

22. Sanitärtechnisches Symposium

10.02.2023

Smarte Pumpenschächte bei Einleitbeschränkungen

**Planung und Ausführung
von Pumpanlagen**

**Einleitbeschränkungen mit Pumpenschächten
Smarter Pumpschacht**

Vorstellung Referent

Michael Börder

Geschäftsführer der Börder GmbH (seit 2000)

30 Mitarbeiter

seit 25 Jahren tätig im Bereich Abwassertechnik

Bau / Betrieb / Wartung

- Abscheideranlagen
- Hebeanlagen u. Pumpanlagen
- Regenwasserbehandlungsanlagen
- Kleinkläranlagen

Wo kommen Pumpen zum Einsatz

- Wo kein Freispiegelabfluss möglich ist
- Zum Schutz vor Rückstau aus dem öffentliche Kanal
DIN EN 12056 Teil 4: Abwasserhebeanlagen
- Druckentwässerung im ländlichen Raum
- Gedrosselte Ableitung mit Drosselpumpwerken

LaufRadformen



➤ Freistromrad - offen

Zurückversetztes Laufrad = weniger Mediumberührt
durch großen freien Durchgang geringer Wirkungsgrad

➤ Kanalrad - geschlossen

Hoher Wirkungsgrad = geringere Energiekosten
Medium muss vollständig durch das Laufrad



➤ Freistromrad mit vorgeschaltetem Schneidrad

Hoher Wirkungsgrad durch geringen Laufspalt
Zerkleinerung fester Bestandteile = kleine Druckleitungen



Lauftradwerkstoffe

- Kommunales Abwasser
Guss
- Abwasser mit abrasiven Anteilen
Gummiert oder Keramikbeschichtet
- Abwasser chemisch angreifend
Spezialwerkstoffe wie Kunststoff oder Edelstahl

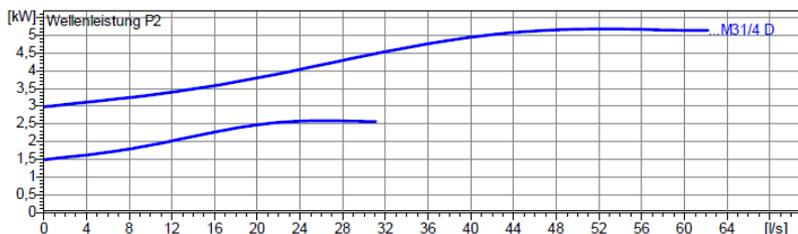
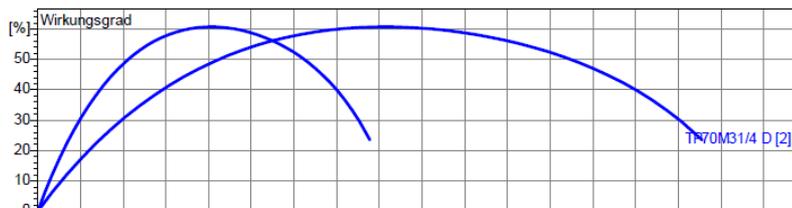
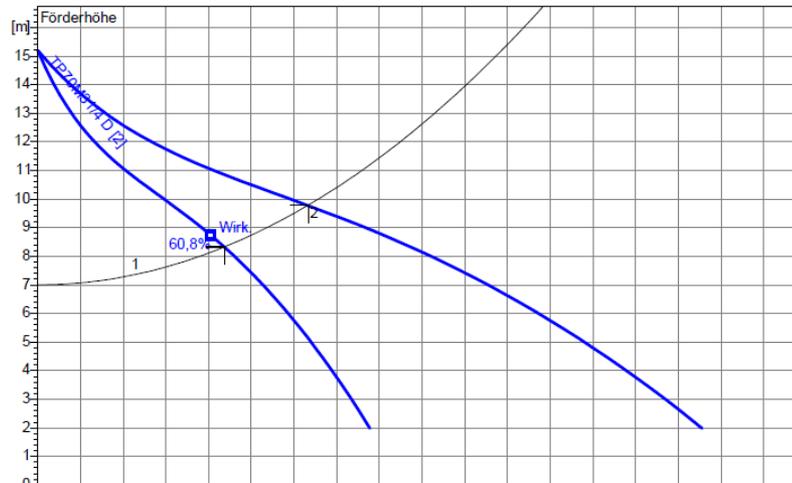
Pumpenmotoren

Anlaufverfahren	Bauart	Strom auf Netz-Belastung	Hochlaufzeit	Motor-Anlauferwärmung	Mechanische Belastung	Hydraulische Belastung	Anmerkung
Direkt-Anlauf	Schütz (mechanisch)	$4-8 \times I_N$	ca. 0,5 – 5 s	hoch	Sehr hoch	Sehr hoch	Meist begrenzt auf 5 kW
Stern-Dreieck-Anlauf	Schützkombination (mechanisch)	½ der Werte Direktanlauf	ca. 3 – 10 s	hoch	Sehr hoch	Sehr hoch	meist bei Motoren > 5 kW
Sanft-Anlauf	Softstarter (Leistungselektronik)	Frei einstellbar üblich $3 \times I_N$	ca. 10 – 20 s	hoch	Gering	gering	An- und Abfahren stufenlos über Rampen, keine hydraulischen Stöße
Frequenz-Anlauf	Frequenzumrichter (Leistungselektronik)	$1 \times I_N$	0 – 60 s	gering	gering	gering	Für reines An- und Abfahren zu teuer, Besser geeignet für Stell- und Regelantrieb

Bemessung von Pumpen

- Notwendige Parameter
 - Geodätische Förderhöhe – Hochpunkte beachten
 - Druckleitungslänge
 - Fördermenge
 - Redundanz oder Spitzenlastbetrieb
- Berücksichtigung Fördermedium
 - Freier Durchgang / Gas- u. Sandgehalt / Feststoffe
- Bemessung der Pumpen beim Hersteller
 - Mit Bemessungsprogrammen
- Optimale Auslegung für energiesparenden Betrieb
 - Wirkungsgrad

Wirkungsgrad bei Einzel- u. Parallelbetrieb



- Besserer Wirkungsgrad bei Einzelbetrieb
- Betriebspunkt = Schnittpunkt Pumpenkennlinie mit Anlagenkennlinie

	Einzelbetrieb	Parallelbetrieb
Q	17,5 l/sec	25,4 l/sec
H	8,33 m	9,81 m

Pumpensumpfvolumen

- Ermittlung H_{\min} der Pumpe
Vorgabe Hersteller
Abhängig von Ex-Schutz Vorgabe / Kühlung der Pumpe
- **Volumen [m³] = Förderleistung Q [l/sec] x 0,9 x 15 [Schalt/h]**
Bei Parallelbetrieb von zwei Pumpen mit $2xQ$ rechnen
Bei 100% Redundanz (reiner Wechselbetrieb) kann das Volumen halbiert werden
- Volumen zwischen H_{\min} (Ausschalthöhe) und Einschalthöhe der Pumpe nachweisen
- Grund: Motorerwärmung durch zu häufige Einschaltung bei zu kleinem Pumpensumpfvolumen

Werkstoffe für Bauwerke

- Kunststoff
 - Systemschächte
 - Schächte aus PE oder PP Wickelrohr
- Fertigteil-Betonschächte
 - rund oder eckig
- Ortbetonbauwerke

Vor- und Nachteile der Werkstoffe (Gewicht, Beständigkeit, Statik)

Richtige Größe der Schachtabdeckung(en) planen

Schaltanlagen u. Optionen

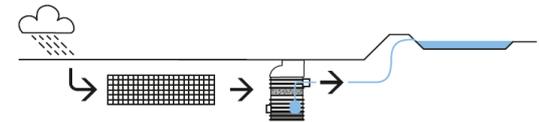


Smarter Pumpenschacht



RAUSSIKO Pumpenschacht mit konstantem Abfluss

Erfüllt mehrere Funktionen:



