

Fehlersuche Ablaufprozedur

6" 8" 10" 12" wassergefüllte Unterwassermotoren mit Wicklungsisolierung in PVC



1) Anwendungsbereiche

- kommunale und öffentliche Trinkwasserversorgung
- Bohrlöcher
- Druckerhöhungsanlagen
- Bewässerungsanlagen
- Springbrunnen
- Grundwasserabsenkung
- Bergbau
- Feuerlöschanlagen

2) WICHTIGE ANWENDUNGSKRITERIEN

2.1) Stromversorgung

- Während des Betriebs beträgt die max. zulässige Toleranz der Nennspannung: $\pm 10\%$.
 - Eine zu hohe Spannung führt zu Überhitzung und Überlastung des Motors.
 - Eine zu niedrige Spannung führt zu Start- bzw. Anlaufproblemen.
- In der Anlaufphase des Motors beträgt der maximal zulässige Spannungsabfall:
 - bei Dreieck-Anlauf: 15%
 - bei Stern-Dreieck-Anlauf: 10%Beachte: ein zu hoher Spannungsabfall führt zu Start- bzw. Anlaufproblemen.
- Max. zulässige Starthäufigkeit:
 - 6" Motoren: 15 Starts pro Stunde
 - 8" Motoren: 10 Starts pro Stunde
 - 10" Motoren: 8 Starts pro Stunde
 - 12" Motoren: 4 Starts pro Stunde
 Ist die Starthäufigkeit höher als der vorgegebene Maximalwert, so führt dies zu Überhitzung und Überlastung des Motors.
- Max. zulässige Spannungsasymmetrie: 1%
 $\text{Asymmetrie\%} = (\text{maximale Abweichung} / \text{Durchschnitt}) * 100$
 Ist die Spannung asymmetrisch, so sind die Ströme ebenfalls ungleich, was zu ungleichmäßiger Überhitzung und zum Durchbrennen der Wicklungen führt.

Dies erzeugt außerdem einen Drehmoment-Impuls, der die Welle einer enormen Belastung aussetzt, die so weit gehen kann, dass mechanische Teile des Motors brechen.

2.2) Fördermedium

- Bitte entnehmen Sie die max. zulässige Temperatur des Fördermediums für Standardmotoren (PVC) dem technischen Katalog.
- Die Mindestfließgeschwindigkeit des Fördermediums um den Motormantel entnehmen Sie bitte dem technischen Katalog
- Falls die Bohrlochgröße oder die Installation keinen ausreichenden Wasserfluß um den Motor gewährleisten kann, so wird die Verwendung eines äußeren Mantels empfohlen.

Beachte: Eine zu hohe Temperatur des Fördermediums oder eine zu niedrige Fließgeschwindigkeit des Wassers um den Motor führt zu einer Überhitzung des Motors und damit zu einer Beschädigung der PVC-Isolation der Wicklungen.

- maximal zulässiger Sandanteil im Wasser: 30 PPM:
 - zu viel Sand schädigt den Pumpenrotor und anschliessend den Motor.
- Brackwasser, Meerwasser oder korrodierende Flüssigkeiten dürfen nicht gefördert werden (für chlorhaltiges Wasser siehe Diagramm im Anhang):
 - Korrosion wird durch falsche Anwendungen verursacht (unzureichende Erdung, Leckstrom, Streustrom, ungeeignetes Fördermedium...) und kann nicht dem Produkt oder den Konstruktionsmaterialien angelastet werden.
 - für aggressives Wasser ist eine Edelstahlausführung in Werkstoff AISI 316 (1.4401/1.4408) erhältlich

2.3 Installation

- Ein ausreichender Abstand zwischen Motor und Bohrlochgrund muss gewährleistet sein, damit ausreichende Kühlung stattfinden kann und Versandung der Pumpe (Ansaugen von Ablagerungen am Grund) vermieden wird.
- Die Motornennleistung muss größer oder gleich groß der aufgenommenen Leistung sein; ansonsten kann eine Überhitzung oder Überlastung des Motors die Folge sein.
- Horizontale Installation ist möglich, wenn die Axialschubrichtung von der Pumpe zum Motor hin verläuft.

Beachte: unkontrollierter Axialschub kann die obere Gleitlagerscheibe zur Axialschubaufnahme beschädigen.

- der Axialschub muss innerhalb der vorgegebenen Toleranzgrenzen bleiben, sowohl bei vertikaler als auch horizontaler Installations- bzw. Betriebsweise. Bei Zusammenbau von Motor und Pumpe durch Lowara wird gewährleistet, dass die Axialschubanforderungen erfüllt werden.

Beachte: ein zu hoher Axialschub kann das Axiallager beschädigen.

2.4) Regelung des Motors über Frequenzumformer

Informationen zum Betrieb des Motors mit einem Frequenzumformer s. Datenblatt „Richtlinien zur Steuerung von Frequenzumrichtern von wiederwickelbaren Unterwassermotoren der Baureihe LW“.

3) Benötigte Ausrüstung und Werkzeug

- Megaohmmeter mit einem Messbereich von 500 – 1000 V.

4) Inspektion eines defekten Motors

4.1) Vorab-Informationen

Mit dem Erhalt eines defekten Produktes sind vom Kunden folgende Daten einzuholen:

- Kaufdatum (falls möglich mittels Rechnung oder Quittung belegt);
- Installationsdatum;
- Einbau- und Betriebsbedingungen.

4.2) Äußere Sichtprüfung

- wie sieht der Motor von außen aus ?

Korrosion auf der Metalloberfläche oder an Schweissnähten (kleine Löcher vorhanden) oder Übertemperatur (Motormantel zeigt braun-blaue Anlauffarbe) sind eine Indikation für eine falsche oder ungeeignete Verwendung des Produktes (siehe Kapitel 2.1 ÷ 2.4) und damit für eine Aussetzung der technischen Garantiebedingungen. Eine Produktuntersuchung und Reparatur (falls gewünscht) erfolgt in diesem Fall nur gegen Berechnung.

Beginne mit Inspektionspunkt 4.3, wenn bis hierher alles O.K. ist.

4.3) Vor-Inspektion

- Daten im Typenschild:
 - Produkttyp und Code
 - Seriennummer
 - Herstellungsdatum
- ist das gesamte Anschlusskabel vorhanden und wie ist sein Zustand?
- prüfe Schweissnähte und Dellen/Beulen im Motormantel;
- prüfe von Hand, ob sich der Rotor drehen läßt oder blockiert (Lager beschädigt)
- messe die Länge des hervorstehenden Wellenendes ab Flansch

4.4 Prüfung der Kühlwassermenge im Motor

- mit dem Motor in vertikaler Lage, entferne das Überdruckventil und füge mittels einer Spritze solange sauberes Wasser hinzu, bis der Füllvorgang abgeschlossen ist. Messe mittels der Spritze das fehlende bzw. hinzugefügte Wasservolumen:
 - zu hoher Kühlwassermangel bedeutet, dass der Motor bereits der Überhitzung ausgesetzt wurde.
 - es ist möglich, dass die Membran löchrig oder gebrochen ist; in diesem Fall wird der Motor vollständig des Kühlwassers entleert und die Statorwicklungen werden wahrscheinlich deutliche Zeichen der Überlastung zeigen.

4.5) Elektrischer Widerstand der Wicklungen

- Messe den elektrischen Widerstand der Wicklungen und vergleiche die Messergebnisse mit den Werten, die von Lowara vorgegeben sind. Weichen die Werte weit von einander ab dann könnten die Wicklungen beschädigt sein (Wicklung gebrochen oder durchgebrannt).

4.6) Messen des Isolationswiderstandes

Wird durchgeführt gemäss der Europäischen Norm EN 602 04-1 (500 Vdc zwischen den Leitern und Erde).

- der Kalt-Test ist bestanden, wenn der Isolationswiderstand $\geq 50 \text{ M}\Omega$ beträgt;
- befindet sich der Motor im Bohrloch, ist der Heiß-Test dann bestanden, wenn der Isolationswiderstand $\geq 1 \text{ M}\Omega$ beträgt;

5) Demontage und Analyse

- Lege Motor in horizontale Position
- Entferne Füllschraube am unteren Ventil und löse Entlüftungsschraube am oberen Ventil, um das Kühlwasser abzulassen.
- Entferne den Sandschutz und prüfe ihn auf Anztheit/Unversehrtheit
- Entferne das Membran
 - Prüfe es auf das mögliche Vorhandensein von Löchern, Rissen/Einschnitten und auf Ablagerungen in Form von Sand oder Erde.



- Entferne das Axiallager:
 - prüfe es auf Schäden, Bruchstellen, oder Riefen.

BEACHTEN: erstelle bei der Demontage eine numerische Markierung zwischen den Lagerschalen und den entsprechenden Positionen der Lagerschalenhalter in einer Art und Weise, dass in einem darauffolgenden Motorzusammenbau ihre relative Position zueinander wiederhergestellt werden kann.
- Bei Motoren der Größe 6" bis 10": entferne die Sicherungsstifte am Mantel und löse den unteren und oberen Träger (Sicherungsstifte sind deshalb eingesetzt, um bei Rotation der Pump entgegen dem Uhrzeigersinn ein Aufdrehen zu verhindern). Bei 12" Motoren ist es notwendig, die Haltebolzen zu entfernen:
 - prüfe den Zustand des O-Rings und des Gleitlagers.
- Extrahiere den Rotor
 - prüfe Lagersitze und die Verzahnung.



- Maßprüfungen (siehe beigefügte Zeichnung/Tabelle im Anhang):
 - prüfe den Wellenschlag mittels einer Messuhr;
 - messe den Durchmesser der Gleitlager mit einem Mikrometer.



- Prüfe die Gleitlager mit einem Prüfzylinder/Lehrdorn (bei 6" Motoren sind die Gleitlager einfach und in allen anderen Motorengrößen doppelt.)



- Führe eine Sichtprüfung an den Wicklungsköpfen durch:
 - im Falle, dass Überlast entstanden ist, ist die PVC-Isolation verlaufen und die Stromleiter nicht mehr miteinander verklebt.
 - falls der obere Lagerträger Zeichen von Überlastung anzeigt während der untere Lagerträger gut aussieht, dann bedeutet dies, dass der Kühlwasserstand zu niedrig gewesen ist und es daher zu einer Überhitzung kam;
 - zeigt nur der untere Lagerträger Zeichen einer Überlastung an, dann prüfe die Bedingungen der Motorinstallation (Durchmesser des Bohrlochs, Vorhandensein oder Fehlen eines äußeren Mantels, Mindestabstand zum Bohrloch);
 - ist eine oder sind mehrere Wicklungen durchgebrannt ----> Wicklungskurzschluss;
 - sind alle Phasen durchgebrannt ----> Überlastung;
 - ist eine Phase gut und sind 2 Phasen durchgebrannt (Stern-Anschluss) ODER sind 2 Phasen gut und eine Phase durchgebrannt (Dreieck-Anschluss) ----> Motor läuft nur auf 2 Phasen;



6) Checkliste

Problembeschreibung

- Motor startet nicht
- Motor stoppt nicht
- Motor startet und stoppt zu häufig
- Motorkurzschluss
- zu hohe Leistungsaufnahme
- Motordrehzahl zu niedrig
- Sonstiges:

Motorendaten

- Typ:
- Code:
- Seriennummer:
- Statornummer:
- Installationsdatum:
- Herstellungsdatum:
- Anmerkung:

Fehlerursachen an wassergefüllten Unterwassermotoren mit Wicklungsisolierung in PVC, die Gegenstand von Reklamationen sein können

Wo	Was	Warum	
100 Elektromotor	101 Zu hohe Leistungsaufnahme / Überhitzung / durchgebrannt	102 Motorwelle blockiert	
		104 interne elektrische Anschlüsse falsch	
		106 falscher Zusammenbau/Komponententest	
		107 defekter / nicht angeschlossener Kondensator	
		108 Kurzschluss aufgrund Berührung mit rotierenden Teilen	
		109 Kurzschluss zwischen den Wicklungen	
		114 rotierender hydraulischer Teil blockiert	
		115 Vorhandensein fremder Objekte zwischen den Windungen	
		100 Sonstiges (detaillierte Beschreibung der Fehlerursache beschaffen)	
		121 unzureichender Stromanschluss	
		103 falsche/ungeeignete Anwendung der Pumpe	
		113 unzureichende Motorgröße	
		116 unzureichende Kühlung	
100 Elektromotor	102 Motor läuft zu langsam / startet nicht	119 normaler Verschleiss	
		120 übermäßiger Verschleiss	
		101 Sonstiges:	
		106 falscher Zusammenbau/Komponententest	
		107 defekter / nicht angeschlossener Kondensator	
		117 schadhafter / falscher Rotor	
		118 nicht funktionierende Niveau-Sensoren	
		119 Wasserstands-Fühler	
		100 Sonstiges (detaillierte Beschreibung der Fehlerursache beschaffen)	
		121 unzureichender Stromanschluss	
		103 falsche/ungeeignete Anwendung der Pumpe	
		113 unzureichende Motorgröße	
		101 Sonstiges:	
100 Elektromotor	103 stoppt nicht	105 schadhafte/nicht funktionierende elektrische/elektronische Teile	
		118 nicht funktionierende Niveau-Sensoren	
		100 Sonstiges (detaillierte Beschreibung der Fehlerursache beschaffen)	
		103 falsche/ungeeignete Anwendung der Pumpe	
101 Motorwelle	104 zu laut / blockiert / vibriert (Wicklungen OK)	101 Sonstiges:	
		102 Motorwelle blockiert	
		106 falscher Zusammenbau/Komponententest	
		112 falsche Teile verwendet / Teile falsch bearbeitet	
		114 rotierender hydraulischer Teil blockiert	
		100 Sonstiges (detaillierte Beschreibung der Fehlerursache beschaffen)	
		103 falsche/ungeeignete Anwendung der Pumpe	
		119 normaler Verschleiss	
120 übermäßiger Verschleiss			
101 Motorwelle	Welle / Verzahnung hervorstehend	101 Sonstiges:	
		112 falsche Teile verwendet / Teile falsch bearbeitet	
		100 Sonstiges (detaillierte Beschreibung der Fehlerursache beschaffen)	
		103 falsche/ungeeignete Anwendung der Pumpe	
		119 normaler Verschleiss	
		120 übermäßiger Verschleiss	
		101 Sonstiges:	

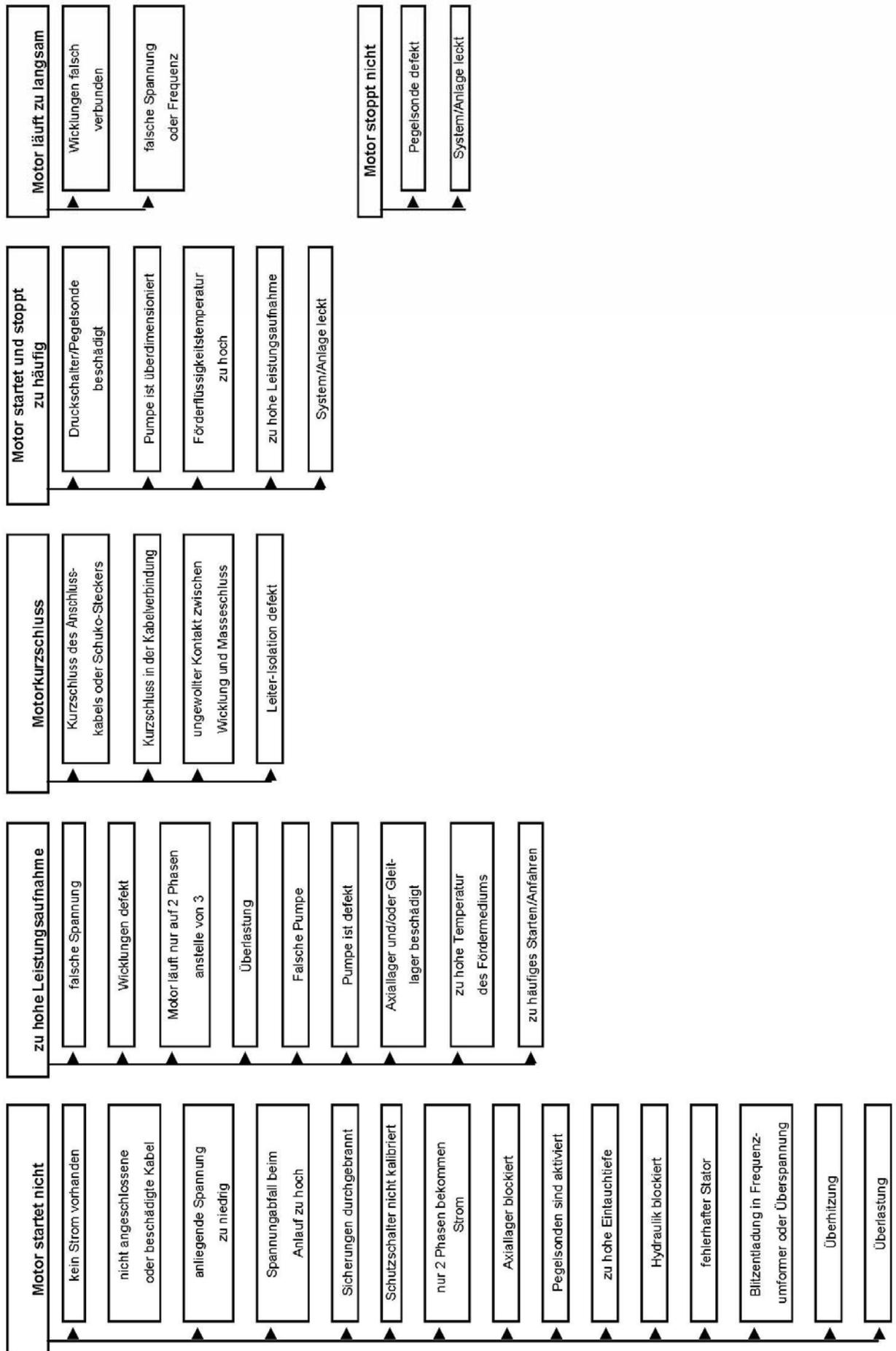
101 Motorwelle	401 gebrochen / hat einen Sprung	112 falsche Teile verwendet / Teile falsch bearbeitet	
		100 Sonstiges (detaillierte Beschreibung der Fehlerursache beschaffen)	
		103 falsche/ungeeignete Anwendung der Pumpe	
		119 normaler Verschleiss	
		120 übermäßiger Verschleiss	
200 Steuergerät	200 funktioniert nicht	101 Sonstiges:	
		105 schadhafte/nicht funktionierende elektrische/elektronische Teile	
		200 Mangel an technischen / kommerziellen Informationen	
		118 nicht funktionierende Niveau-Sensoren	
		119 Wasserstands-Fühler	
		100 Sonstiges (detaillierte Beschreibung der Fehlerursache beschaffen)	
		121 unzureichender Stromanschluss	
		103 falsche/ungeeignete Anwendung der Pumpe	
		119 normaler Verschleiss	
404 oder Gleitringdichtung	400 leckt	120 übermäßiger Verschleiss	
		101 Sonstiges:	
		106 Falscher Zusammenbau/Komponententest	
		112 falsche Teile verwendet	
		100 Sonstiges (detaillierte Beschreibung der Fehlerursache beschaffen)	
		103 falsche/ungeeignete Anwendung der Pumpe	
600 Produkt	600 Falsches Typenschild / Verpackung	119 normaler Verschleiss	
		120 übermäßiger Verschleiss	
		101 Sonstiges:	
		106 Falscher Zusammenbau/Komponententest	
	601 Falsche Produktdokumentation	200 Mangel an technischen / kommerziellen Informationen	
		600 Ausserhalb der gesetzlichen Garantiezeit	
		601 unbefugter Eingriff / Änderungen am Produkt	
	602 Garantie wird nicht anerkannt		

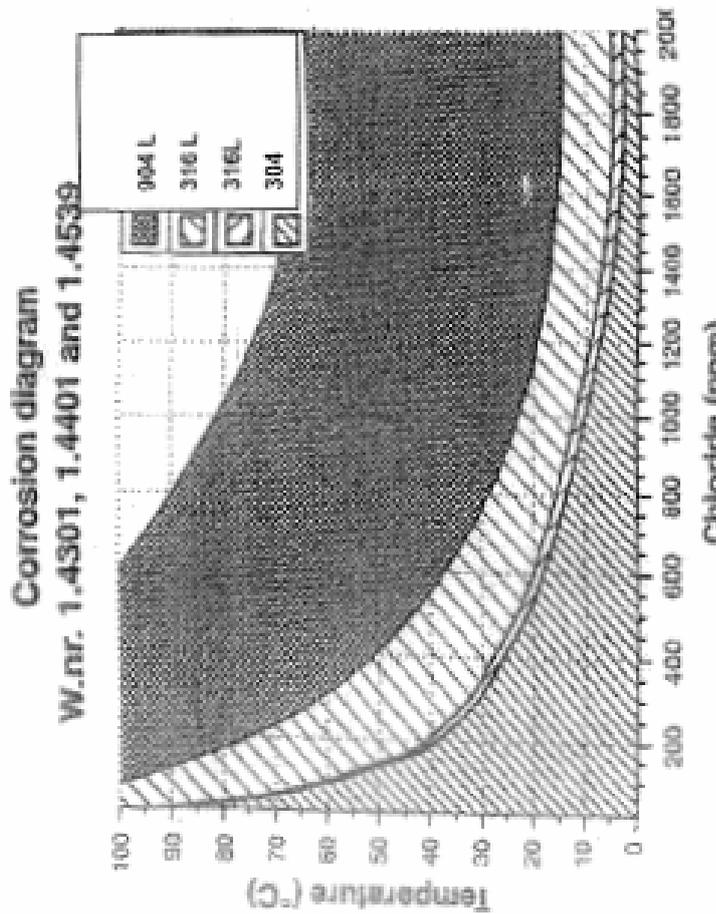
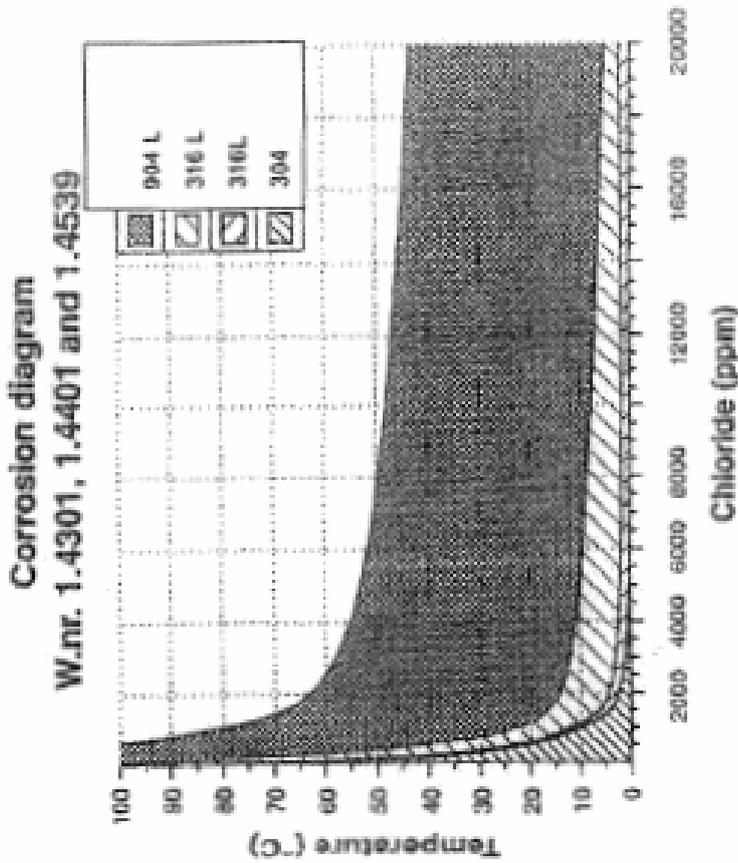
7.) Zusammenstellung häufig gestellter Fragen / FAQ

Problembeschreibung	Mögliche Ursachen des Problems
Pumpe startet nicht	Probleme mit der Stromzufuhr: • kein Strom vorhanden • nicht angeschlossene oder beschädigte Kabel • vorhandene Spannung ist zu niedrig • Spannungabfall beim Anlauf zu hoch Sicherungen durchgebrannt Schutzschalter nicht kalibriert nur 2 Phasen bekommen Strom Axiallager blockiert / festgefahren Ständer-Nut unterbrochen Pegelsonden sind aktiviert zu hohe Eintauchtiefe Hydraulik blockiert fehlerhafter Stator
Motor stoppt nicht	Pegelsonde ist defekt Anlage / System ist undicht bzw. leckt
Motor läuft zu langsam	Wicklungsanschlüsse im Motor falsch falsche Spannung oder Frequenz
Motor startet und stoppt zu häufig	Pumpe ist überdimensioniert Druckschalter ist nicht kalibriert Förderflüssigkeitstemperatur ist zu hoch zu hohe Stromaufnahme System/Anlage ist undicht bzw. leckt
zu hohe Stromaufnahme	falsche Spannung liegt an Wicklungen defekt Motor läuft nur auf 2 Phasen anstelle von 3 falsche Pumpe wurde verwendet Pumpe ist defekt Axiallager und/oder Gleitlager sind beschädigt
Motorkurzschluss	Kurzschluss des Anschlusskabels oder Schuko-Steckers Kurzschluss in der Kabelverbindung ungewollter Kontakt zwischen Wicklung und Masseschluss Leiter-Isolation defekt
Motormantel verfärbt (zeigt Anlauffarben)	Überhitzung/Überlastung
Rotor ist blockiert	entfettetes / festgefressenes / gebrochenes Lager Lager sitzt fest aufgrund langer Stillstandsphase Materialablagerung Pumpe ist versandet Fremdkörper befinden sich in der Pumpe

