

## Fehlersuche Ablaufprozedur

### Baureihen SH - FH



### 1) Anwendungsbereiche

- Förderung von Wasser sowie reinen und chemisch nicht aggressiven Flüssigkeiten
- Heiß-/Kaltumwälzungsanlagen in Heizungs- und Klimaanlage
- Wasserversorgung und Druckerhöhung
- Wasserförderung in der Landwirtschaft / Bewässerung
- industrielle Waschanlagen
- allgemeine Industrietechnik

### 2) WICHTIGE ANWENDUNGSKRITERIEN

#### 2.1) Stromversorgung

- max. Toleranz der Nennspannung im Betrieb beträgt +/- 10%:
  - eine zu hohe Spannung führt zu Überhitzung und Überlastung;
  - eine zu niedrige Spannung führt zu Startproblemen.
- max. Häufigkeit von Pumpenstarts:
  - 20 Starts/Stunde bei Motorleistungen bis 5,5 KW
  - 15 Starts/Stunde bei Motorleistungen bis 15 KW
  - 12 Starts/Stunde bei Motorleistungen über 15 KW
  - zu häufiges Starten führt zu Überhitzung und Überlastung des Motors.

## 2.2 Förderflüssigkeiten

- Pumpen in der Standardausführung müssen sauberes Wasser oder Kondensat fördern:  
Temperaturgrenzen und Standardausführungen:
  - Baureihe SH: -10°C, +120°C,  
mit Gleitringdichtung Keramik/Kohle/FPM;
  - Baureihe FH: -20°C, +85°C (FH 32÷80, ausgenommen 65-315, 80-315 und 80-400),  
mit Gleitringdichtung Keramik/Kohle/NBR;
  - Baureihe FH: -30°C, +120°C (FH 100÷150, einschliesslich 65-315, 80-315 und 80-400),  
mit Gleitringdichtung Siliziumkarbid/Spezialkohle/EPDM;
- Im Falle von Anwendungen mit größerer Temperaturbandbreite oder bei anderen Förderflüssigkeiten muss die Pumpenausführung im Detail betrachtet und evtl. modifiziert werden.  
Basierend auf bewährten Anwendungen werden in nachfolgender Tabelle realisierte Gleitringdichtungs-Ausführungen dargestellt:

| Anwendung                                               | Empfohlene Gleitringdichtung (*)                                          | Anmerkung                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| vollentsalztes Wasser (Deionat)                         | Siliziumkarbid/Spezialkohle/EPDM oder FPM                                 | geeignet für Wasser, die gerade dem Prozess der Direktosmose oder Umkehrosmose unterzogen wurden                                   |
| entmineralisiertes Wasser                               | Siliziumkarbid/ Spezialkohle/EPDM oder FPM                                |                                                                                                                                    |
| Schwimmbäder                                            | Wolframkarbid/Spezialkohle/EPDM                                           | Wässer, die Chloride in veränderlichen Konzentrationen beinhalten                                                                  |
| Waschen von Anlagen in der Lebensmittelindustrie        | Wolframkarbid/Spezialkohle/EPDM                                           | Natronlauge mit max. 20% Konzentration, Tmax 80°C                                                                                  |
| Waschanlagen                                            | Wolframkarbid/Spezialkohle/EPDM                                           | Produkte auf alkalischer Basis mit Ph-Wert zwischen 8 und 10. Bei höherem Ph-Wert wird Wolframkarbid/Siliziumkarbid/EPDM empfohlen |
| Kühlanlagen-Systeme                                     | Wolframkarbid/Spezialkohle/EPDM oder<br>Wolframkarbid/Siliziumkarbid/EPDM | Wasser-Glykol-Mischung mit Konzentration von 10% bis 100% und Temperaturen von -55°C bis +40°C                                     |
| Werkzeug-Schmierung/Kühlung                             | Standardausführung<br>Keramik/Kohle/FPM                                   | Falls Späne vorhanden sind:<br>Wolframkarbid/Wolframkarbid/FPM oder<br>Siliziumkarbid/Siliziumkarbid/FPM                           |
| Filterung von Werkzeugmaschinenkühl-/schmierflüssigkeit | Wolframkarbid/Wolframkarbid/FPM                                           | Flüssigkeit, die Späne enthält                                                                                                     |
| Umpumpen, fördern von Chemikalien                       | bitte kontaktieren Sie unseren Verkauf                                    | große Vielfalt an Säuren                                                                                                           |

(\*) Gleitring/Gegenring/O-Ring

- Das Fördern von Dieselöl oder anderen entflammaren Flüssigkeiten sollte nur mit speziell dafür vorgesehenen Pumpen erfolgen, die zudem mit einem Atex Motor ausgestattet sind.
- Das Fördern von Meerwasser, Brackwasser oder Wasser mit hoher Chlor-Konzentration sollte unterlassen werden aufgrund hoher Korrosionswahrscheinlichkeit an den hydraulischen Komponenten.