- Heben von Niederschlagswasser wenn ein Freispiegelablauf nicht möglich ist
- Rückstausicherung
In Kombination mit einer korrekt bemessenen Retentionsanlage und einer Rückstauschleife in der Druckleitung
- Einhaltung von Einleitbeschränkungen

Smarter Pumpenschacht

- Es stehen 2 mögliche Varianten zur Verfügung
 - 1,0 – 2,5 l/sec
 - 2,5 – 5,5 l/sec

- Bauliche Ausführung
 - Korrosionsbeständiger Schachtkörper aus Polypropylen nach DIN 13598-2
 - Hochwertige Abwasserpumpen
 - Korrosionsbeständige Armaturen und Rohrleitungen aus Edelstahl oder Industriekunststoff



Smarter Pumpenschacht

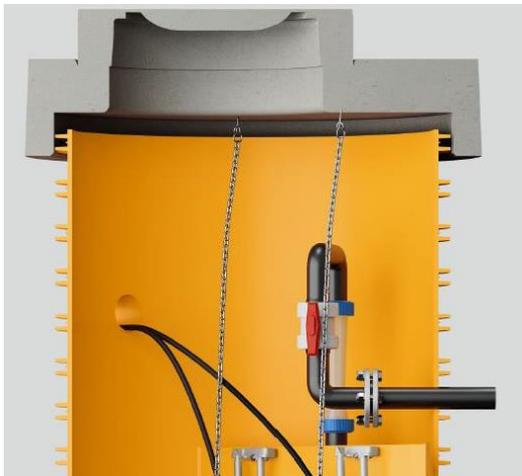
➤ Sicherheit

- Doppelpumpe mit wechselseitigem Betrieb
(bei Rückstausicherung zwingend notwendig)
- Verkehrsbelastbarkeit bis SLW 60
- Potentialfreie Kontakte für Störungsmeldungen
- Integrierte Rückflussverhinderer
- Leerohrabdichtung zur Vermeidung von Rückstau
ins Gebäude durch das Kabelleerohr

Smarter Pumpenschacht

➤ Funktionalität

- Begehbarkeit mit optimaler Zugänglichkeit
- Großer Arbeitsraum durch Verwendung einer Betonabdeckplatte
- Direkte Anzeige des realen Volumenstroms
- Einstellhahn für Volumenbegrenzung (BILD seitlich)
- Entnahme der Pumpen ohne Einsteigen in den Schacht (Kupplungssysteme mit Ketten)



Smarter Pumpenschacht

- Einbau und Betrieb
 - Kompakter Aufbau / geringer Platzbedarf
 - Objektbezogener Zu- und Ablauf
 - Geringer Wartungsaufwand

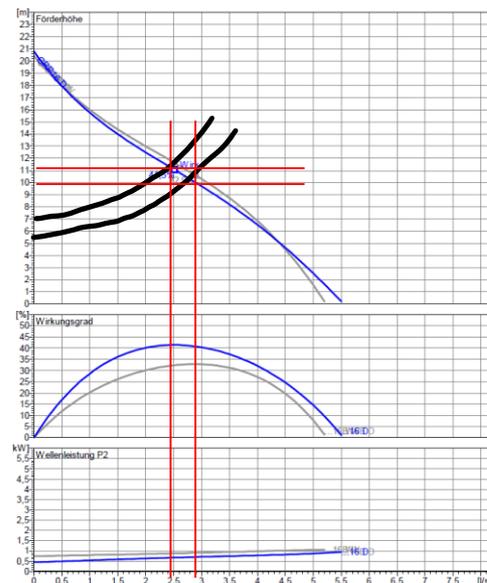
- Optionen
 - Anschlussfertige Rohrschleifen
 - Stromversorgung mit Hausanschluss EVU nach TAB

Wie wird der konstante Ablauf realisiert

- Pumpe mit sehr steiler Kennlinie
- Dadurch minimale Verschiebung des Betriebspunktes
- Anlagenkennlinie verschiebt sich um h_{geo}

$h_{\text{geo min}}$ beim Ausschalten der Pumpe

$h_{\text{geo max}}$ wenn die Retentionsanlage 100% gefüllt



Pumpensteuerung

- Microcontroller Doppelpumpensteuerung
- Füllstand wahlweise über Staudruck, Lufteinperlung, externer Sensor 4-20 mA oder Schwimmerschalter
- 5 potentialfreie Störmeldekontakte
- LCD-Display zweizeilig
- Sehr einfache Bedienung durch eine Menüebene
- Taster für Hand-0-Auto und LED's für Betriebszustände



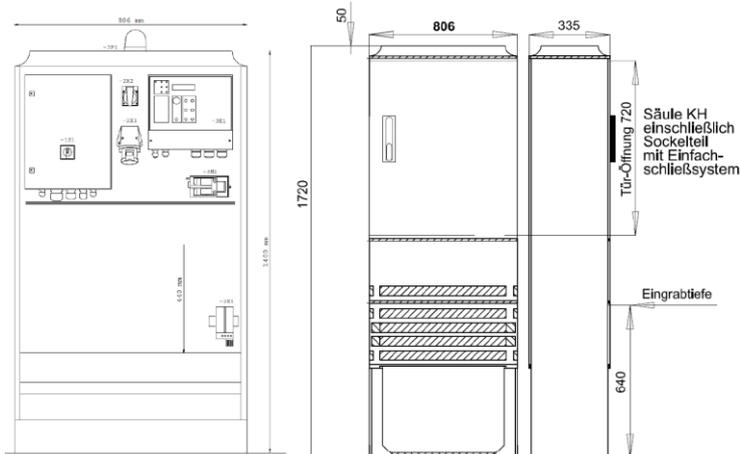
Freiluftschrank

- GfK Freiluftschrank b=800 H=2.000 mit Eingrabetsockel 650 mm für Steuerung u. Hebenschleife
- Komplette vormontiert
- Mit Schaltschrankheizung

Optional:

mit vormontierter Hebenschleife

Hebenschleife mit Rohrbeheizung



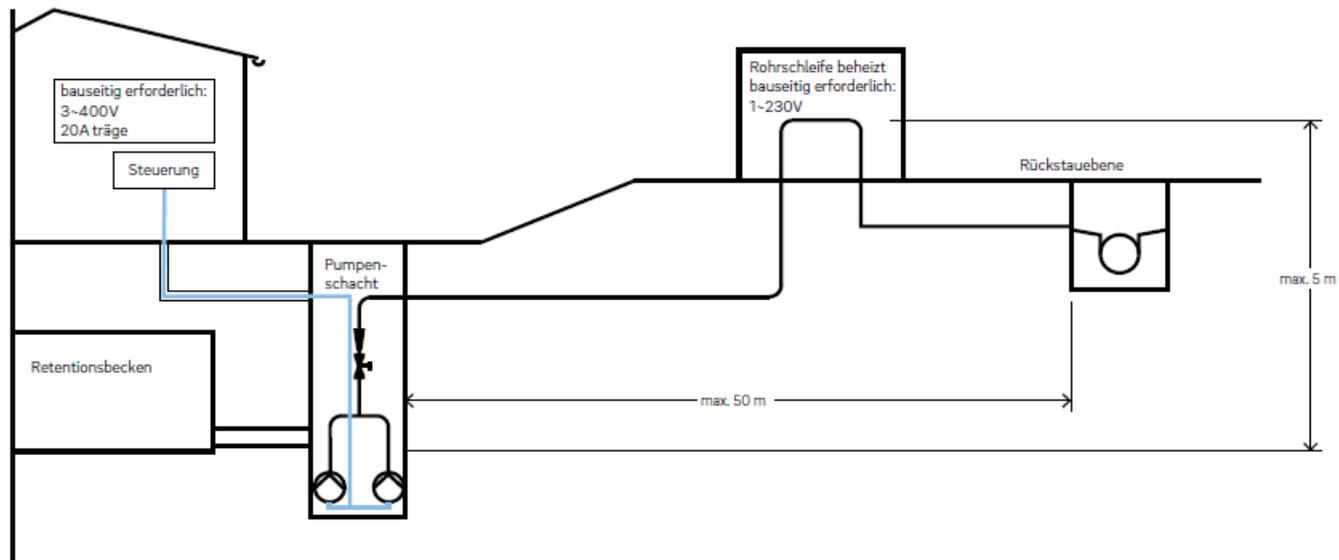
Niveauerfassung im Pumpschacht

- Niveausonde 4-20 mA 0-5 mWS mit 20 m Kabel
- zentimetergenaue Füllstandsanzeige an der Steuerung



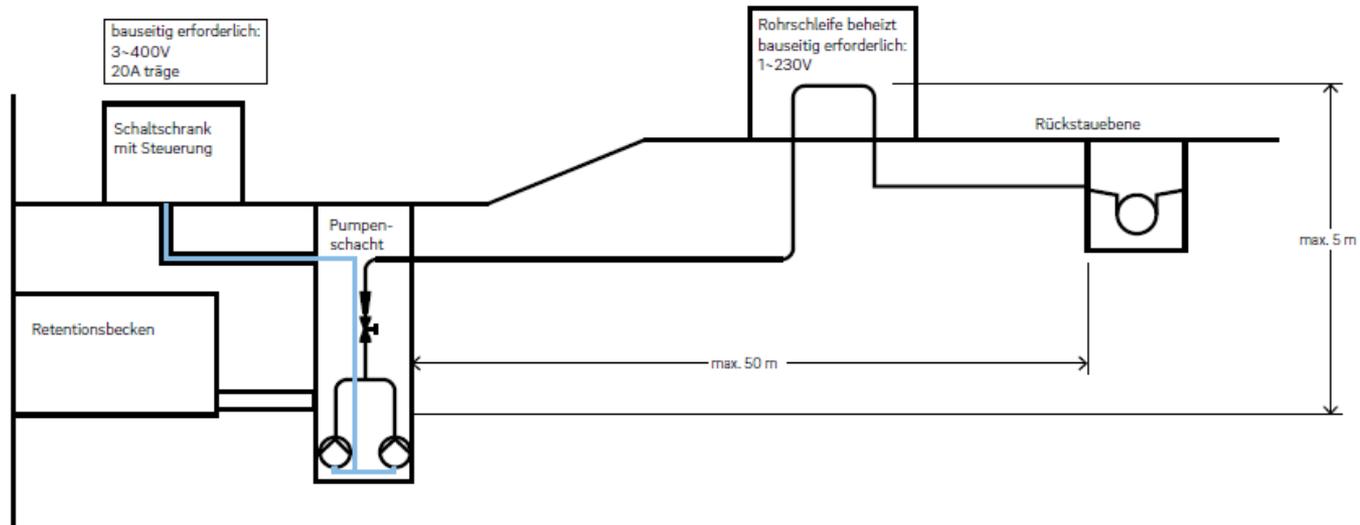
Einbauvarianten

Variante 1: Elektrischer Anschluss im Gebäude



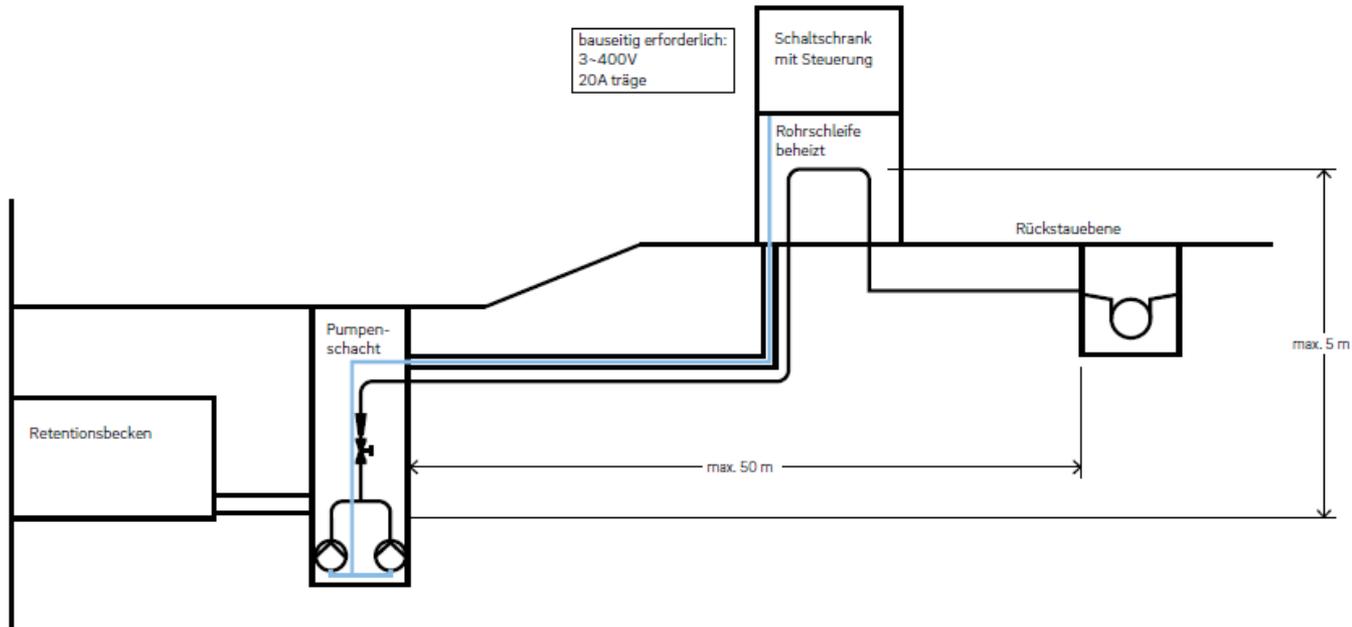
Einbauvarianten

Variante 2: Elektrischer Anschluss außerhalb Gebäude



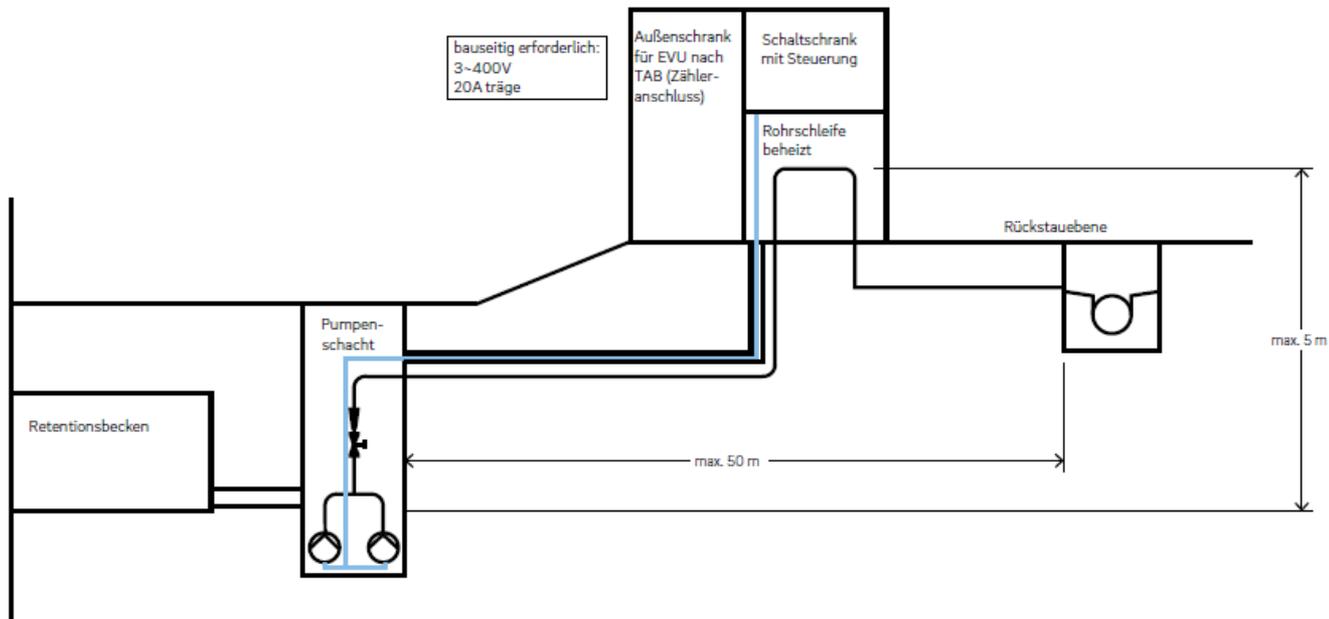
Einbauvarianten

Variante 3: Elektrischer Anschluss außerhalb Gebäude in Kombischrank



Einbauvarianten

Variante 4: Elektrischer Anschluss außerhalb Gebäude in Kombischrank und mit Zähleranschluss



Ablauf Abruf, Einbau u. Montage

- Abruf Schachtbauwerk bei REHAU
- Abruf Schaltanlage (Freiluftschrank)
- Tiefbauarbeiten durch den Tiefbauer
 - Freiluftschrank einbauen
 - Pumpschacht einbauen u. anschließen
 - Kabelleerrohr DN 100
- Bauseitig: Stromzuleitung mit entspr. Absicherung
- Endmontage u. Inbetriebnahme

Der Kunde erhält die Einbauhinweise per Mail im Zuge der Abstimmung.

Inbetriebnahme

- Durch einen Fachkundigen
- mit schriftlicher Protokollierung
- Probelauf mit Wasser
- Elektrische Absicherung
- Drehrichtung des Motors
- Einstellung Motorschutzschalter
(Test durch 2-phasen Lauf)
- Funktion u. Stellung aller Armaturer
- Dichtheit der Anlage
- Prüfung Spannung, Frequenz
- Prüfen der Alarmierungseinrichtung
(wenn vorh.)
- Angebot Wartung u. Übergabe Dokumentation



Inbetriebnahmeprotokoll
RAUSIKKO-Pumpschacht

Lieferadresse

Firma: → _____

Ansprechpartner: → _____

Anschrift: → _____

Telefon: → _____

E-Mail: → _____

Anlagen-Nr.: → _____

Anlagen **Bezeichnung**: → _____

Techniker: → _____ Datum: → _____

Parameterliste-Pumpensteuerung

Grundlast EIN	cm			
Grundlast AUS	cm			
Spitzenlast EIN	cm	<input type="checkbox"/>	abgeschaltet	
Spitzenlast AUS	cm	<input type="checkbox"/>	aus	
Hochwasser	cm			
Laufzeit-Maximum	min			
Laufzeit - Wechselt	min			
Verzögerung	sec			
Nachlauf	sec			
max. Strom - 1h	A			
max. Strom - 2h	A			
24 h Einschaltung	<input type="checkbox"/>	Ist abgeschaltet	sec	
akustischer - Alarm	<input type="checkbox"/>	Ist abgeschaltet	<input type="checkbox"/>	Ist aktiv
Intervall - Alarm	<input type="checkbox"/>	Ist abgeschaltet	<input type="checkbox"/>	Ist aktiv
Pumpen - Wechselt	<input type="checkbox"/>	Ist abgeschaltet	<input type="checkbox"/>	Ist aktiv
P1: th. Störung 1h	<input type="checkbox"/>	Ist abgeschaltet	<input type="checkbox"/>	Ist aktiv
P2: th. Störung 2h	<input type="checkbox"/>	Ist abgeschaltet	<input type="checkbox"/>	Ist aktiv
Drehfeld-Störung	<input type="checkbox"/>	Ist abgeschaltet	<input type="checkbox"/>	Ist aktiv
ATEX-Modus	<input type="checkbox"/>	Ist abgeschaltet	<input type="checkbox"/>	Ist aktiv
Service-Modus	<input type="checkbox"/>	Ist aktiviert	<input type="checkbox"/>	Ist abgeschaltet
Niveau-Steuerung	<input type="checkbox"/>	Interner Wandler	<input type="checkbox"/>	Schwimm-Schalter
20ma => Pegel	cm		(0-1000 cm)	
Sprache	<input type="checkbox"/>	Deutsch		
Serien-Nr.				

Fertige Anlage



ENDE