Wicklungen beschädigt / durchgebrannt	<p>Überhitzung / Überlastung Motor läuft nur auf 2 Phasen unzureichende Sicherungsgröße Schutzschalter nicht kalibriert Überspannung verursacht durch Blitzentladung Bruch / Defekt der Isolation</p>
Axiallager beschädigt / gebrochen	<p>Wasserschlag mit nachfolgender Rißbildung oder Bruch der Graphit-Scheibe zu hoher Axialschub Fördern einer ungeeigneten Flüssigkeit (z.B. zu viel Sand) Abnormale Erwärmung der Motorkühlflüssigkeit Eindringen von Sand verursacht durch Bruch der Membran oder des Sandschutzes Schwingungen verursacht von der Pumpe</p>
Überhitzung / Überlastung	<p>Motor ausserhalb von Wasser betrieben zu häufiges Starten/Anfahren des Motors zu hohe Temperatur der Pumpenförderflüssigkeit Fließgeschwindigkeit um den Motormantel zu niedrig zu kleine Kühlflüssigkeitsmenge im Motor falsche Spannung liegt an falsche Pumpe wird verwendet Pumpe ist defekt Axiallager sind beschädigt /festgefressen Pumpe versandet</p>

8) Fehler-Suchdiagramm: wassergefüllte Unterwassermotoren mit Wicklungsisolierung in PVC





Anwendungsbandsbreite von Edelstählen in chlorierten Flüssigkeiten

Korrosionsdiagramm e

Werkstoffbez.: 1.4301, 1.4401 und 1.4539

Temperature (°C) = Temperatur (°C)

Chloride (ppm) = Chlorid (ppm)

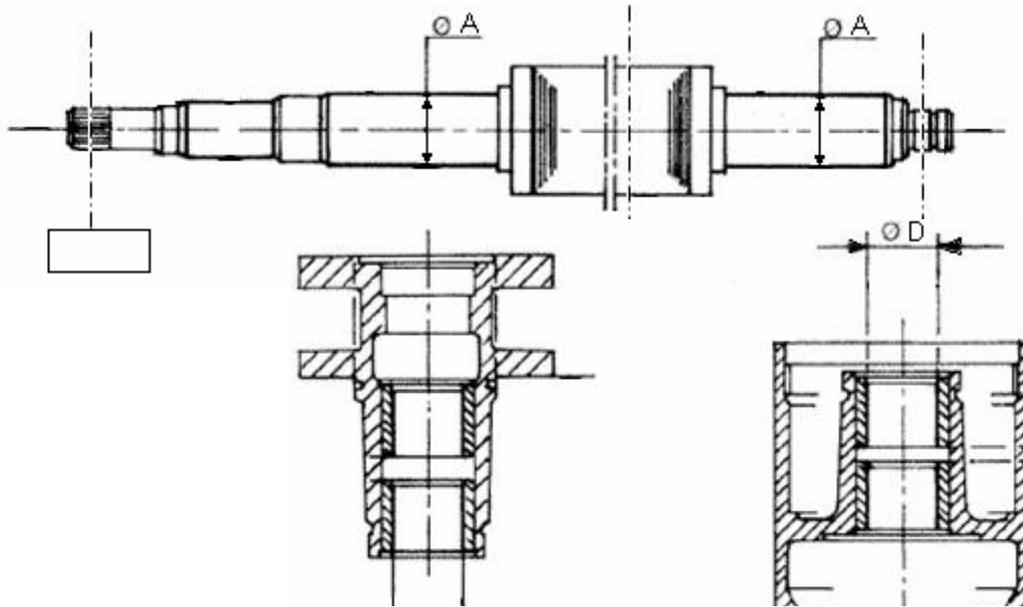
904 L (=1.4539)

316L (=1.4401)

316L (=1.4401)

304 (=1.4301)

Maßprüfungen


 Wellenschlag-
Kontrolle

MOTORTYP

		BCE 6	BC 6	MC 8	MC 10	MC 12
AXIAL- GLEITLAGER	Ø A					
	[mm]					
	max	29,960	41,950	54,940	67,940	67,940
	min	29,936	41,925	54,910	67,910	67,910
RADIAL- GLEITLAGER	Ø D					
	[mm]					
	max	30,021	42,025	55,030	68,030	68,030
	min	30,000	42,000	55,000	68,000	68,000