## **2.3) Installation**

- Maximale Umgebungstemperatur: 40°C
- Maximaler Betriebsdruck:
  - 12 bar für Baureihe SH und FH 32+80
  - 16 bar für Baureihe FH 100+150
- Der maximale Betriebsdruck ist temperaturabhängig:
  - 12 bar für Temperaturen bis max. 120°C
  - 10 bar für Temperaturen zwischen 120°C und 140°C
- Die Installation von Pumpen in einer Umgebung mit sehr hoher Luftfeuchtigkeit führt zu Schäden an den Motorlagern.
- Hat die Pumpe negativen Zulauf (Saugbetrieb), oder werden heisse Flüssigkeiten gefördert, so müssen die NPSH – Verhältnisse vor Inbetriebnahme geprüft werden, um Kavitation auszuschliessen.
- Die Pumpe darf niemals trocken, d.h. ohne Förderflüssigkeit betrieben werden, denn dies zerstört die Gleitringdichtung und führt zu Schäden an der Pumpenhydraulik.
  
- Wechselstrommotoren bis 1,5 KW Leistung besitzen einen eingebauten Motorschutz; dieser funktioniert aber nur in Verbindung mit einem Überwachungsgerät oder dem Einbau zusätzlicher Schutzmassnahmen im Schaltschrank.
- Wechselstrommotoren größer als 1,5 KW und alle Drehstrommotoren müssen vom Betreiber mit einem Schutzschalter abgesichert werden (empfohlen hierfür ist die Verwendung von LOWARA Schaltkästen).
- Für die Motorkühlung muss ausreichend Luftzirkulation vorhanden sein. Die Ventilationsschlitze am Motor müssen vollständig frei sein und dürfen nicht zugebaut sein, ansonsten führt dies zur Überhitzung und Überlastung des Motors.
- Das Pumpenaggregat muss so eingebaut werden, dass die Demontage von Motor (Baureihe F und S) oder von Hydraulikteilen ohne den Ausbau des Pumpengehäuses aus der Rohrleitung möglich ist; damit wird auch eine schnelle Inspektion der Pumpe ermöglicht.
- Es ist notwendig ein Rückschlagventil in der Druckleitung einzubauen, um die Pumpe vor Wasserschlag und Drehrichtungsumkehr zu schützen.
  
- Für Anwendungen, bei denen der Durchfluß komplett gedrosselt wird (Durchfluß = 0), sollte in die Druckleitung ein Sicherheits- oder Überstromventil eingebaut werden (Überhitzen der Förderflüssigkeit)
- Zum vollständigen Befüllen der Pumpe beim Anlauf ist es notwendig, den Pumpenkörper und die Saugleitung mit Wasser zu füllen, sonst arbeitet die Pumpe nicht richtig und es können Schäden an den hydraulischen Teilen entstehen.
- Wenn die Pumpenleistung höher sein muss als vorgesehen, oder die Förderflüssigkeit eine hohe Dichte aufweist und/oder viskos ist, müssen die Pumpenlaufräder oder die Motorleistung angepasst werden
- Die Standard-Einbauweise ist horizontal, vertikaler Einbau ist ebenfalls möglich. Der Motor ist in diesem
  - Fall von Leckagen oder Kondensat am Pumpengehäuse freizuhalten.
- Beim Einbau von SHF-FHF Modellen muss die Kupplung auf einer Axiallinie ausgerichtet werden, um Schäden an Lager und Welle zu vermeiden.

## **2.4 Betrieb mit Frequenzumformer**

- Betrieb mit im Schaltschrank eingebautem Frequenzumformer ist problemlos möglich (siehe hierzu Frequenzumformer Handbuch).
- Betrieb mit HYDROVAR® (LOWARA-Produkt) direkt auf der Pumpe aufgebaut ist nur für Pumpen bis 11 KW und bei horizontaler Motorenachse möglich.

### 3) Benötigte Ausrüstung und Werkzeug

- Megaohmmeter 500 – 1000 Vdc;

### 4) Inspektion einer defekten Pumpe

#### 4.1) Vorab-Informationen

Mit dem Erhalt einer defekten Pumpe sind vom Kunden folgende Daten einzuholen:

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

#### 4.2) Äußere Sichtprüfung

Prüfe den äußeren Zustand des Produktes, insbesondere die Oberfläche vom Pumpengehäuse auf das Vorhandensein von Schweißnaht-Schäden (Baureihe SH) oder Guss-Schäden (Baureihe FH) sowie das Aluminium-Motorgehäuse auf Unversehrtheit.

#### 4.3) Vor-Inspektion

- Daten im Typenschild:
  - Produkttyp und Code;
  - Seriennummer;
  - Herstellungsdatum;
- Prüfe auf Basis der Anwendung der Pumpe, ob die Pumpenausführung geeignet oder falsch ist (siehe hierzu Tabelle 2.2).
- Zustand des Kondensators (Wechselstrommotor) und Leitungen am Klemmenkasten.

#### 4.4) Elektrischer Widerstand der Wicklungen

- Messe den elektrischen Widerstand der Wicklungen und vergleiche ihn mit den Vorgaben von LOWARA. Gibt es Abweichungen so könnten Wicklungsschäden vorliegen (Wicklung gebrochen/durchgebrannt).

#### 4.5) Messen des Isolationswiderstandes

Wird durchgeführt gemäss der Europäischen Norm EN 602 04-1 (500 Vdc zwischen den Leitern und Erde). Der Test ist erfolgreich, wenn der Isolationswiderstand größer ist als 10 MΩ.

### 5) Demontage und Analyse

Hinweis: Die Bilder/Aufnahmen beziehen sich auf die Baureihe FH.

- Entferne die Motorlüfterhaube (je nach Motortyp unterschiedlich), ziehe das Lüfterrad mit 2 Schraubenziehern ab (vorher evtl. die Schrauben auf der Nabe lösen) und prüfe:
  - den Zustand des Lüfterrads
  - die freie Rotation der Welle mittels Schraubenzieher
- Löse die Gehäuseschrauben, entferne das Pumpengehäuse und prüfe:
  - Zustand der Oberfläche im Innern (gibt es Verschleiss, sind Schweißnähte undicht, liegen Gusschäden vor?)
  - sind evtl. fremde Objekte/Teile in der Pumpe?



- Löse und entferne die Laufradmutter, ziehe danach das Laufrad ab und prüfe:
  - gibt es Verschleiss und/oder defekte Schweißnähte ?



- Entferne den O-Ring aus seinem Sitz am Gehäusedeckel:
  - prüfe ihn auf das Vorhandensein von Verschleiss oder Rissen.
- Ziehe die Gleitringdichtung von der Welle ab, dabei darauf achten, dass sie keinen Schaden nimmt und entferne den Gegenring aus dem Gehäusedeckel:
  - prüfe den Zustand der Gleitflächen sowie den Gesamtzustand hinsichtlich Verschleiss;



- Entferne, abhängig vom Pumpentyp, die Laterne, die Steckwelle und/oder elastische Kupplung. Ziehe den Rotor heraus und prüfe den Zustand der Lager.



- Führe eine Sichtprüfung an den Wicklungsköpfen durch, um folgende mögliche Ursachen zu finden:

a) an allen Motoren:

- eine oder mehr Wicklungen durchgebrannt ----> Wicklungskurzschluss;

b) Wechselstrommotoren:

- Hauptwicklung OK und Starterwicklung KO ----> Kondensator defekt;
- Hauptwicklung KO und Starterwicklung OK ----> Motor kann nicht starten;
- beide Wicklungen fehlerhaft ----> Überlastung;

c) Drehstrommotoren:

- 1 Phase ist OK und 2 Phasen sind durchgebrannt ----> Motor läuft nur auf 2 Phasen;
- alle Phasen durchgebrannt ----> Überlastung.



## 6) Checkliste

### Problembeschreibung

|                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Pumpe fördert kein Wasser |
| <input type="checkbox"/> | niedrige Leistung         |
| <input type="checkbox"/> | Pumpe startet nicht       |
| <input type="checkbox"/> | Pumpe läuft zu laut       |
| <input type="checkbox"/> | Motor läuft nicht         |
| <input type="checkbox"/> | zu hohe Leistungsaufnahme |
| <input type="checkbox"/> | Pumpe läuft zu langsam    |
| <input type="checkbox"/> | Sonstiges:                |

### Pumpendaten

|                     |
|---------------------|
| Pumpentyp:          |
| Code:               |
| Seriennummer:       |
| Installationsdatum: |
| Herstellungsdatum:  |
| Fördermedium:       |
| Temperatur:         |
| Anmerkung:          |

