufgeführt.
- Die Lebensdauer, Werterhaltung und die Betriebssicherheit eines gut „unterhaltenen“ Pumpenaggregates ist deutlich höher, als bei einer „vernachlässigten“ Installation.
- **Bei allfälligen Fragen zum Thema „Wartung und Inspektion“ und natürlich auch für alle anderen Belange im Zusammenhang mit Pumpen stehen wir von der Häny AG jederzeit gerne zur Verfügung.**

Zusammenfassung

Die „Inspektionscheckliste“ für Pumpen in Wasserversorgungen

INSPEKTION AN KREISELPUMPEN - Mindestumfang und Normaler/Empfohlener Umfang der Arbeiten

Wasserversorgung _____ Pumpentyp _____

INSPEKTION AN KREISELPUMPEN - Mindestumfang und Normaler/Empfohlener Umfang der Arbeiten

Wasserversorgung _____ Pumpentyp _____

Pumpwerk _____ Seriennummer _____

Pumpennummer _____ Nennleistung des Motors _____ kW

Fabrikat/Hersteller _____ Nennzahl des Motors _____ 1/min

des Motors _____ kW

l des Motors _____ 1/min

Nr.	Datum der Inspektion:	5.2 Betriebsstunden [h]			5.2 Strom [A]			5.2 Spannung zwischen Phasen [V]			5.3 Isolationswiderstand der Motorwicklung [MΩ]			5.7 Fördermenge Q [l/s] <small>(im Betriebspunkt) (möglichst direkt ab MID ablesen)</small>	5.7 Förderhöhe Hs [m] <small>(im Betriebspunkt) (Manometer auf der Saugseite ablesen)</small>	5.7 Förderhöhe Hd [m] <small>(im Betriebspunkt) (Manometer auf der Druckseite ablesen)</small>
		-	AN	AN	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 1 + 2	Phase 2 + 3	Phase 1 + 3	Ph. 1 + Erde	Ph. 2 + Erde	Ph. 3 + Erde			
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																

Betriebsart: AN = Pumpe läuft, AUS = Pumpe ist ausgeschaltet
 Periodizität: W = wöchentlich, Q = quartalsweise

Die Inspektion ist nach einer langen Laufzeit der Pumpe (> 2h, Maschine hat Betriebstemperatur) durchzuführen (teilweise an noch laufender, teilweise an bereits abgeschalteter Maschine)

Hany AG - Pumpen, Turbinen und Systeme - CH-8645 Jona
Seite 1 von 2
28.01.2010

	AN	AN	AN	AN
	W	W	W	W
5.6 Leckage am Pumpengehäuse <small>(optische Prüfung)</small>				
5.6 Leckage (O.) <small>(keine Leckage!)</small>				
5.6 Vibrationen an der Hydraulik <small>(manuelle Prüfung)</small>				
5.6 Geräusche an der Hydraulik <small>(akustische Prüfung - KAVITATION)</small>				
5.7 Armaturen prüfen <small>(Klappen, Rücklaufventile, ...)</small>				

Unterschrift des Brunnenmeister

28.01.2010

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !