



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Strassen ASTRA

Nationalstrassen

Strassen-Nr.

N04

Unterhaltsabschnitt

24

Autobahnklasse

1

Verzweigung Blegi - Verzweigung Rütihof

EU-Strassen-Nr.

E41

Projektphase

Unterlagen für die Ausführung

Projekt- / Planbezeichnung

N4 Entwässerungsanlagen VZ Blegi - VZ Rütihof

SABA Lorze und Pumpwerke Prozessbeschreibung

Km 95.800 - Km 95.600

Projektkurzbezeichnung

6S Blegi

KUBA-Nr.

-

Projekt-Nr. / TDCost-Nr.

080026

Inventarobjekt-Nr.

09.04.22.731.01 / 09.14.64.731.01

Unterhaltskilometer

09.04.24.731.01 / 09.04.24.750.01 / 09.04.24.731.02

RBBS

N4 935.00 bis 999.00



Projektverfasser

Ingenieurgemeinschaft BLEGI

gruner >



**Emch+
Berger**



Plan-Nr. (PV)

07050-015 - 52 - 902

Erg.: C

Plan-Nr. (ASTRA)

09.04.24.750.01_07050-015 - 52 - 902

Format:

A4

Massstab:

-

Erstellt:

06.07.2020

Kurzz.:

gmr

Ergänzt:

16.10.2020

Kurzz.:

gmr

Geprüft durch PV:

16.10.2020

Kurzz.:

gmr

Geprüft durch BHU:

Kurzz.:

Freigabe ASTRA:

Kurzz.:

Projektleitung

Bundesamt für Strassen ASTRA

Filliale Zofingen

Brühlstrasse 3, 4800 Zofingen

Impressum

Kontrollblatt	
Ersteller:	IG Blegi, c/o Gruner Berchtold Eicher AG
Ansprechperson:	Martin Gander
Tel. direkt:	041 748 22 64
E-Mail:	martin.gander@gruner.ch

Auftraggeber	
Bundesamt für Strassen ASTRA	
Filiale Zofingen	
Brühlstrasse 3	
4800 Zofingen	
Tel.:	058 482 75 45
Fax:	058 482 75 90
E-Mail:	nicole.schulz@astra.admin.ch
Ansprechperson:	Nicole Schulz

Auftragnehmer	
IG Blegi	
c/o Gruner Berchtold Eicher AG	
Chamerstrasse 170	
6300 Zug	
Tel.:	041 740 20 80
Fax:	041 740 20 81
E-Mail:	zug@gruner.ch
Verfasser:	Martin Gander

Version	Anpassung / Änderung	Verfasser	Datum
0.1	1. Fassung, Programmierungsgrundl.	Martin Gander	06.07.2020
1.0	div. Aktualisierungen / Ergänzungen	Martin Gander	21.07.2020
1.1	Anpassungen / Reflexmatrix	Martin Gander	31.08.2020
1.2	Anpassungen gem. Korref. R&S	Martin Gander	16.10.2020

Impressum	
Projekt	6-Streifenausbau N4, Blegi-Rüthof / Entwässerungsanlagen
Dateiname	Prozessbeschreibung_SABA-Lorze_20-08-31_gmr.doc
Aktuelle Version	1.2 (Index C)

	Version (Index)	0.1	1.0 (A)	1.1 (B)	1.2 (C)			
ASTRA F3 (EP / PM)		X	X	X	X			
ASTRA FU				X	X			
GE zentras				X	X			
Risk&Safety AG				X	X			
IG Blegi		X	X	X	X			

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Konzept Abwasserbehandlung	5
1.2	Übersicht Projektperimeter	6
2	Bezeichnungskonzept / Nomenklatur	7
3	Prozessbeschreibung	8
3.1	SABA Lorze [09.04.24.750.01]	8
3.1.1	Übersicht	8
3.1.2	Beschrieb allgemein	8
3.1.3	Absetzbecken, Vorschacht	9
3.1.4	Absetzbecken, Hauptkammer	10
3.1.5	Absetzbecken, Auslaufbauwerk	10
3.1.6	Retentionsfilterbecken, Beschickungsschacht	11
3.1.7	Retentionsfilterbecken	12
3.1.8	Retentionsfilterbecken, Auslaufbauwerke	13
3.2	Pumpwerk Cham [09.04.24.731.02]	14
3.2.1	Übersicht	14
3.2.2	Beschrieb allgemein	14
3.2.3	Zuflussschacht Cham Ost	15
3.2.4	Zuflussschacht Cham Süd	16
3.2.5	Zuflussschacht Cham West	17
3.2.6	Vereinigungsschacht Cham Ost	17
3.2.7	Vereinigungsschacht Cham West	17
3.2.8	Pumpwerk Cham	18
3.3	Pumpwerk Lorze [09.04.24.731.01]	20
3.3.1	Übersicht	20
3.3.2	Beschrieb allgemein	20
3.3.3	Zuflussschacht Lorze	21
3.3.4	Pumpwerk Lorze und Vereinigungsschacht Lorzentel	22
3.4	Pumpwerk Zug [09.14.64.731.01]	24
3.4.1	Übersicht	24
3.4.2	Beschrieb allgemein	24
3.4.3	Zuflussschacht Zug	25
3.4.4	Pumpwerk Zug, Vereinigungsschächte Blegi und Lorzentel	26
3.5	Pumpwerk Breiten [09.04.22.731.01]	29
3.5.1	Übersicht	29
3.5.2	Beschrieb allgemein	29
3.5.3	Zuflussschacht Breiten	30
3.5.4	Pumpwerk Breiten, Vereinigungsschacht Blegi	31
4	Anhang	33
4.1	Reflexmatrix: Normalbetrieb → Havariefall	33
4.2	Reflexmatrix: Havariefall → Normalbetrieb	34
4.3	Reflexmatrix: Gesteuerter Plattenschieber – Pumpwerk Lorze 'L S 2'	35
4.4	Reflexmatrix: Gesteuerter Plattenschieber – Pumpwerk Zug 'Z S 2'	36

4.5	Reflexmatrix: Gesteuerter Plattenschieber – Pumpwerk Zug 'Z S 3'	37
4.6	Reflexmatrix: Gesteuerter Plattenschieber – Pumpwerk Breiten 'B S 1'	38

1 Einleitung

1.1 Konzept Abwasserbehandlung

Im Zusammenhang mit dem 6-Streifenausbau der N4 zwischen Zug und Rotkreuz wird mit dem Entwässerungsprojekt SABA Lorze die Strassenentwässerung auf den aktuellen Stand der Technik gebracht. Der Abschnitt Rotkreuz bis Höhe Hubel (Hünenberg) wird bereits durch die SABA Rotkreuz behandelt und entspricht somit den gesetzlichen Anforderungen. Das Strassenabwasser des Abschnitts Hubel bis Blegi sowie Blegi bis Kantonsgrenze ZG/ZH und Blegi bis Ausfahrt Zug wird künftig durch die zentrale SABA Lorze behandelt. Die Anlagekonzeption umfasst folgende Hauptmerkmale:

- eine zentrale Strassenabwasserbehandlungsanlage SABA Lorze beim Anschluss Cham
- die peripheren Einzugsgebiete werden mit Pumpwerken (PW Cham, Lorze, Zug, Breiten) der SABA zugeführt
- die Anlage entwässert Strassenflächen der Autobahn sowie der geplanten Umfahrung Cham-Hünenberg (UCH)
- die Pumpwerke haben grosse Retentionsvolumen und kleine Pumpenleistungen / Druckleitungen

1.2 Übersicht Projektperimeter

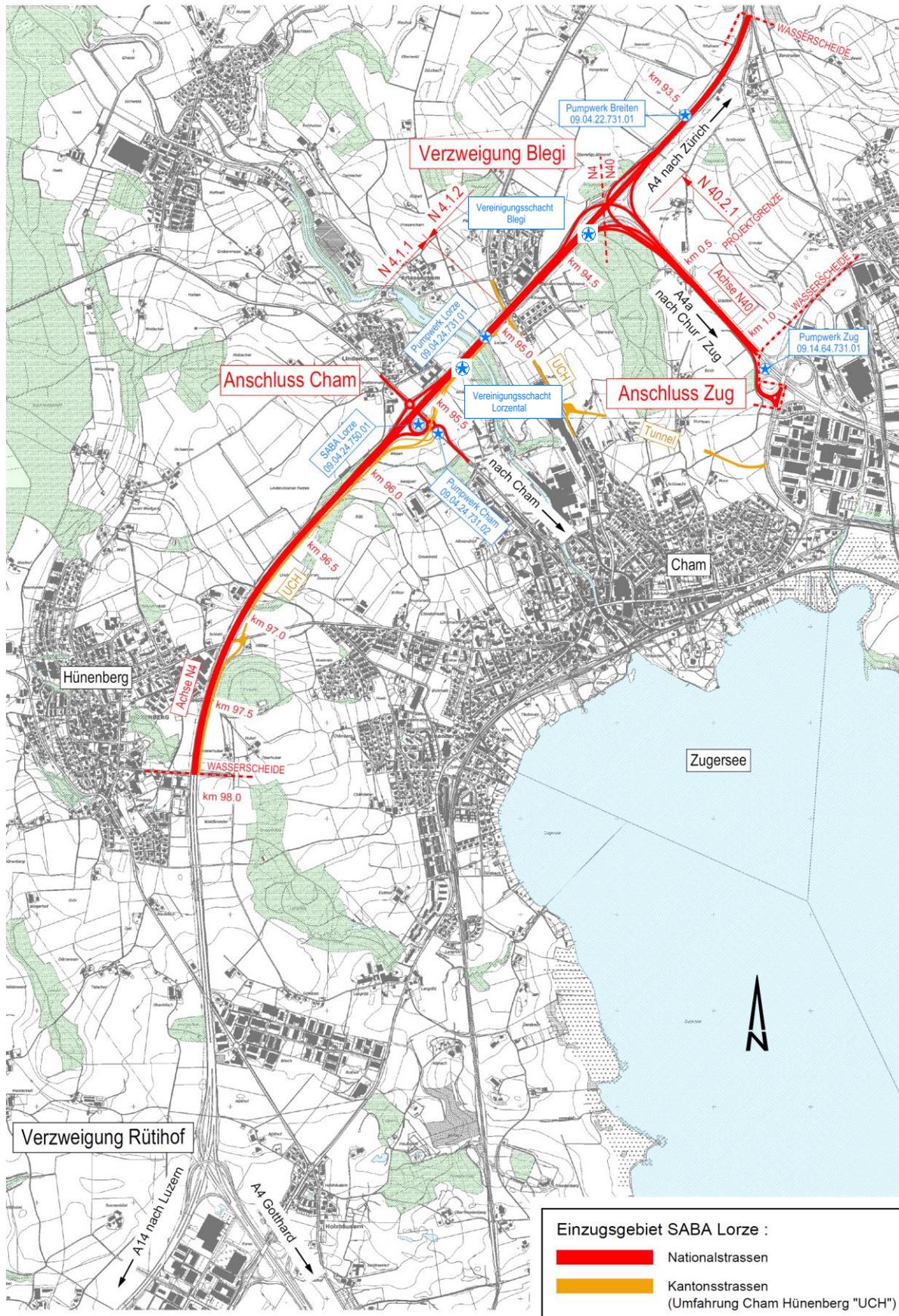


Abbildung 1: Übersicht Perimeter SABA Lorze und Pumpwerke

GMR/k/07050-015_saba-lorze_realisierung/11_dokumente/01_bericht/prozessbeschreibung_saba-lorze_20-10-16_gmr.doc

2 Bezeichnungskonzept / Nomenklatur

Das Entwässerungsprojekt umfasst eine zentrale SABA und vier Pumpwerke. Zwei weitere Pumpwerke, welche im Rahmen des Projekt Umfahrung Cham-Hünenberg (UCH) erstellt werden und das Wasser in das Pumpwerk Lorze fördern, finden ebenfalls Erwähnung. Die verschiedenen Komponenten dieser Anlagen werden nachfolgend beschrieben, wobei folgende Nomenklaturen verwendet werden.

Bezeichnung der Bauwerke:

- Strassenabwasserbehandlungsanlage (SABA): Index [S], gilt für Absetzbecken und Retentionsfilterbecken
- Pumpwerk (PW) Cham: Index [C]
- Pumpwerk (PW) Lorze: Index [L]
- Pumpwerk (PW) Zug: Index [Z]
- Pumpwerk (PW) Breiten: Index [B]

Nomenklatur:

- Bauwerke: Index (S, C, L, Z, B)
- P = Pumpe
- S = Schütz / Schieber
- D = Dammbalken
- H = Havarietaster (ausser am Steuerschrank resp. ESP)
- HR = Havarie-Rückstellung (innen im Steuerschrank resp. ESP)
- SI = Sicherheitsschalter Pumpe
- RK = Rückschlagklappe
- VE = Ventil
- WD = Wirbeldrossel
- BE = Be- und Entlüftungsventil
- KO = Kompensator
- BH = Begleitheizung
- LT = Niveaumessung
- B = Schwimmbirne
- LE = Leuchte

3 Prozessbeschreibung

3.1 SABA Lorze [09.04.24.750.01]

3.1.1 Übersicht

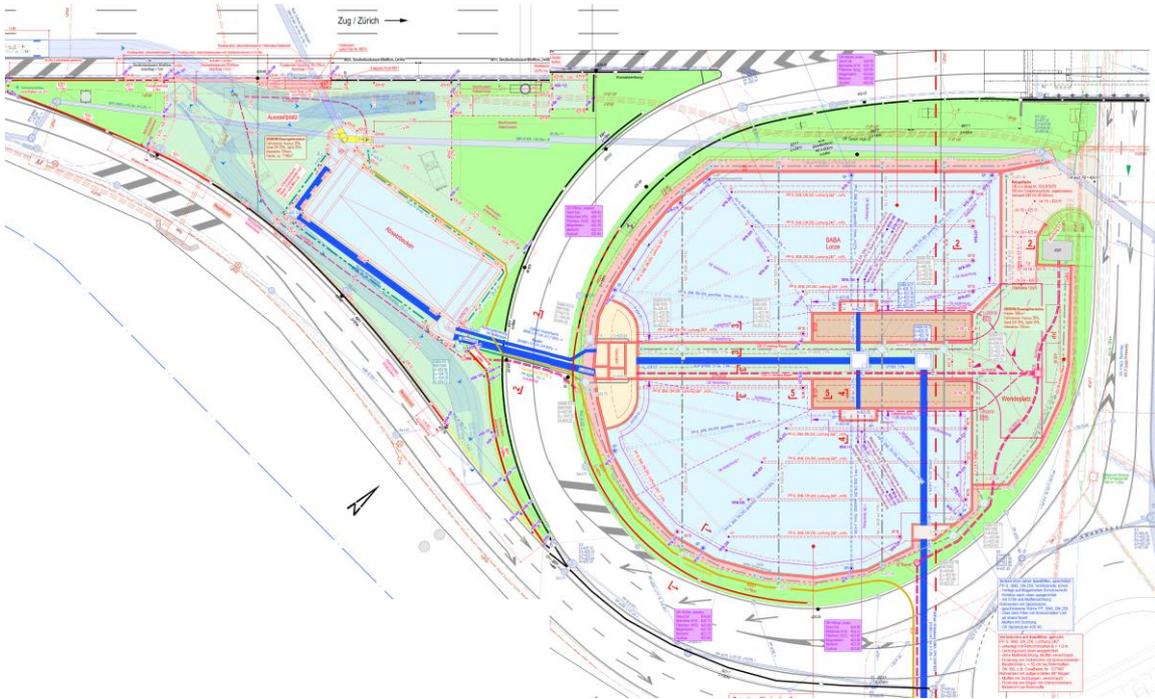


Abbildung 2: Übersicht SABA Lorze

3.1.2 Beschrieb allgemein

Das Strassenabwasser zwischen Hubel (Hünenberg) und Standort SABA wird im Freispiegel dem Absetzbecken zugeführt. Im Vorschacht des Absetzbeckens findet die Fremdwasseraustrennung und die Drosselung auf einen hydraulischen Wirkungsgrad von 90 % statt. Damit die Drosselung funktioniert, muss diese 2 m eingestaut werden. Durch den Einstau der Drossel werden entsprechend die Zuflusskanäle rückgestaut und dienen als Speicherkanal. Sobald das Regenereignis vorüber ist, entleert sich das System ins Absetzbecken.

Der gedrosselte Freispiegelzufluss sowie das gepumpte Strassenabwasser vom PW Cham werden im Vorschacht vereint und dem Absetzbecken zugeführt. Das Absetzbecken wird mit einer maximalen Oberflächenbelastung von 4 m/h beschickt. Durch schliessen des Havarieschützes können im Absetzbecken mind.30 m³ Havarierückhalt bereitgestellt werden.

Das im Absetzbecken vorbehandelte Strassenabwasser wird in der Folge auf die beiden Retentionsfilterbecken geleitet. Im Beschickungsschacht wird der Zufluss in zwei Kammern geführt und von dort gleichmässig auf die Retentionsfilterbecken abgegeben. Die Retentionsfilterbecken sind für den Überlastfall mit Entlastungsschächten ausgestattet, welche den Aufstau in den Becken auf einen Meter begrenzen. Nebst Einrichtungen für die Leistungsprüfung (siehe Monitoringkonzept, wst21) sind in den Entlastungsschächten auch Havarieschütze installiert. Diese dienen als Rückfallebene bei sehr grossen Ereignissen oder als zusätzlicher Speicher für Ereignisse bei Regenwetter.

Die Retentionsfilterbecken stellen die Hauptbehandlung dar und sind mit einem schilfbepflanzten Sandfilter ausgestattet.

3.1.3 Absetzbecken, Vorschacht

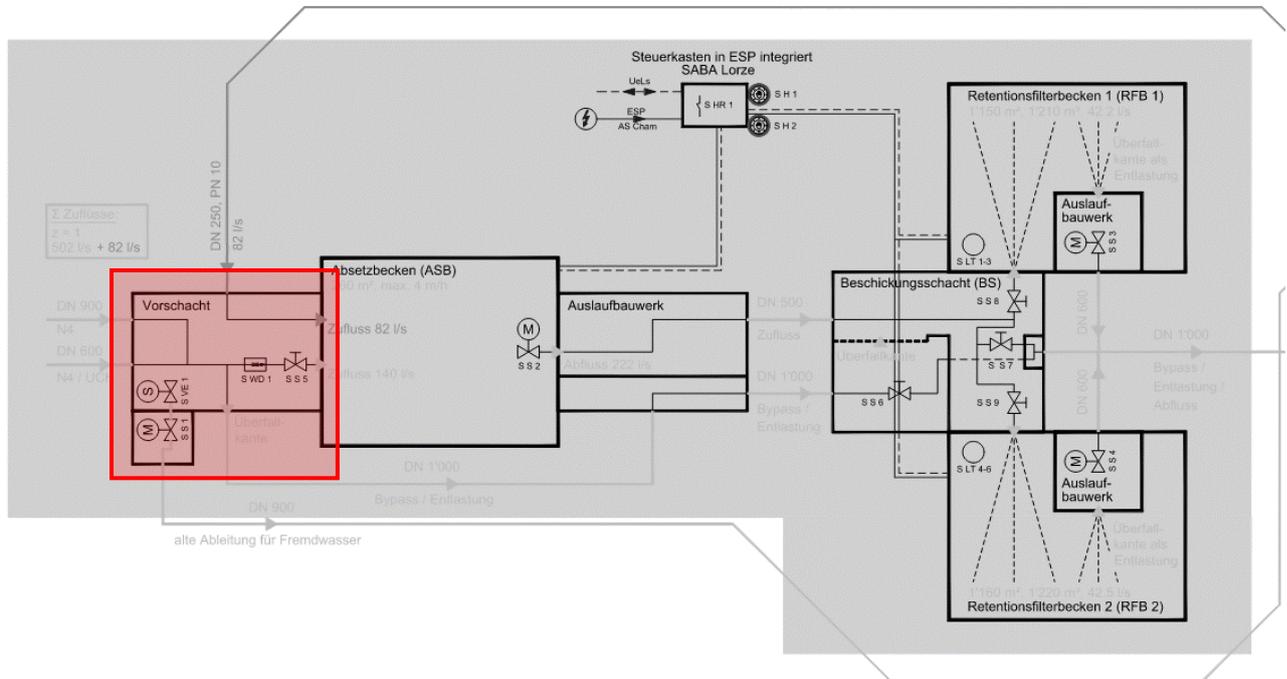


Abbildung 3: Übersicht SABA Lorze – rot markiert: Vorschacht

Bauteil	Bezeichnung	Funktionsweise	Beschrieb
Havarieschieber	S S 1	elektrisch	Schliesst bei Auslösung Havariefall (S H 1 / UeLs), Verhinderung Abfluss via Fremdwasserweiche
Schieber / Schütz	S S 5	mechanisch	Mechanischer Schütz zur Abschottung Freispiegelzufluss auf ASB (Abfluss via Bypass unter 2 m Einstau vor der Wirbeldrossel)
Havarietaster	S H 1	elektrisch	Standort bei ESP Blegi, aussen an der Wand (Havarietaster ASB)
Havarie-Rückstellung	S HR 1	elektrisch	Standort im ESP Blegi, innen im Schaltschrank (gilt für ASB + RFB) Rückstellung durch Öffnung der Havarieschieber im ASB und in den RFB 1 und 2
Fremdwasserweiche	S VE 1	mechanisch	Schwimmventil zur Austrennung von Fremdwasser, schliesst bei steigendem Wasserspiegel automatisch
Wirbeldrossel	S WD 1	mechanisch	Drosselung des Freispiegelzuflusses auf 140 l/s
Reflexmatrix Normalbetrieb → Havariefall und Havariefall → Normalbetrieb siehe Anhang (Kapitel 4)			

Tabelle 1: Funktionsbeschreibung der Armaturen im Vorschacht ASB

3.1.4 Absetzbecken, Hauptkammer

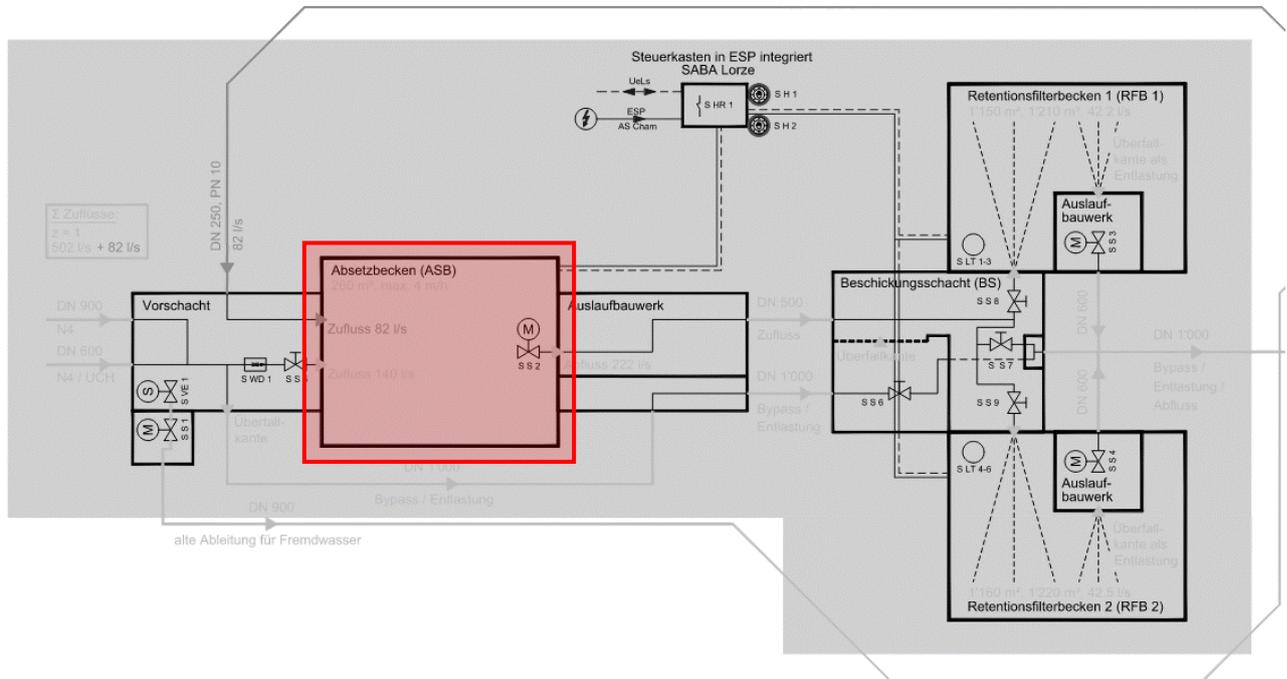


Abbildung 4: Übersicht SABA Lorze – rot markiert: Hauptkammer ASB

Bauteil	Bezeichnung	Funktionsweise	Beschrieb
Havarieschieber	S S 2	elektrisch	Schliesst bei Auslösung Havariefall (S H 1 / UeLS), Verhinderung Abfluss aus dem Absetzbecken, Bereitstellung Havarierückhalt (mind. 30m³)
Havarietaster	S H 1	elektrisch	Standort bei ESP Blegi, aussen an der Wand (Havarietaster ASB)
Havarie-Rückstellung	S HR 1	elektrisch	Standort im ESP Blegi, innen im Steuerschrank (gilt für ASB + RFB) Rückstellung durch Öffnung der Havarieschieber im ASB und in den RFB 1 und 2
Reflexmatrix Normalbetrieb → Havariefall und Havariefall → Normalbetrieb siehe Anhang (Kapitel 4)			

Tabelle 2: Funktionsbeschreibung der Armaturen in der Hauptkammer ASB

3.1.5 Absetzbecken, Auslaufbauwerk

keine Armaturen

3.1.6 Retentionsfilterbecken, Beschickungsschacht

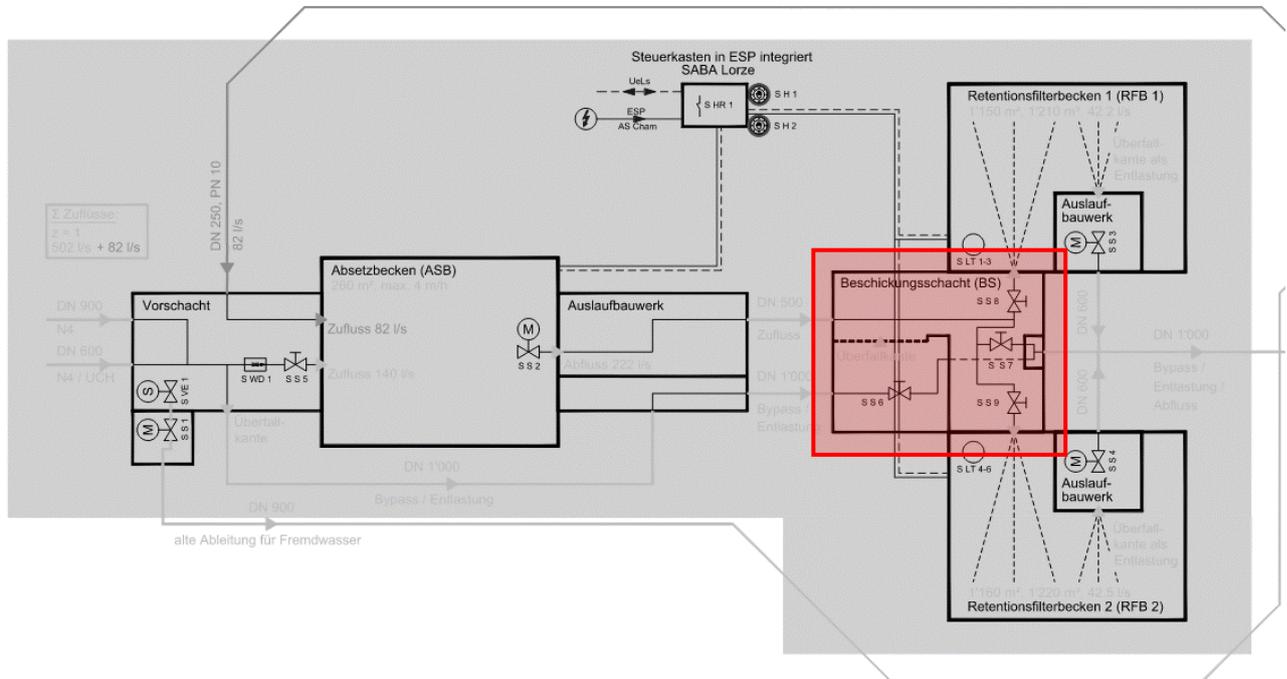


Abbildung 5: Übersicht SABA Lorze – rot markiert: Beschickungsschacht

Bauteil	Bezeichnung	Funktionsweise	Beschrieb
Schieber / Schütz	S S 6	mechanisch	im Normalbetrieb geöffnet, Schütz für Abschottung Bypass ASB und Umleitung in die RFB (zur Leistungsprüfung RFB-Filter)
Schieber / Schütz	S S 7	mechanisch	im Normalbetrieb geschlossen, Schütz für Ableitung des Zuflusses in den Bypass
Schieber / Schütz	S S 8	mechanisch	im Normalbetrieb geöffnet, Schütz für Abschottung Zufluss RFB 1
Schieber / Schütz	S S 9	mechanisch	im Normalbetrieb geöffnet, Schütz für Abschottung Zufluss RFB 2

Tabelle 3: Funktionsbeschreibung der Armaturen im Beschickungsschacht

3.1.7 Retentionsfilterbecken

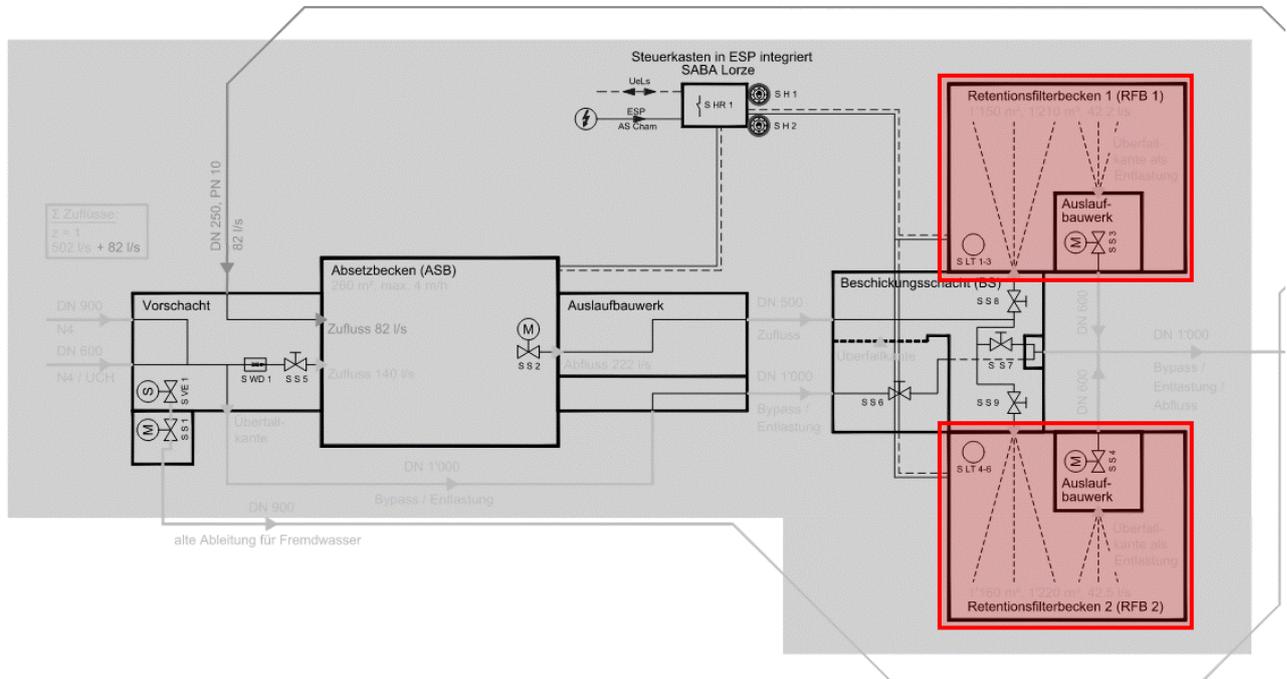


Abbildung 6: Übersicht SABA Lorze – rot markiert: Retentionsfilterbecken 1 und 2

Bauteil	Bezeichnung	Funktionsweise	Beschrieb
Niveaumessung	S LT 1	elektrisch	Aufzeichnung Wasserstand über dem Sandfilter im RFB 1 (für Monitoring), Hochwasseralarm bei WSP 425.95 (+1.15 m) / Montagehöhe Sensor 426.20 [+1.40m] (Absicherung für den Fall, das Schütz im Havariefall geschlossen ist)
Niveaumessung	S LT 2	elektrisch	Aufzeichnung Wasserstand im Sandfilter im RFB 1 (für Monitoring, keinen Einfluss auf Steuerung)
Niveaumessung	S LT 3	elektrisch	Aufzeichnung Wasserstand im Kies 4/16 im RFB 1 (für Monitoring, keinen Einfluss auf Steuerung)
Niveaumessung	S LT 4	elektrisch	Aufzeichnung Wasserstand über dem Sandfilter im RFB 2 (für Monitoring), Hochwasseralarm bei WSP 425.95 (+1.15 m) / Montagehöhe Sensor 426.20 [+1.40m] (Absicherung für den Fall, das Schütz im Havariefall geschlossen ist)
Niveaumessung	S LT 5	elektrisch	Aufzeichnung Wasserstand im Sandfilter im RFB 2 (für Monitoring, keinen Einfluss auf Steuerung)
Niveaumessung	S LT 6	elektrisch	Aufzeichnung Wasserstand im Sandfilter im RFB 2 (für Monitoring, keinen Einfluss auf Steuerung)

Tabelle 4: Funktionsbeschreibung der Armaturen in den Retentionsfilterbecken 1 und 2
 Remtec, Schutzrohr und Gartenplatte OK Sand bauseits
 wst21

3.1.8 Retentionsfilterbecken, Auslaufbauwerke

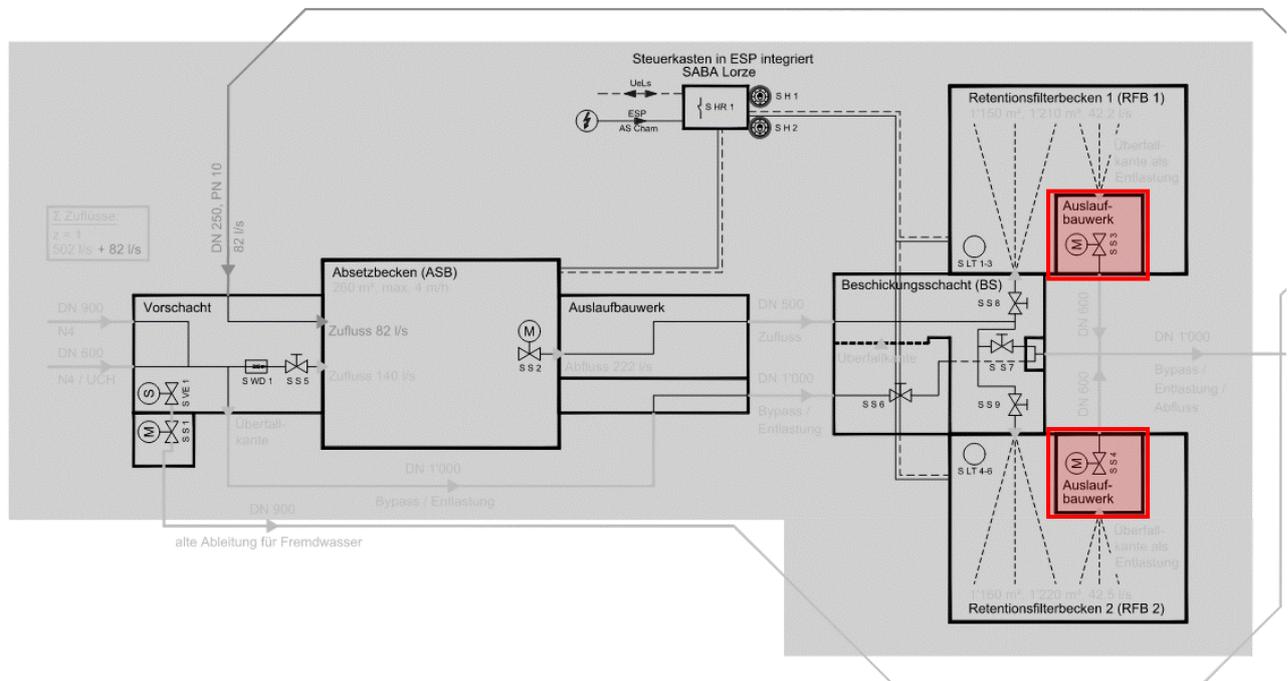


Abbildung 7: Übersicht SABA Lorze – rot markiert: Auslaufbauwerke RFB 1 und 2

Bauteil	Bezeichnung	Funktionsweise	Beschrieb
Havarieschieber	S S 3	elektrisch	Schliesst bei Auslösung Havariefall (S H 2 / UeLS), Verhinderung Abfluss aus dem Retentionsfilterbecken 1, Bereitstellung von zusätzlichem Havarierückhalt im RFB 1
Havarieschieber	S S 4	elektrisch	Schliesst bei Auslösung Havariefall (S H 2 / UeLS), Verhinderung Abfluss aus dem Retentionsfilterbecken 2, Bereitstellung von zusätzlichem Havarierückhalt im RFB 2
Havarietaster	S H 2	elektrisch	Standort bei ESP Blegi, aussen an der Wand (Havarietaster ASB)
Havarie-Rückstellung	S HR 1	elektrisch	Standort im ESP Blegi, innen im Schaltschrank (gilt für ASB + RFB) Rückstellung durch Öffnung der Havarieschieber im ASB und in den RFB 1 und 2

Reflexmatrix Normalbetrieb → Havariefall und Havariefall → Normalbetrieb siehe Anhang (Kapitel 4)

Tabelle 5: Funktionsbeschreibung der Armaturen in den Auslaufbauwerken RFB 1 und 2

3.2 Pumpwerk Cham [09.04.24.731.02]

3.2.1 Übersicht

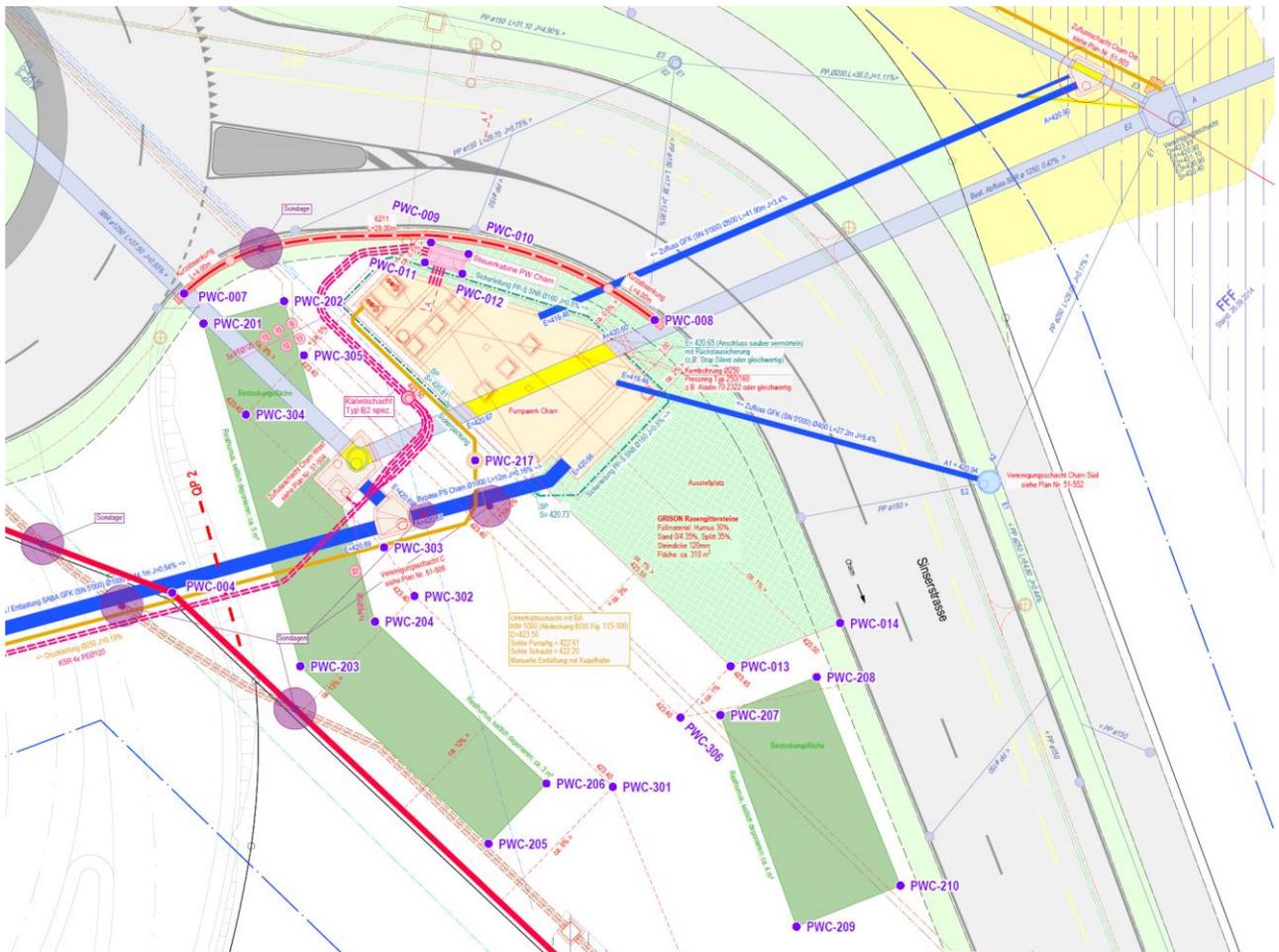


Abbildung 8: Übersicht Pumpwerk Cham inkl. Zuflusschächte

3.2.2 Beschrieb allgemein

Das Pumpwerk Cham entwässert Strassenabschnitte der Autobahn A4 inkl. Lorzentalbrücke, der Sinslerstrasse im Anschlussbereich und der UCH. Zusätzlich fördert es das von den Pumpwerken Lorze, Zug und Breiten zugeführte Strassenabwasser. Anteilmässig wird nur Strassenabwasser aus dem Freispiegelzufluss entlastet (der hydraulische Wirkungsgrad bezogen auf den Freispiegelzufluss ist 90 % / bezogen auf die Zuflüsse der PW Zug, Breiten und Lorze 100 %). Der Fuss- und Radweg (PW Gibelfeld) ist nicht an das Pumpwerk Cham angeschlossen, da es als nicht / wenig belastet gilt.

Aufgrund der verschiedenen Zuflüsse und des Abflusses der SABA verfügt das PW Cham über mehrere Vorschächte.

3.2.3 Zuflussschacht Cham Ost

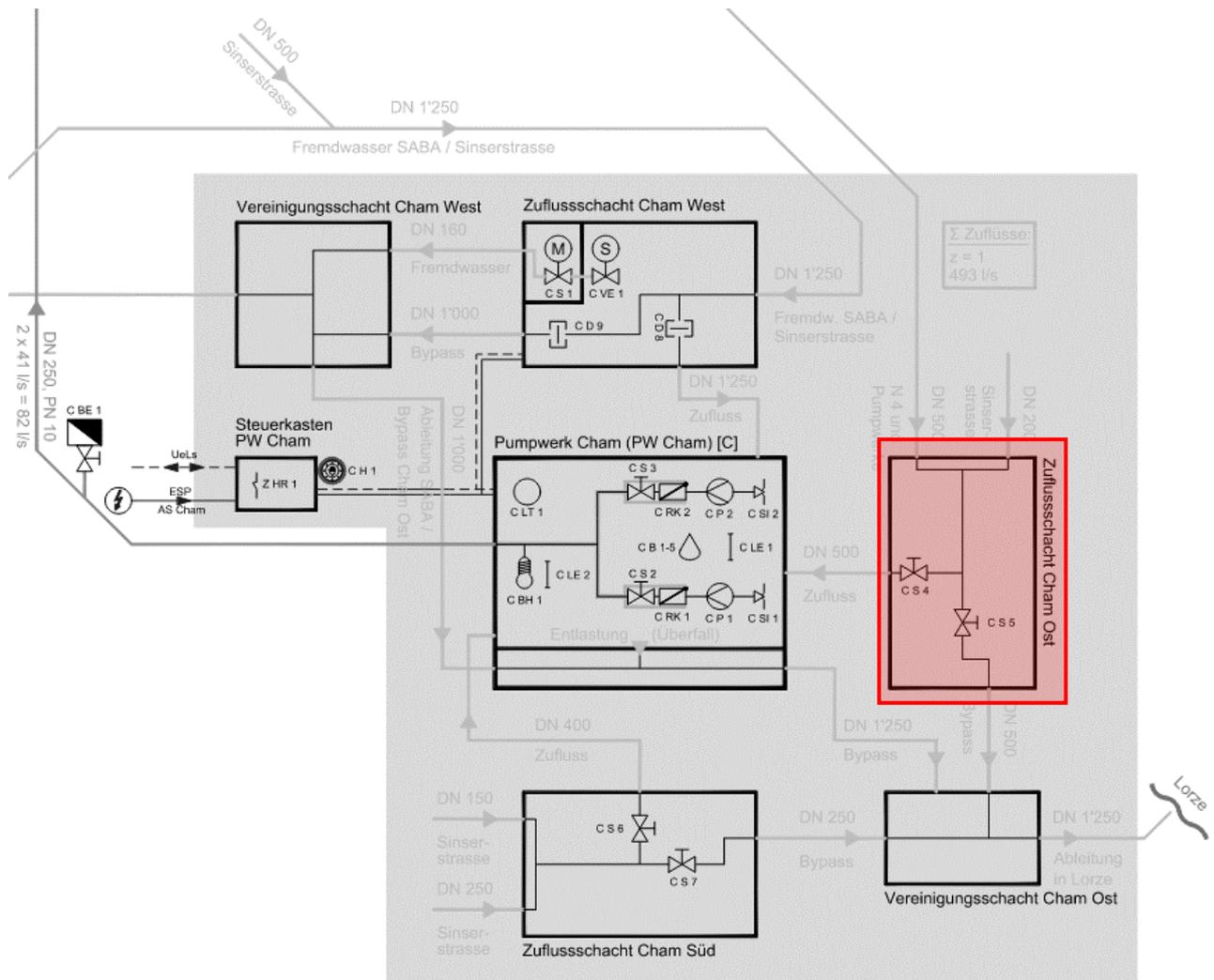


Abbildung 9: Übersicht PW Cham – rot markiert: Zuflussschacht Cham Ost

Bauteil	Bezeichnung	Funktionsweise	Beschrieb
Schieber / Schütz	C S 4	mechanisch	im Normalbetrieb geöffnet, Schütz für Abschottung Zufluss PW Cham
Schieber / Schütz	C S 5	mechanisch	im Normalbetrieb geschlossen, Schütz für Bypass

Tabelle 6: Funktionsbeschreibung der Armaturen im Zuflussschacht Cham Ost

3.2.4 Zuflussschacht Cham Süd

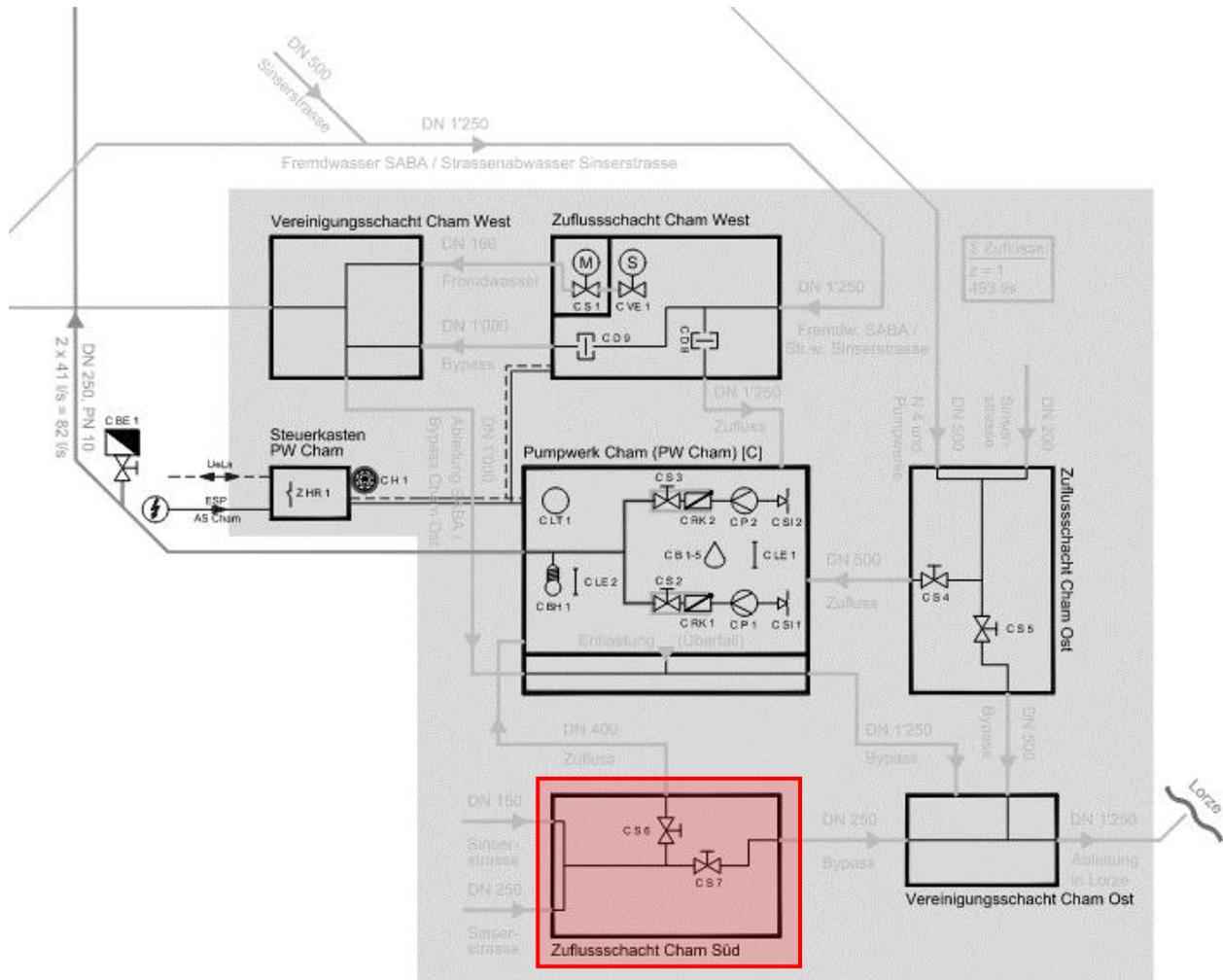


Abbildung 10: Übersicht PW Cham – rot markiert: Zuflussschacht Cham Süd

Bauteil	Bezeichnung	Funktionsweise	Beschrieb
Schieber / Schütz	C S 6	mechanisch	im Normalbetrieb geöffnet, Schütz für Abschottung Zufluss PW Cham
Schieber / Schütz	C S 7	mechanisch	im Normalbetrieb geschlossen, Schütz für Bypass

Tabelle 7: Funktionsbeschreibung der Armaturen im Zuflussschacht Cham Süd

3.2.5 Zuflussschacht Cham West

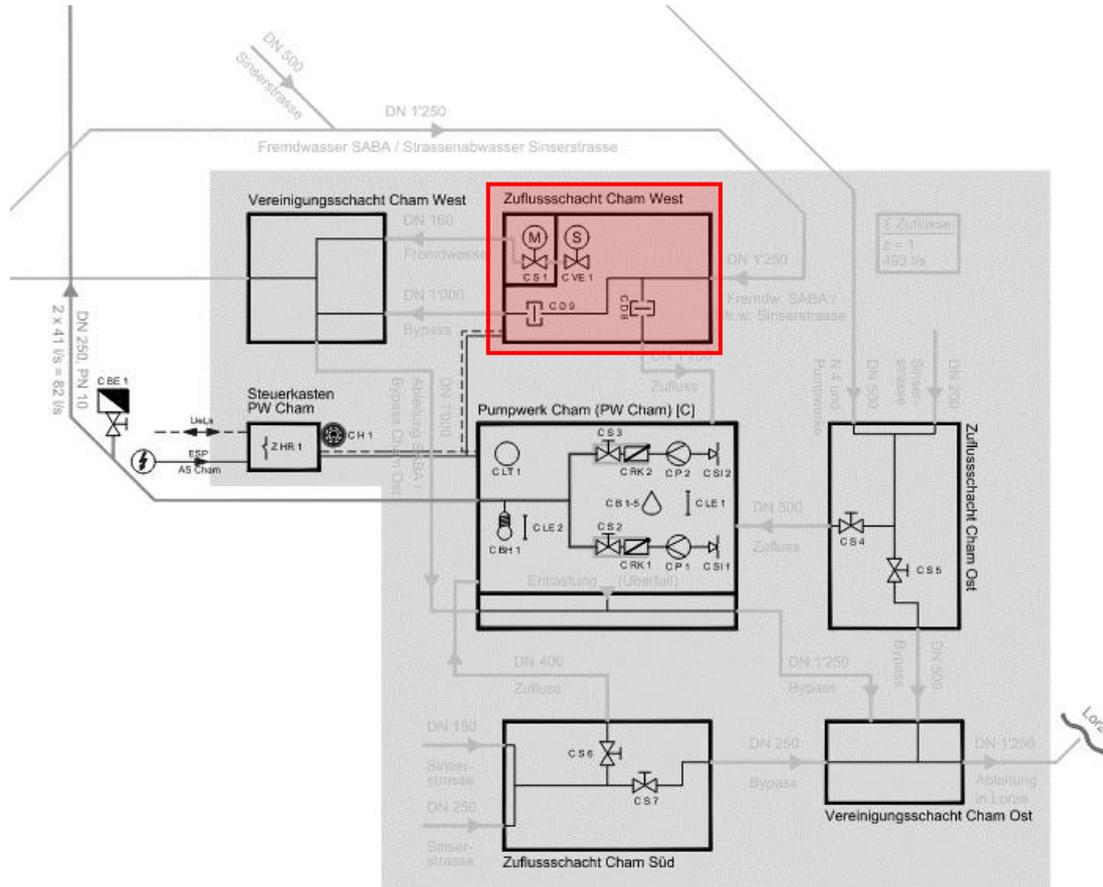


Abbildung 11: Übersicht PW Cham – rot markiert: Zuflussschacht Cham West

Bauteil	Bezeichnung	Funktionsweise	Beschrieb
Havarieschieber	C S 1	elektrisch	Schliesst bei Auslösung Havariefall (C H 1 / UeLS), Verhinderung Abfluss via Fremdwasserweiche
Havarietaster	C H 1	elektrisch	Standort bei Steuerkasten PW Cham, aussen am Steuerkasten
Havarie-Rückstellung	C HR 1	elektrisch	Standort im Steuerkasten PW Cham, innen im Steuerstrank > Normalbetrieb Pumpen C P 1 / C P 2 und öffnen Schieber C S 1
Dammbalken	C D 8	mechanisch	im Normalbetrieb geöffnet, Dammbalken für Abschottung Zufluss PW Cham
Dammbalken	C D 9	mechanisch	im Normalbetrieb geschlossen, Dammbalken für Bypass
Fremdwasserweiche	C V E 1	mechanisch	Schwimmventil zur Austrennung von Fremdwasser, schliesst bei steigendem Wasserspiegel automatisch
Reflexmatrix Normalbetrieb → Havariefall und Havariefall → Normalbetrieb siehe Anhang (Kapitel 4)			

Tabelle 8: Funktionsbeschreibung der Armaturen im Zuflussschacht Cham West

3.2.6 Vereinigungsschacht Cham Ost

keine Armaturen

3.2.7 Vereinigungsschacht Cham West

keine Armaturen

3.2.8 Pumpwerk Cham

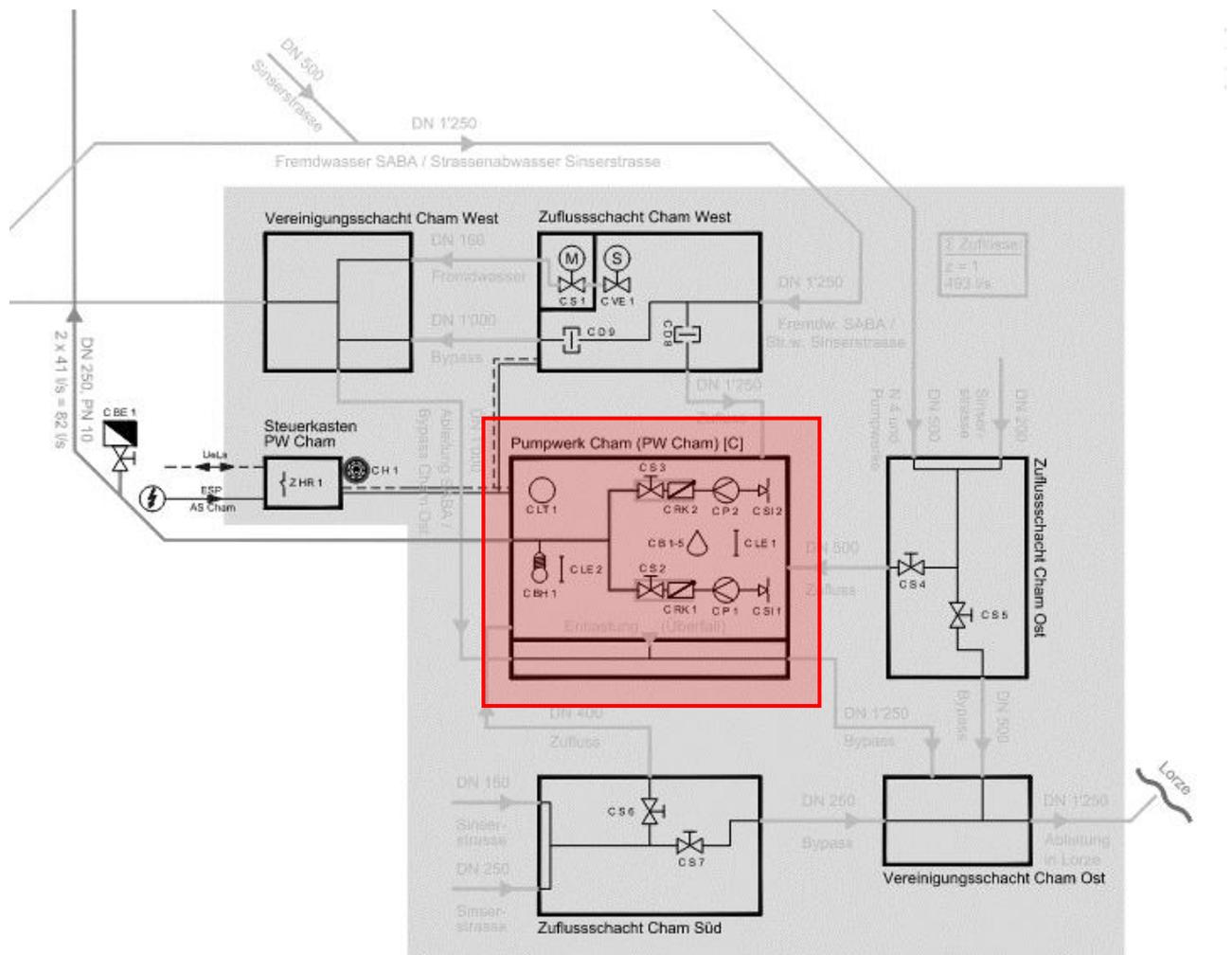


Abbildung 12: Übersicht PW Cham – rot markiert: Pumpwerk Cham

Bauteil	Bezeichnung	Funktionsweise	Beschrieb
Pumpe 1	C P 1	elektrisch	Ein $\Delta V = 5 \text{ m}^3$ / Einschaltpunkt 418.27 / $\Delta H = +0.12 \text{ m}$ Aus $\Delta V = 0 \text{ m}^3$ / Ausschaltpunkt 418.15 / $\Delta H = \pm 0.00 \text{ m}$
Pumpe 2	C P 2	elektrisch	Ein $\Delta V = 10 \text{ m}^3$ / Einschaltpunkt 418.35 / $\Delta H = +0.20 \text{ m}$ Aus $\Delta V = 0 \text{ m}^3$ / Ausschaltpunkt 418.15 / $\Delta H = \pm 0.00 \text{ m}$
Schieber / Schütz	C S 2	mechanisch	manueller Schieber nach RSK um im Unterhaltsfall die RSK ausbauen zu können, ohne die Druckleitung entleeren zu müssen. Red. Betrieb mit Pumpe 2 möglich.
Schieber / Schütz	C S 3	mechanisch	manueller Schieber nach RSK um im Unterhaltsfall die RSK ausbauen zu können, ohne die Druckleitung entleeren zu müssen. Red. Betrieb mit Pumpe 1 möglich.
Havarietaster	CH 1	elektrisch	Standort bei Steuerkasten PW Cham, aussen am Steuerkasten
Havarie-Rückstellung	CHR 1	elektrisch	Standort im Steuerkasten PW Cham, innen im Steuerschrank
Sicherheitsschalter P 1	C SI 1	mechanisch	Sicherheitsschalter für Unterhalt Pumpe 1 (Pumpe stromlos)
Sicherheitsschalter P 2	C SI 2	mechanisch	Sicherheitsschalter für Unterhalt Pumpe 2 (Pumpe stromlos)
Rückschlagklappe 1	C RK 1	mechanisch	mechanische Rückschlagklappe
Rückschlagklappe 2	C RK 2	mechanisch	mechanische Rückschlagklappe
Be- / Entlüfter, manuell	C BE 1	mechanisch	manuelle Entlüftung der Druckleitung mittels Kugelhahn
Begleitheizung	C BH 1	elektrisch	Frostsicherung der im Dauereinstau betriebenen Druckleitung im PW (Abschnitt zwischen RSK und Pumpwerk-Wand)
Niveaumessung	C LT 1	elektrisch	Aufzeichnung Wasserstand im PW (für Monitoring), keinen Einfluss auf Steuerung

GMR/k/07050-015_saba-lorze_realisierung/11_dokumente/01_berichte/prozessbeschreibung_saba-lorze_20-10-16_gmr.doc

			Niveaubereich (418.15 (+/- 0.00) bis 421.70 (+3.55) => Sonde für ca. 0 – 4 m
Leuchte	C LE 1	elektrisch	Leuchte 1
Leuchte	C LE 2	elektrisch	Leuchte 2
Steuerung der Pumpen			
Schwimmbirne C 1	C B 1	elektrisch	Einschaltpunkt P1 (418.27 / $\Delta H = +0.12$ m)
Schwimmbirne C 2	C B 2	elektrisch	Einschaltpunkt P2 (418.35 / $\Delta H = +0.20$ m)
Schwimmbirne C 3	C B 3	elektrisch	Ausschaltpunkt P1+2 (418.15 / $\Delta H = \pm 0.00$ m)
Schwimmbirne C 4	C B 4	elektrisch	Trockenlaufschutz P1+2 (418.10 / $\Delta H = -0.05$ m)
Schwimmbirne C 5	C B 5	elektrisch	Hochwasseralarm (421.70 / $\Delta H = +3.55$ m)
Reflexmatrix Normalbetrieb → Havariefall und Havariefall → Normalbetrieb siehe Anhang (Kapitel 4)			

Tabelle 9: Funktionsbeschreibung der Armaturen im Pumpwerk Cham

3.3 Pumpwerk Lorze [09.04.24.731.01]

3.3.1 Übersicht

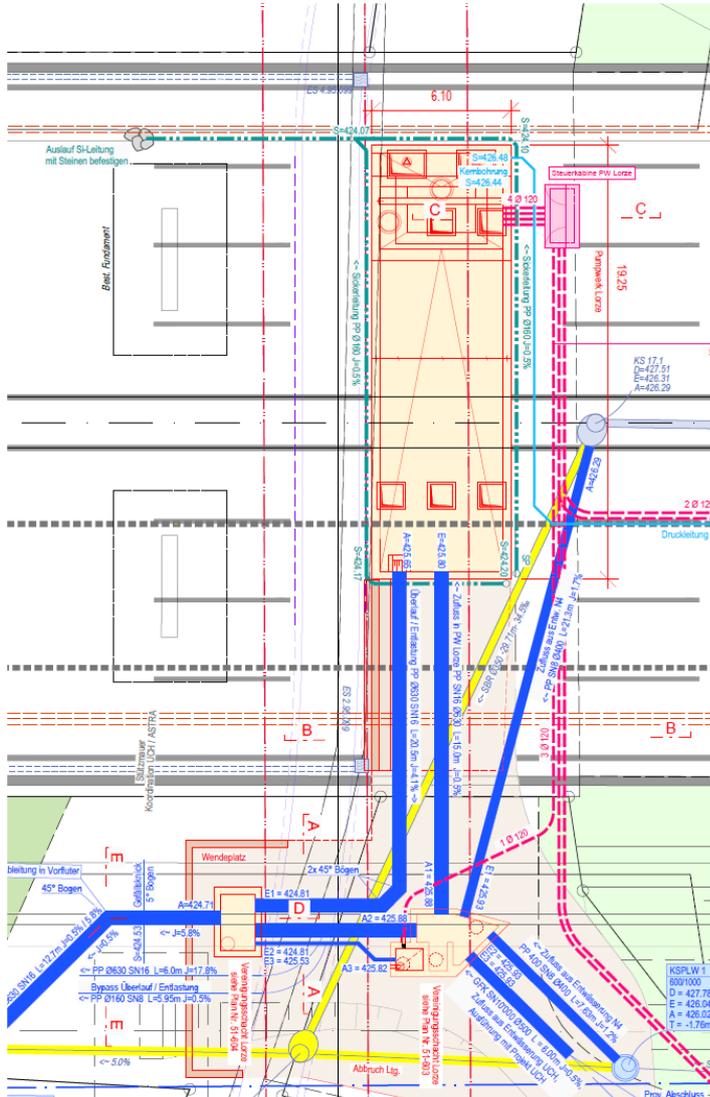


Abbildung 13: Übersicht Pumpwerk Lorze inkl. Zuflussschacht

3.3.2 Beschrieb allgemein

Das Pumpwerk Lorze entwässert Strassenabschnitte der Autobahn A4, der Knonauerstrasse und der UCH. Das Strassenabwasser der UCH wird zum Teil durch weitere Pumpwerke in das PW Lorze gefördert. Die Auslegung der Pumpwerke wird aufeinander abgestimmt, so dass die Wirkungsgrade erreicht werden.

Das Pumpwerk Lorze verfügt über einen Vorschacht. Die Druckleitung mündet im Vereinigungsschacht Lorzental.

3.3.3 Zuflussschacht Lorze

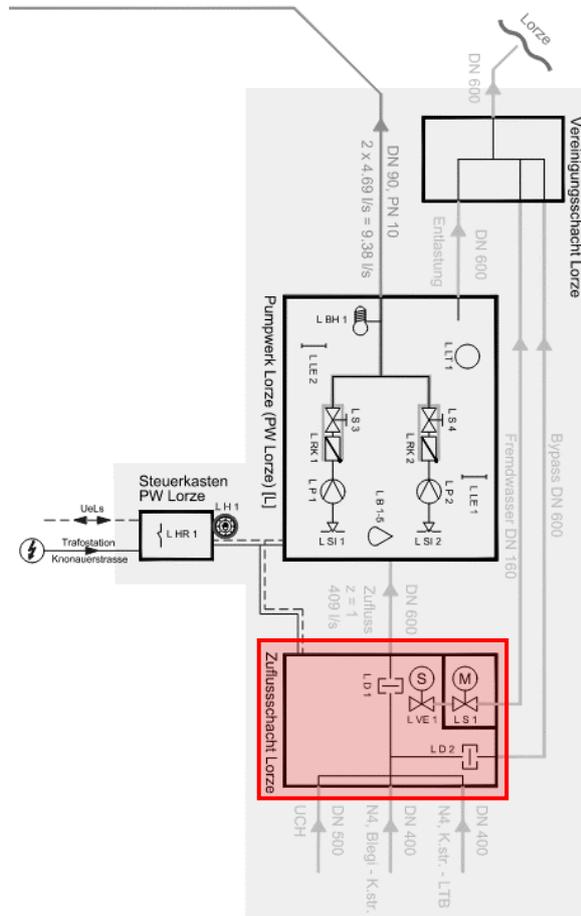


Abbildung 14: Übersicht PW Lorze – rot markiert: Zuflussschacht Lorze

Bauteil	Bezeichnung	Funktionsweise	Beschrieb
Havarieschieber	L S 1	elektrisch	Schliesst bei Auslösung Havariefall (L H 1 / UeLS), Verhinderung Abfluss via Fremd-wasserweiche
Havarietaster	L H 1	elektrisch	Standort bei Steuerkasten PW Lorze, aussen am Steuerkasten
Havarie-Rückstellung	L HR 1	elektrisch	Standort im Steuerkasten PW Lorze, innen im Steuerschrank > Normalbetrieb Pumpen L P 1 / L P 2, Schieber L S 2 und öffnen Schieber L S 1
Dambalken	L D 1	mechanisch	im Normalbetrieb geöffnet, Dambalken für Abschottung Zufluss PW Lorze
Dambalken	L D 2	mechanisch	im Normalbetrieb geschlossen, Dambalken für Bypass
Fremdwasserweiche	L VE 1	mechanisch	Schwimmventil zur Austrennung von Fremdwasser, schliesst bei steigendem Was-serspiegel automatisch
Reflexmatrix Normalbetrieb → Havariefall und Havariefall → Normalbetrieb siehe Anhang (Kapitel 4)			

Tabelle 10: Funktionsbeschreibung der Armaturen im Zuflussschacht Lorze

GMR/k/07050-015_saba-lorze_realisierung/11_dokumente/01_berichte/prozessbeschreibung_saba-lorze_20-10-16_gmr.doc

3.3.4 Pumpwerk Lorze und Vereinigungsschacht Lorzentl

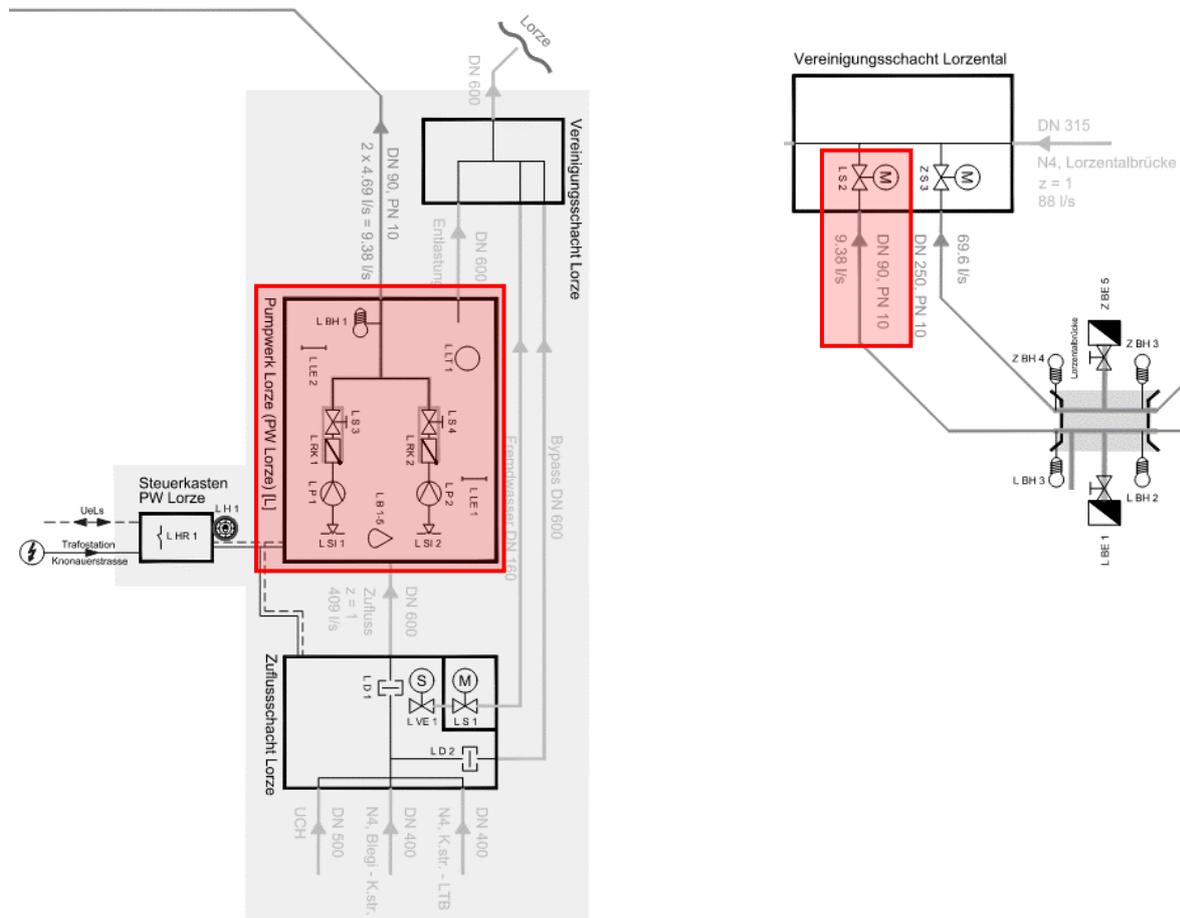
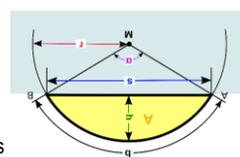


Abbildung 15: Übersicht PW Lorze – rot markiert: Pumpwerk Lorze und Vereinigungsschacht Lorzentl

Bauteil	Bezeichnung	Funktionsweise	Beschrieb
Pumpe 1	L P 1	elektrisch	Ein $\Delta V = 5 \text{ m}^3$ / Einschaltpunkt 422.92 / $\Delta H = +0.15 \text{ m}$ Aus $\Delta V = 0 \text{ m}^3$ / Ausschaltpunkt 422.77 / $\Delta H = \pm 0.00 \text{ m}$
Pumpe 2	L P 2	elektrisch	Ein $\Delta V = 20 \text{ m}^3$ / Einschaltpunkt 423.14 / $\Delta H = +0.37 \text{ m}$ Aus $\Delta V = 0 \text{ m}^3$ / Ausschaltpunkt 422.77 / $\Delta H = \pm 0.00 \text{ m}$
Schieber / Schütz	L S 2	elektrisch	Elektrisch angesteuerter Schieber im Vereinigungsschacht Lorzentl zur Verhinderung der Entleerung (und Belüftung) der Druckleitung, mit folgenden Parametern: Priorität 1 / default Priorität 2 Priorität 3 Fall 0, beide Pumpen [LP1 und LP2] ausser Betrieb: Schieber geschlossen Fall 1, eine Pumpe [LP1 oder LP2] in Betrieb: Schieberstellung: $h = 7 \text{ mm}^*$ geöffnet, Durchfluss 4.69 l/s Fall 2, beide Pumpen [LP1 und LP2] in Betrieb: Schieberstellung: $h = 19 \text{ mm}^*$ geöffnet, Durchfluss 9.38 l/s Öffnen des Schiebers: Signal des Pumpenmotors 1 \rightarrow öffnen für Fall 1, Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$ Signal des Pumpenmotors 2 \rightarrow öffnen für Fall 2, Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$ Schliessen des Schiebers: Signal der Pumpenmotoren L (Schwimmbirne L B 3) oder Havarie-Aus \rightarrow Schieber öffnet bis $h = 50 \text{ mm}^*$ (Durchspülung Feststoffe) und schliesst dann ganz, Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$ \rightarrow Pumpenaus erst nachdem der Schieber geschlossen ist. $^*)$ Parameter müssen im Testbetrieb justiert werden können



GMR/k/07050-015_saba-lorze_realisierung/11_dokumente/01_berichte/prozessbeschreibung_saba-lorze_20-10-16_gmr.doc

Schieber / Schütz	L S 3	mechanisch	manueller Schieber nach RSK um im Unterhaltsfall die RSK ausbauen zu können, ohne die Druckleitung entleeren zu müssen. Red. Betrieb mit Pumpe 2 möglich.
Schieber / Schütz	L S 4	mechanisch	manueller Schieber nach RSK um im Unterhaltsfall die RSK ausbauen zu können, ohne die Druckleitung entleeren zu müssen. Red. Betrieb mit Pumpe 1 möglich.
Havarietaster	L H 1	elektrisch	Standort bei Steuerkasten PW Lorze, aussen am Steuerkasten
Havarie-Rückstellung	L HR 1	elektrisch	Standort im Steuerkasten PW Lorze, innen im Steuerschrank > Normalbetrieb Pumpen L P 1 / L P 2, Schieber L S 2 und öffnen Schieber L S 1
Sicherheitsschalter P 1	L SI 1	mechanisch	Sicherheitsschalter für Unterhalt Pumpe 1 (Pumpe stromlos)
Sicherheitsschalter P 2	L SI 2	mechanisch	Sicherheitsschalter für Unterhalt Pumpe 2 (Pumpe stromlos)
Rückschlagklappe 1	L RK 1	mechanisch	mechanische Rückschlagklappe
Rückschlagklappe 2	L RK 2	mechanisch	mechanische Rückschlagklappe
Be- / Entlüfter, manuell	L BE 1	mechanisch	manuelle Entlüftung der Druckleitung mittels Kugelhahn
Begleitheizung	L BH 1	elektrisch	Frostsicherung der im Dauereinstau betriebenen Druckleitung im PW (Abschnitt zwischen RSK und Pumpwerk-Wand)
Begleitheizung	L BH 2	elektrisch	Frostsicherung der im Dauereinstau betriebenen Druckleitung, Lorzentalbrücke, Abschnitt Nord
Begleitheizung	L BH 3	elektrisch	Frostsicherung der im Dauereinstau betriebenen Druckleitung, Lorzentalbrücke, Abschnitt Süd
Niveaumessung	L LT 1	elektrisch	Aufzeichnung Wasserstand im PW (für Monitoring), keinen Einfluss auf Steuerung Niveaubereich (422.77 (+/- 0.00) bis 425.95 (+3.18)) => Sonde für ca. 0 – 4 m
Leuchte	L LE 1	elektrisch	Leuchte 1
Leuchte	L LE 2	elektrisch	Leuchte 2
Steuerung der Pumpen			
Schwimmbiome L 1	L B 1	elektrisch	Einschaltpunkt P 1 (422.92 / $\Delta H = +0.15$ m)
Schwimmbiome L 2	L B 2	elektrisch	Einschaltpunkt P 2 (423.14 / $\Delta H = +0.37$ m)
Schwimmbiome L 3	L B 3	elektrisch	Ausschaltpunkt P 1+2 (422.77 / $\Delta H = +/-0.00$ m) → Signal zum Schliessen an L S 2 Sobald Signal "geschlossen" von L S 2 → Ausschalten P 1 und P 2
Schwimmbiome L 4	L B 4	elektrisch	Trockenlaufschutz P 1+2 (422.72 / $\Delta H = -0.05$ m)
Schwimmbiome L 5	L B 5	elektrisch	Hochwasseralarm (425.95 / $\Delta H = +3.18$ m)
Reflexmatrix Normalbetrieb → Havariefall und Havariefall → Normalbetrieb siehe Anhang (Kapitel 4)			

Tabelle 11: Funktionsbeschreibung der Armaturen im Pumpwerk Lorze

3.4 Pumpwerk Zug [09.14.64.731.01]

3.4.1 Übersicht



Abbildung 16: Übersicht Pumpwerk Zug inkl. Zuflusschacht

3.4.2 Beschrieb allgemein

Das Pumpwerk Zug entwässert die A4a zwischen Blegi und Anschluss Zug. Im Zuflusschacht Zug findet die Fremdwasseraustrennung sowie die Entlastung statt.

3.4.3 Zuflussschacht Zug

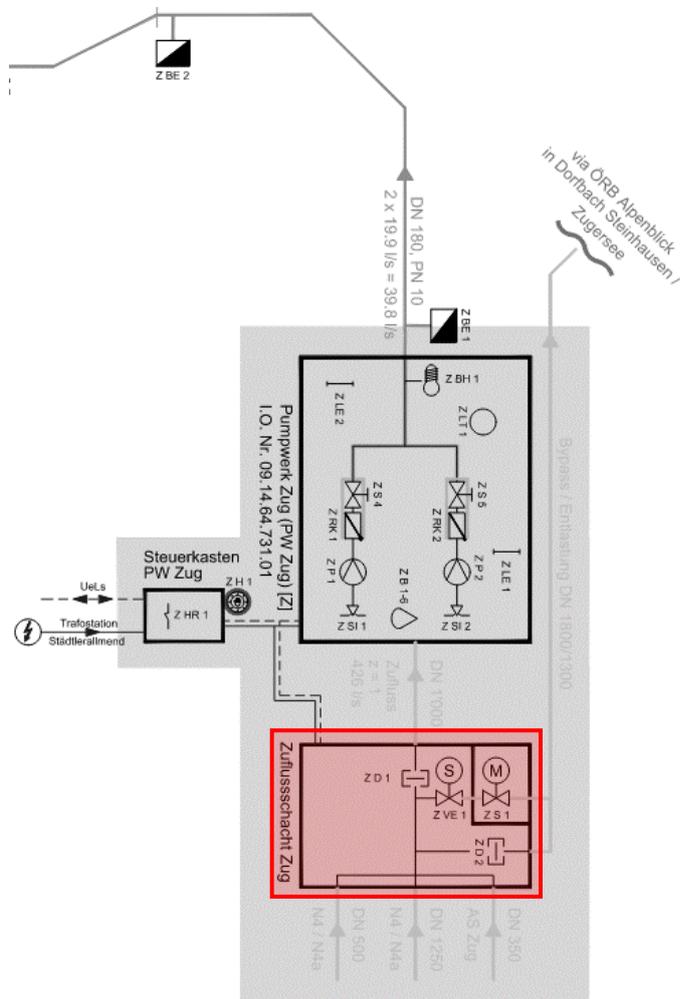


Abbildung 17: Übersicht PW Zug – rot markiert: Zuflussschacht Zug

Bauteil	Bezeichnung	Funktionsweise	Beschrieb
Havarieschieber	Z S 1	elektrisch	Schliesst bei Auslösung Havariefall (Z H 1 / UeLS), Verhinderung Abfluss via Fremdwasserweiche
Havarietaster	Z H 1	elektrisch	Standort bei Steuerkasten PW Zug, aussen am Steuerkasten
Havarie-Rückstellung	Z HR 1	elektrisch	Standort im Steuerkasten PW Zug, innen im Steuerschrank > Normalbetrieb Pumpen Z P 1 / Z P 2, Schieber Z S 2, Z S 3 und öffnen Schieb. Z S 1
Dammbalken	Z D 1	mechanisch	im Normalbetrieb geschlossen, Dammbalken funktioniert als Überströmkante (Zufluss PW Zug) und wird nur für die komplette Leerung des Zuflussschachtes entfernt. Mit der Öffnung des Dammbalkens funktioniert die Fremdwasserweiche nicht mehr (braucht Einstau)
Dammbalken	Z D 2	mechanisch	im Normalbetrieb geschlossen, Dammbalken für Bypass und als Überströmkante für Hochwasserentlastung. Wird der Dammbalken im Unterhaltsfall geöffnet, fließt das Wasser direkt in Richtung Vorfluter
Fremdwasserweiche	Z VE 1	mechanisch	Schwimmventil zur Austrennung von Fremdwasser, schliesst bei steigendem Wasserspiegel automatisch
Reflexmatrix Normalbetrieb → Havariefall und Havariefall → Normalbetrieb siehe Anhang (Kapitel 4)			

Tabelle 12: Funktionsbeschreibung der Armaturen im Zuflussschacht Zug

GMR/k/07050-015_saba-lrzs_realisierung11_dokumente/11_berichte/prozessbeschreibung_saba-lrzs_20-10-16_gmr.doc

3.4.4 Pumpwerk Zug, Vereinigungsschächte Blegi und Lorzental

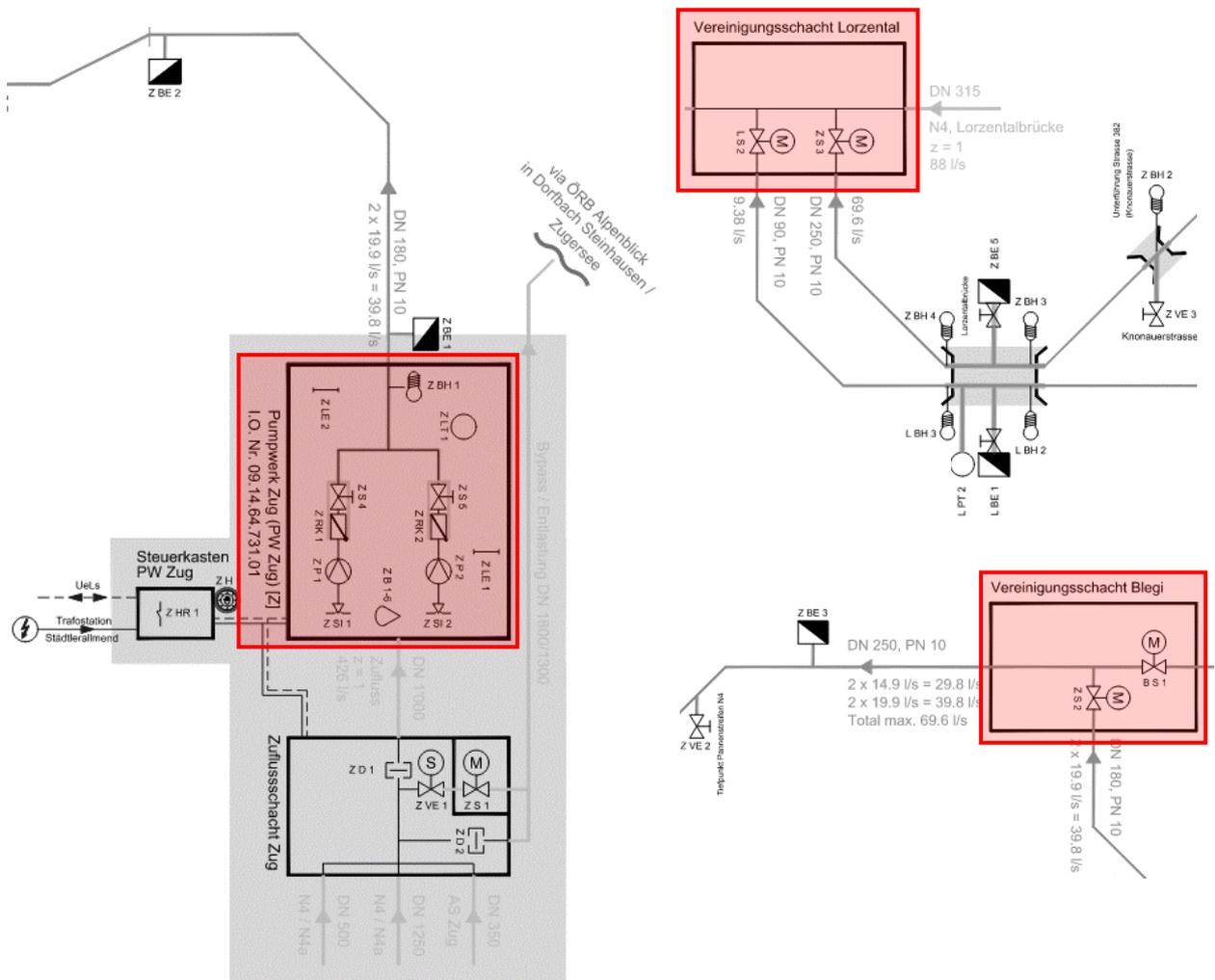
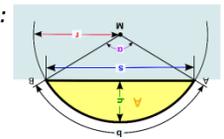
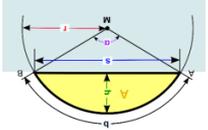


Abbildung 18: Übersicht PW Zug – rot markiert: Pumpwerk Zug, Vereinigungsschächte Blegi und Lorzental

Bauteil	Bezeichnung	Funktionsweise	Beschrieb
Pumpe 1	Z P 1	elektrisch	Ein $\Delta V = 100 \text{ m}^3$ / Einschaltpunkt 414.82 / $\Delta H = +0.88 \text{ m}$ Aus $\Delta V = 0 \text{ m}^3$ / Ausschaltpunkt 413.94 / $\Delta H = \pm 0.00 \text{ m}$
Pumpe 2	Z P 2	elektrisch	Ein $\Delta V = 200 \text{ m}^3$ / Einschaltpunkt 415.53 / $\Delta H = +1.59 \text{ m}$ Aus $\Delta V = 80 \text{ m}^3$ / Ausschaltpunkt 414.68 / $\Delta H = +0.74 \text{ m}$
Schieber / Schütz	Z S 2	elektrisch	Elektrisch angesteuerter Schieber im Vereinigungsschacht Blegi zur Durchflussregulierung, abgestimmt auf Pumpenbetrieb, nicht durch Havarietaster angesteuert: Priorität 1 / default (default = offen) Fall 0, alle Pumpen [ZP1, ZP2, BP1, BP2] ausser Betrieb: Schieber offen, Durchfluss 0 l/s Priorität 2 Fall 1, eine kleine Pumpe [BP1 oder BP2] in Betrieb: Schieber offen, Durchfluss 0 l/s Priorität 3 Fall 2, eine grosse Pumpe [ZP1 oder ZP2] in Betrieb: Schieber offen, Durchfluss 19.9 l/s Priorität 4 Fall 3, beide kleinen Pumpen [BP1 und BP2] in Betrieb: Schieber offen, Durchfluss 0 l/s Priorität 5 Fall 4, je eine Pumpe [BPX und ZPX] in Betrieb: Schieber offen, Durchfluss 19.9 l/s Priorität 6 Fall 5, beide grossen Pumpen [ZP1 und ZP2] in Betrieb: Schieber offen, Durchfluss 39.8 l/s



GMR/k/07050-015_saba-lorze_realisierung/11_dokumente/01_berichte/prozessbeschreibung_saba-lorze_20-10-16_gmr.doc

		Priorität 7 Priorität 8 Priorität 9	<p>Fall 6, beide Kleinen und eine grosse Pumpe [BP1 und BP2 und ZPX] in Betrieb: Schieberstellung: h = 14 mm* geöffnet, Durchfluss 19.9 l/s</p> <p>Fall 7, beide Grossen und eine kleine Pumpe [ZP1 und ZP2 und BPX] in Betrieb: Schieber offen, Durchfluss 39.8 l/s</p> <p>Fall 8, alle Pumpen [ZP1 und ZP2 und BP1 und BP2] in Betrieb: Schieber offen, Durchfluss 39.8 l/s</p> <p>Schliessen des Schiebers: Signal der Pumpenmotoren Z } → schliessen für Fall 6, Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$ Signal der Pumpenmotoren B }</p> <p>Öffnen des Schiebers: Der Schieber ist grundsätzlich offen. Für Öffnung nach Fall 6: Signal der Pumpenmotoren Z (Schwimmbime Z B 3) oder der Pumpenmotoren B (Schwimmbime B B 3) oder Havarie-Aus bei PW Zug und Breiten, Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$</p> <p><i>*) Parameter müssen im Testbetrieb justiert werden können</i></p>
Schieber / Schütz	Z S 3	elektrisch Priorität 1 / default default = zu Priorität 2 Priorität 3 Priorität 4 Priorität 5 Priorität 6 Priorität 7 Priorität 8 Priorität 9	<p>Elektrisch angesteuerter Schieber im Vereinigungsschacht Lorzentral zur Verhinderung der Entleerung (und Belüftung) der Druckleitung, mit folgenden Parametern, abgestimmt auf Pumpenbetrieb, nicht durch Havarietaster angesteuert:</p> <p>Fall 0, alle Pumpen [ZP1, ZP2, BP1, BP2] ausser Betrieb: Schieber geschlossen</p> <p>Fall 1, eine kleine Pumpe [BP1 oder BP2] in Betrieb: Schieberstellung: h = 10 mm* geöffnet, Durchfluss 14.9 l/s</p> <p>Fall 2, eine grosse Pumpe [ZP1 oder ZP2] in Betrieb: Schieberstellung: h = 12 mm* geöffnet, Durchfluss 19.9 l/s</p> <p>Fall 3, beide kleinen Pumpen [BP1 und BP2] in Betrieb: Schieberstellung: h = 22 mm* geöffnet, Durchfluss 29.8 l/s</p> <p>Fall 4, je eine Pumpe [BPX und ZPX] in Betrieb: Schieberstellung: h = 15 mm* geöffnet, Durchfluss 34.8 l/s</p> <p>Fall 5, beide grossen Pumpen [ZP1 und ZP2] in Betrieb: Schieberstellung: h = 33 mm* geöffnet, Durchfluss 39.8 l/s</p> <p>Fall 6, beide Kleinen und eine grosse Pumpe [BP1 und BP2 und ZPX] in Betrieb: Schieberstellung: h = 27 mm* geöffnet, Durchfluss 49.7 l/s</p> <p>Fall 7, beide Grossen und eine kleine Pumpe [ZP1 und ZP2 und BPX] in Betrieb: Schieberstellung: h = 41 mm* geöffnet, Durchfluss 54.7 l/s</p> <p>Fall 8, alle Pumpen [ZP1 und ZP2 und BP1 und BP2] in Betrieb: Schieberstellung: h = 51 mm* geöffnet, Durchfluss 69.6 l/s</p> <p>Öffnen des Schiebers: Signal der Pumpenmotor B 1 → öffnen für Fall 1, Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$ Signal der Pumpenmotor Z 1 → öffnen für Fall 2, Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$ Signal der Pumpenmotor B 2 → öffnen für Fall 3, Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$ Signal der Pumpenmotor Z 1 + B 1 → öffnen für Fall 4, Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$ Signal der Pumpenmotor Z 2 → öffnen für Fall 5, Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$ Signal der Pumpenmotor B 2 + Z 1 → öffnen für Fall 6, Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$ Signal der Pumpenmotor Z 2 + B 1 → öffnen für Fall 7, Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$ Signal der Pumpenmotor Z 2 + B 2 → öffnen für Fall 8, Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$</p> <p>Schliessen des Schiebers: Signale der Pumpenmotoren Z (Schwimmbirnen Z B 3 / Z B 4) und Pumpenmotoren B (Schwimmbime B B 3) oder Havarie-Aus → Schieber öffnet bis h = 80 mm* (Durchspülung Feststoffe) und schliesst anschliessend ganz, Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$ → Pumpenaus erst nachdem der Schieber geschlossen ist.</p> <p><i>*) Parameter müssen im Testbetrieb justiert werden können</i></p> 
Schieber / Schütz	Z S 4	mechanisch	manueller Schieber nach RSK um im Unterhaltsfall die RSK ausbauen zu können, ohne die Druckleitung entleeren zu müssen. Red. Betrieb mit Pumpe 2 möglich.
Schieber / Schütz	Z S 5	mechanisch	manueller Schieber nach RSK um im Unterhaltsfall die RSK ausbauen zu können, ohne die Druckleitung entleeren zu müssen. Red. Betrieb mit Pumpe 1 möglich.
Havarietaster	Z H 1	elektrisch	Standort bei Steuerkasten PW Zug, aussen am Steuerkasten
Sicherheitsschalter P 1	Z SI 1	mechanisch	Sicherheitsschalter für Unterhalt Pumpe 1 (Pumpe stromlos)
Sicherheitsschalter P 2	Z SI 2	mechanisch	Sicherheitsschalter für Unterhalt Pumpe 2 (Pumpe stromlos)
Rückschlagklappe 1	Z RK 1	mechanisch	mechanische Rückschlagklappe
Rückschlagklappe 2	Z RK 2	mechanisch	mechanische Rückschlagklappe
Be- / Entlüfter	Z BE 1	mechanisch	Be- / Entlüftung der Druckleitung
Be- / Entlüfter	Z BE 2	mechanisch	Be- / Entlüftung der Druckleitung
Be- / Entlüfter	Z BE 3	mechanisch	Be- / Entlüftung der Druckleitung

GMR/k/07050_015_saba-lorze_realisierung11_dokumente/01_bereichte/prozessbeschreibung_saba-lorze_20-10-16_gmr.doc

Be- / Entlüfter	Z BE 4	mechanisch	Be- / Entlüftung der Druckleitung
Be- / Entlüfter, manuell	Z BE 5	mechanisch	manuelle Entlüftung der Druckleitung mittels Kugelhahn
Begleitheizung	Z BH 1	elektrisch	Frostsicherung der im Dauereinstau betriebenen Druckleitung im PW (Abschnitt zwischen RSK und Pumpwerk-Wand)
Begleitheizung	Z BH 2	elektrisch	Frostsicherung der im Dauereinstau betriebenen Druckleitung, Unterführung Strasse 382
Begleitheizung	Z BH 3	elektrisch	Frostsicherung der im Dauereinstau betriebenen Druckleitung, Lorzentabücke, Abschnitt Nord
Begleitheizung	Z BH 4	elektrisch	Frostsicherung der im Dauereinstau betriebenen Druckleitung, Lorzentabücke, Abschnitt Süd
Niveaumessung	Z LT 1	elektrisch	Aufzeichnung Wasserstand im PW (für Monitoring), keinen Einfluss auf Steuerung Niveaubereich (413.94 (+/- 0.00) bis 416.82 (+2.88) => Sonde für ca. 0 – 4 m
Leuchte	Z LE 1	elektrisch	Leuchte 1
Leuchte	Z LE 2	elektrisch	Leuchte 2
Steuerung der Pumpen			
Schwimmbiome Z 1	Z B 1	elektrisch	Einschaltpunkt P 1 (414.82 / $\Delta H = +0.88$ m)
Schwimmbiome Z 2	Z B 2	elektrisch	Einschaltpunkt P 2 (415.53 / $\Delta H = +1.59$ m)
Schwimmbiome Z 3	Z B 3	elektrisch	Ausschaltpunkt P 1 (413.94 / $\Delta H = \pm 0.00$ m)
Schwimmbiome Z 4	Z B 4	elektrisch	Ausschaltpunkt P 2 (414.68 / $\Delta H = +0.74$ m)
Schwimmbiome Z 5	Z B 5	elektrisch	Trockenlaufschutz P 1+2 (413.89 / $\Delta H = -0.05$ m)
Schwimmbiome Z 6	Z B 6	elektrisch	Hochwasseralarm (416.82 / $\Delta H = +2.88$ m)
Reflexmatrix Normalbetrieb → Havariefall und Havariefall → Normalbetrieb siehe Anhang (Kapitel 4)			

Tabelle 13: Funktionsbeschreibung der Armaturen im Pumpwerk Zug, Vereinigungsschacht Blegi und Vereinigungsschacht Lorzentab

3.5 Pumpwerk Breiten [09.04.22.731.01]

3.5.1 Übersicht

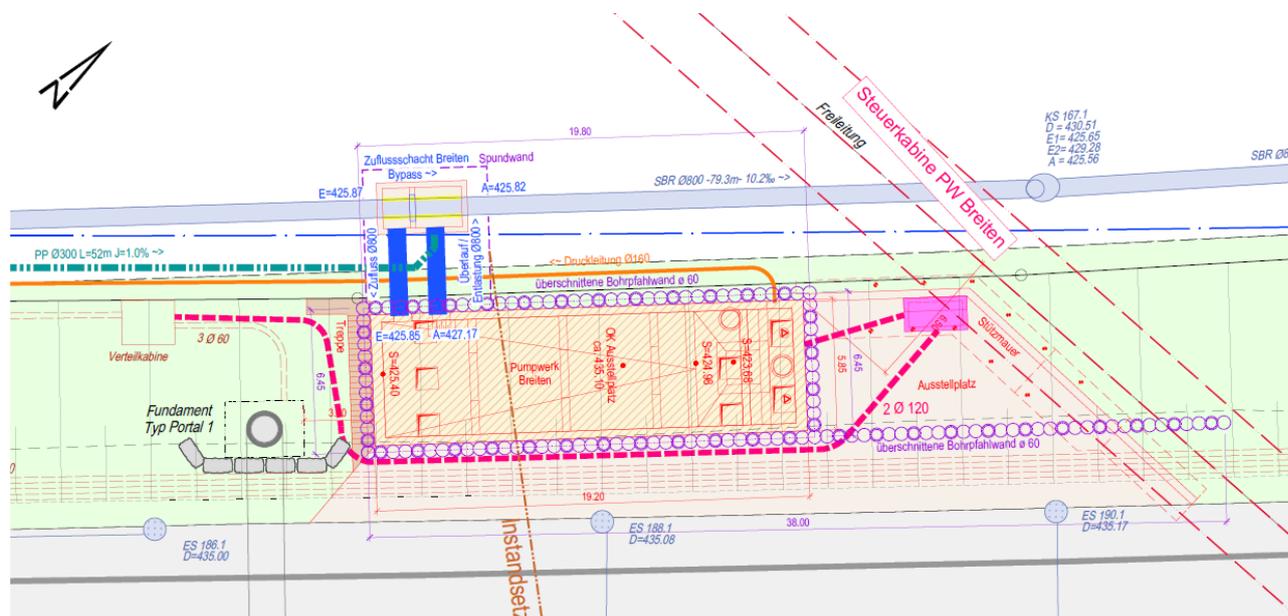


Abbildung 19: Übersicht Pumpwerk Breiten inkl. Zuflussschacht

3.5.2 Beschrieb allgemein

Das Pumpwerk Breiten entwässert die A4.1.2 zwischen Blegi und Kantonsgrenze Zug / Zürich. Das Pumpwerk verfügt über einen Zuflussschacht, welcher gleichzeitig auch als Hochwasserentlastung dient. Das Fremdwasser wird mit einer neuen Leitung (Fremdwasserleitung für Flurenwässerung) ausgetrennt, weshalb keine Fremdwasserweiche notwendig ist.