### Fehlerursachen am Pumpentyp SH und FH, die Gegenstand von Reklamationen sein können

| Wo                          | Was                                                         | Warum                                                                  |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 100 Elektromotor            | 100 Wassereinbruch / mit Wasser gefüllt                     | 106 falscher Zusammenbau/Komponententest                               |
|                             |                                                             | 110 Kondensatablaufbohrungen verstopft/verschlossen                    |
|                             |                                                             | 111 undichte Dichtungen                                                |
|                             |                                                             | 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                                            |
| 100 Elektromotor            | 101 Zu hohe Leistungsaufnahme / Überhitzung / durchgebrannt | 101 Sonstiges:                                                         |
|                             |                                                             | 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                                              |
| 119 normaler Verschleiss    |                                                             |                                                                        |
| 120 übermäßiger Verschleiss |                                                             |                                                                        |
| 100 Elektromotor            | 102 Motor läuft zu langsam / läuft nicht an                 | 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                                           |
| 100 Elektromotor            | 103 stoppt nicht                                            | 101 Sonstiges:                                                         |
|                             |                                                             | 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 Sonstiges:              |                                                             |                                                                        |

|                            |                                       |                                                                        |  |
|----------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--|
| 101 Motorwelle             | Welle / Verzahnung hervorstehend      | 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 Motorwelle             | 401 gebrochen / hat einen Sprung      | 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                                               |  |
| 200 Steuergerät            | 200 funktioniert nicht                | 120 übermäßiger Verschleiss                                            |  |
|                            |                                       | 101 Sonstiges:                                                         |  |
|                            |                                       | 105 schadhafte/nicht funktionierende elektrische/elektronische Teile   |  |
|                            |                                       | 200 Mangel an technischen / kommerziellen Informationen                |  |
|                            |                                       | 118 nicht funktionierende Niveau-Sensoren                              |  |
| 300 gesamte Hydraulik      | 300 zu wenig Leistung                 | 119 Wasserstands-Fühler                                                |  |
|                            |                                       | 100 Sonstiges (detaillierte Beschreibung der Fehlerursache beschaffen) |  |
|                            |                                       | 121 unzureichender Stromanschluss                                      |  |
|                            |                                       | 103 falsche/ungeeignete Anwendung der Pumpe                            |  |
|                            |                                       | 119 normaler Verschleiss                                               |  |
| 300 gesamte Hydraulik      | 104 zu laut / blockiert / vibriert    | 120 übermäßiger Verschleiss                                            |  |
|                            |                                       | 101 Sonstiges:                                                         |  |
|                            |                                       | 106 falscher Zusammenbau/Komponententest                               |  |
|                            |                                       | 112 falsche Teile verwendet / Teile falsch bearbeitet                  |  |
|                            |                                       | 300 falsches Typenschild / Verpackungsfehler                           |  |
| 403 Pumpenhülse            | 400 leckt                             | 100 Sonstiges (detaillierte Beschreibung der Fehlerursache beschaffen) |  |
|                            |                                       | 103 falsche/ungeeignete Anwendung der Pumpe                            |  |
|                            |                                       | 119 normaler Verschleiss                                               |  |
|                            |                                       | 120 übermäßiger Verschleiss                                            |  |
|                            |                                       | 101 Sonstiges:                                                         |  |
| 404 oder Gleitringdichtung | 400 leckt                             | 106 falscher Zusammenbau/Komponententest                               |  |
|                            |                                       | 112 falsche Teile verwendet / Teile falsch bearbeitet                  |  |
|                            |                                       | 100 Sonstiges (detaillierte Beschreibung der Fehlerursache beschaffen) |  |
|                            |                                       | 103 falsche/ungeeignete Anwendung der Pumpe                            |  |
|                            |                                       | 119 normaler Verschleiss                                               |  |
| 408 Pumpenwelle / Gelenk   | 401 gebrochen / hat einen Sprung      | 120 übermäßiger Verschleiss                                            |  |
|                            |                                       | 101 Sonstiges:                                                         |  |
|                            |                                       | 106 falscher Zusammenbau/Komponententest                               |  |
|                            |                                       | 112 falsche Teile verwendet / Teile falsch bearbeitet                  |  |
|                            |                                       | 100 Sonstiges (detaillierte Beschreibung der Fehlerursache beschaffen) |  |
| 600 Produkt                | 600 Falsches Typenschild / Verpackung | 103 falsche/ungeeignete Anwendung der Pumpe                            |  |
|                            |                                       | 119 normaler Verschleiss                                               |  |
|                            |                                       | 120 übermäßiger Verschleiss                                            |  |
| 600 Produkt                | 601 Falsche Produktdokumentation      | 101 Sonstiges:                                                         |  |
|                            |                                       | 200 Mangel an technischen / kommerziellen Informationen                |  |
|                            |                                       | 600 Ausserhalb der gesetzlichen Garantiezeit                           |  |
| 600 Produkt                | 602 Garantie wird nicht anerkannt     | 601 unbefugter Eingriff / Änderungen am Produkt                        |  |
|                            |                                       |                                                                        |  |

## 7) Zusammenstellung häufig gestellter Fragen / FAQ

| Problembeschreibung            | Mögliche Ursachen des Problems                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pumpe startet nicht            | <p>Probleme mit der Stromzufuhr:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kein Strom vorhanden</li> <li>• nicht angeschlossene oder beschädigte Kabel</li> <li>• vorhandene Spannung ist zu niedrig</li> </ul> <p>Lauftrad blockiert<br/>Sicherung durchgebrannt<br/>Schutzschalter ausgelöst / nicht kalibriert<br/>Kondensator zu klein oder beschädigt (Wechselstrommotor)<br/>nur 2 Phasen bekommen Strom (Drehstrommotor)<br/>Motor durchgebrannt aufgrund beschädigter Isolierung, Überhitzung oder Überlastung (ungeeignetes Fördermedium)</p> |
| Pumpe fördert kein Wasser      | <p>Rückschlagventil verstopft<br/>Druckstutzen verstopft durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fremdkörper</li> <li>- Gusschäden (FH)</li> </ul> <p>Pumpe nicht richtig mit Wasser gefüllt<br/>Pumpe kavitiert</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Pumpe bringt zu wenig Leistung | <p>Druckstutzen teilweise verstopft<br/>Pumpe läuft in der falschen Drehrichtung<br/>Pumpe ist unterdimensioniert<br/>falsche Motorgröße<br/>falscher Laufraddurchmesser<br/>Rückschlagventil verstopft<br/>ungeeignetes Fördermedium (Dichte bzw. spez. Gewicht &gt; 1)<br/>hydraulische Pumpenteile verschlissen<br/>Unterschied der berechneten geodätischen Höhe und / oder der Strömungswiderstände zum Istzustand der Anlage zu groß<br/>die Anlage ist undicht / leckt</p>                                                                         |
| Pumpe läuft zu laut            | <p>Pumpe kavitiert<br/>Pumpe nicht richtig gefüllt<br/>Motorlager durch Kondensat beschädigt<br/>Fremdkörper in der Pumpe vorhanden</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Pumpe läuft zu langsam         | <p>Startwicklung mit der Hauptwicklung im Steuerkasten vertauscht (Wechselstrommotor)<br/>Wicklungsanschlüsse im Motor falsch (Drehstrommotor)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Motor läuft nicht              | <p>Entstehung von Kondensat im Motor<br/>Isolation defect<br/>Fremdkörper vorhanden (Bolzen, Schrauben, Späne, ..)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>zu hohe Stromaufnahme</p>              | <p>falsche Spannung<br/> Wicklungen defect<br/> Motor läuft nur auf 2 Phasen anstelle von 3 (Drehstrommotor)<br/> ungeeignetes Fördermedium<br/> falsche Pumpe / Motor<br/> Pumpe defekt<br/> defekte Lager<br/> zu häufiges Starten der Pumpe</p>                                                                                                                                                          |
| <p>die Hydraulik (Lauftrad) blockiert</p> | <p>Ungeeignetes Fördermedium<br/> Fremdkörper befinden sich in der Pumpe<br/> Fertigungstoleranzen nicht eingehalten<br/> O-Ring sitzt nicht richtig</p>                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>Überhitzung / Überlastung</p>          | <p>zu hohe Temperatur des Fördermediums<br/> zu häufiges Starten der Pumpe<br/> falsche Spannung liegt an<br/> falsche Pumpen- oder Motorengröße<br/> Pumpe defekt<br/> Axiallager beschädigt / festgefressen<br/> kein ausreichender Schutz im Steuerkasten vorhanden (betrifft Motoren ohne internen Schutz, siehe 2.3)<br/> keine ausreichende Belüftung des Motors<br/> Umgebungstemperatur zu hoch</p> |

## 8) Fehler-Suchdiagramm (für Pumpen vom Typ SH - FH)