3.5.3 Zuflussschacht Breiten

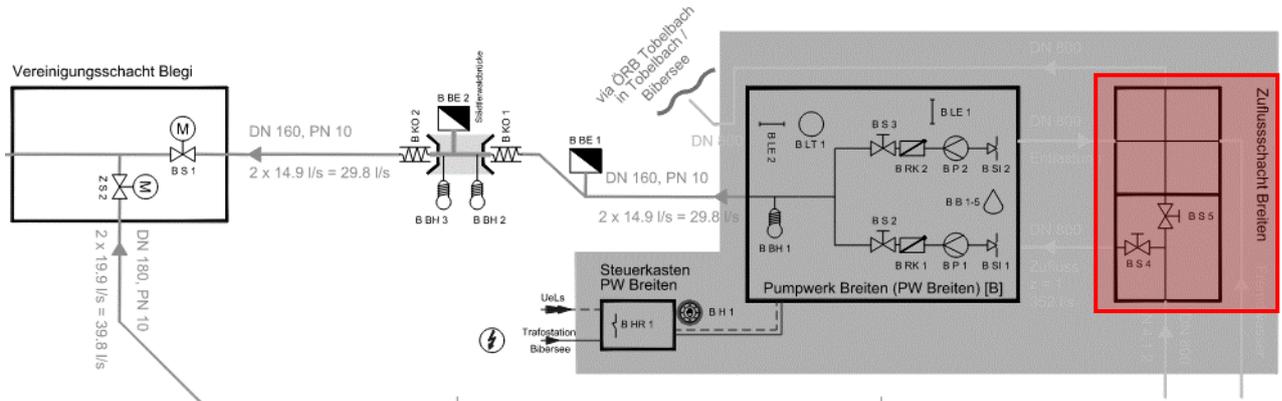


Abbildung 20: Übersicht PW Breiten – rot markiert: Zuflussschacht Breiten

Bauteil	Bezeichnung	Funktionsweise	Beschrieb
Schieber / Schütz	B S 4	mechanisch	im Normalbetrieb offen, Schütz für Abschottung Zufluss PW Breiten
Schieber / Schütz	B S 5	mechanisch	im Normalbetrieb geschlossen, Schütz für Bypass

Tabelle 14: Funktionsbeschreibung der Armaturen im Zuflussschacht Breiten

3.5.4 Pumpwerk Breiten, Vereinigungsschacht Blegi

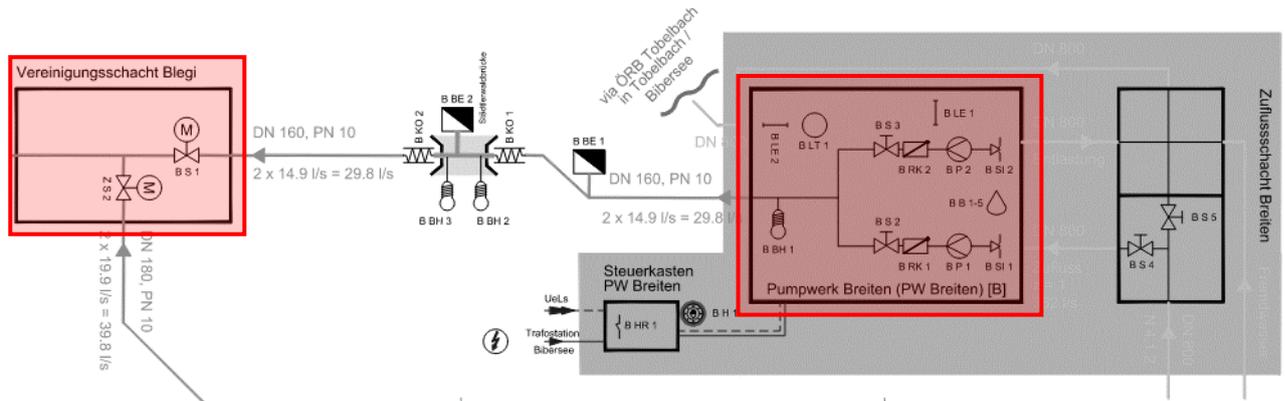


Abbildung 21: Übersicht PW Breiten – rot markiert: Pumpwerk Breiten, Vereinigungsschächte Blegi

Bauteil	Bezeichnung	Funktionsweise	Beschrieb
Pumpe 1	B P 1	elektrisch	Ein $\Delta V = 5 \text{ m}^3$ / Einschaltpunkt 425.13 / $\Delta H = +0.15 \text{ m}$ Aus $\Delta V = 0 \text{ m}^3$ / Ausschaltpunkt 424.98 / $\Delta H = \pm 0.00 \text{ m}$
Pumpe 2	B P 2	elektrisch	Ein $\Delta V = 20 \text{ m}^3$ / Einschaltpunkt 425.36 / $\Delta H = 0.38 \text{ m}$ Aus $\Delta V = 0 \text{ m}^3$ / Ausschaltpunkt 424.98 / $\Delta H = \pm 0.00 \text{ m}$
Schieber / Schütz	B S 1	elektrisch	Elektrisch angesteuerter Schieber im Vereinigungsschacht Blegi zur Durchflussregulierung, abgestimmt auf Pumpenbetrieb, nicht durch Havarietaster angesteuert: <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="width: 70%;"> <p>Priorität 1 / default default = offen</p> <p>Priorität 2 Fall 1, eine kleine Pumpe [BP1 oder BP2] in Betrieb: Schieber offen, Durchfluss 14.9 l/s</p> <p>Priorität 3 Fall 2, eine grosse Pumpe [ZP1 oder ZP2] in Betrieb: Schieber offen, Durchfluss 0 l/s</p> <p>Priorität 4 Fall 3, beide kleinen Pumpen [BP1 und BP2] in Betrieb: Schieber offen, Durchfluss 29.8 l/s</p> <p>Priorität 5 Fall 4, je eine Pumpe [BPX und ZPX] in Betrieb: Schieberstellung: $h = 19 \text{ mm}^*$ geöffnet, Durchfluss 14.9 l/s</p> <p>Priorität 6 Fall 5, beide grossen Pumpen [ZP1 und ZP2] in Betrieb: Schieber offen, Durchfluss 0 l/s</p> <p>Priorität 7 Fall 6, beide Kleinen und eine grosse Pumpe [BP1 und BP2 und ZPX] in Betrieb: Schieberstellung: $h = 19 \text{ mm}^*$ geöffnet, Durchfluss 29.8 l/s</p> <p>Priorität 8 Fall 7, beide Grossen und eine kleine Pumpe [ZP1 und ZP2 und BPX] in Betrieb: Schieberstellung: $h = 12 \text{ mm}^*$ geöffnet, Durchfluss 14.9 l/s</p> <p>Priorität 9 Fall 8, alle Pumpen [ZP1 und ZP2 und BP1 und BP2] in Betrieb: Schieberstellung: $h = 33 \text{ mm}^*$ geöffnet, Durchfluss 29.8 l/s</p> <p>Schliessen des Schiebers:</p> <ul style="list-style-type: none"> Signal des Pumpenmotors B 1 } → schliessen für Fall 4, Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$ Signal des Pumpenmotors Z 1 } → schliessen für Fall 6, Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$ Signal des Pumpenmotors B 2 } → schliessen für Fall 6, Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$ Signal des Pumpenmotors Z 1 } → schliessen für Fall 7, Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$ Signal des Pumpenmotors B 1 } → schliessen für Fall 7, Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$ Signal des Pumpenmotors Z 2 } → schliessen für Fall 8, Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$ Signal des Pumpenmotors B 2 } → schliessen für Fall 8, Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$ Signal des Pumpenmotors Z 2 } → schliessen für Fall 8, Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$ <p>Öffnen des Schiebers: Der Schieber ist grundsätzlich offen. Für Öffnung nach Fall 4: Signal der Pumpenmotoren Z und/oder B (Schwimmbime Z B 3 / Schwimmbime B B 3) oder Havarie-Aus Für Öffnung nach Fall 6: Signal der Pumpenmotoren B und/oder Z (Schwimmbime B B 3 / Schwimmbime Z B 3)</p> </div> <div style="width: 25%; text-align: center;"> </div> </div>

GMR/k/07050-015_saba-lorze_realisierung/11_dokumente/01_berichte/prozessbeschreibung_saba-lorze_20-10-16_gmr.doc

			oder Havarie-Aus Für Umstellung nach Fall 7: Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$ Für Öffnung nach Fall 7: Signal der Pumpenmotoren B (Schwimmbirne B B 3) oder Havarie-Aus Für Umstellung nach Fall 8: Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$ Für Öffnung nach Fall 8: Signal der Pumpenmotoren B (Schwimmbirne B B 3) oder Havarie-Aus, Zeitverzögerung $\Delta T = 0 \text{ s}^*$ <i>*) Parameter müssen im Testbetrieb justiert werden können</i>
Schieber / Schütz	B S 3	mechanisch	manueller Schieber nach RSK um im Unterhaltsfall die RSK ausbauen zu können, ohne die Druckleitung entleeren zu müssen. Red. Betrieb mit Pumpe 2 möglich.
Schieber / Schütz	B S 4	mechanisch	manueller Schieber nach RSK um im Unterhaltsfall die RSK ausbauen zu können, ohne die Druckleitung entleeren zu müssen. Red. Betrieb mit Pumpe 1 möglich.
Havarietaster	B H 1	elektrisch	Standort bei Steuerkasten PW Breiten, aussen am Steuerkasten
Sicherheitsschalter P 1	B SI 1	mechanisch	Sicherheitsschalter für Unterhalt Pumpe 1 (Pumpe stromlos)
Sicherheitsschalter P 2	B SI 2	mechanisch	Sicherheitsschalter für Unterhalt Pumpe 2 (Pumpe stromlos)
Rückschlagklappe 1	B RK 1	mechanisch	mechanische Rückschlagklappe
Rückschlagklappe 2	B RK 2	mechanisch	mechanische Rückschlagklappe
Be- / Entlüfter	B BE 1	mechanisch	Be- / Entlüftung der Druckleitung
Be- / Entlüfter	B BE 2	mechanisch	Be- / Entlüftung der Druckleitung
Kompensator Nord	B KO 1	mechanisch	Kompensation Rohrdehnungen Druckleitung (axial)
Kompensator Süd	B KO 2	mechanisch	Kompensation Rohrdehnungen Druckleitung (axial)
Begleitheizung	B BH 1	elektrisch	Frostsicherung der im Dauereinstau betriebenen Druckleitung im PW (Abschnitt zwischen RSK und Pumpwerk-Wand)
Begleitheizung	B BH 2	elektrisch	Frostsicherung der im Dauereinstau betriebenen Druckleitung, Städtlerwaldbrücke, Abschnitt Nord
Begleitheizung	B BH 3	elektrisch	Frostsicherung der im Dauereinstau betriebenen Druckleitung, Städtlerwaldbrücke, Abschnitt Süd
Niveaumessung	B LT 1	elektrisch	Aufzeichnung Wasserstand im PW (für Monitoring), keinen Einfluss auf Steuerung Niveaubereich (424.98 (± 0.00) bis 427.37 (+2.39) => Sonde für ca. 0 – 3 m
Leuchte	B LE 1	elektrisch	Leuchte 1
Leuchte	B LE 2	elektrisch	Leuchte 2
Steuerung der Pumpen			
Schwimmbirne 1	B B 1	elektrisch	Einschaltpunkt P 1 (425.13 / $\Delta H = +0.15 \text{ m}$)
Schwimmbirne 2	B B 2	elektrisch	Einschaltpunkt P 2 (425.36 / $\Delta H = 0.38 \text{ m}$)
Schwimmbirne 3	B B 3	elektrisch	Ausschaltpunkt P 1+2 (424.98 / $\Delta H = \pm 0.00 \text{ m}$)
Schwimmbirne 4	B B 4	elektrisch	Trockenlaufschutz P 1+2 (424.93 / $\Delta H = -0.05 \text{ m}$)
Schwimmbirne 5	B B 5	elektrisch	Hochwasseralarm (427.37 / $\Delta H = +2.39 \text{ m}$)
Reflexmatrix Normalbetrieb → Havariefall und Havariefall → Normalbetrieb siehe Anhang (Kapitel 4)			

Tabelle 15: Funktionsbeschreibung der Armaturen im Pumpwerk Breiten

4 Anhang

4.1 Reflexmatrix: Normalbetrieb → Havariefall

TP4 SABA Lorze

Reflexe

Reaktionen		Ereignisse	auslösende Aktionen: Havariefall					
			SABA Lorze		PW Cham	PW Lorze	PW Zug	PW Breiten
			UeLS oder SH 1	UeLS oder SH 2	UeLS oder CH 1	UeLS oder LH 1	UeLS oder ZH 1	UeLS oder BH 1
ausgelöste Reaktionen	SABA Lorze	Absetzbecken	Retentions- filterbecken					
		Schieber S S 1	schliessen	schliessen				
		Schieber S S 2	schliessen	schliessen				
		Schieber S S 3		schliessen				
		Schieber S S 4		schliessen				
	PW Cham	Pumpe C P 1	stopp	stopp	stopp			
		Pumpe C P 2	stopp	stopp	stopp			
		Schieber C S 1	schliessen	schliessen	schliessen			
	PW Lorze	Pumpe L P 1	stopp	stopp	stopp	stopp		
		Pumpe L P 2	stopp	stopp	stopp	stopp		
		Schieber L S 1	schliessen	schliessen	schliessen	schliessen		
	PW Zug	Pumpe Z P 1	stopp	stopp	stopp		stopp	
		Pumpe Z P 2	stopp	stopp	stopp		stopp	
		Schieber Z S 1	schliessen	schliessen	schliessen		schliessen	
	PW Breiten	Pumpe P B 1	stopp	stopp	stopp			stopp
		Pumpe P B 2	stopp	stopp	stopp			stopp
	Vereinigungs- schacht Lorzental	Schieber L S 2	<i>Ansteuerung via Pumpenbetrieb, nicht durch Havarietaster / UeLS</i>					
		Schieber Z S 3	<i>Ansteuerung via Pumpenbetrieb, nicht durch Havarietaster / UeLS</i>					
	Vereinigungs- schacht Blegi	Schieber Z S 2	<i>Ansteuerung via Pumpenbetrieb, nicht durch Havarietaster / UeLS</i>					
		Schieber B S 1	<i>Ansteuerung via Pumpenbetrieb, nicht durch Havarietaster / UeLS</i>					

4.2 Reflexmatrix: Havariefall → Normalbetrieb

TP4 SABA Lorze

Reflexe

Reaktionen		Ereignisse	auslösende Aktionen: Rückstellung Havariefall => Normalbetrieb				
			SABA Lorze	PW Cham	PW Lorze	PW Zug	PW Breiten
			S HR 1	C HR 1	L HR 1	Z HR 1	B HR 1
ausgelöste Reaktionen	SABA Lorze	Absetzbecken	Retentionsfilterbecken				
		Schieber S S 1	öffnen	öffnen			
		Schieber S S 2	öffnen	öffnen			
		Schieber S S 3		öffnen			
		Schieber S S 4		öffnen			
	PW Cham	Pumpe C P 1	Normalbetrieb durch C HR 1	Normalbetrieb durch C HR 1	Normalbetrieb		
		Pumpe C P 2	Normalbetrieb durch C HR 1	Normalbetrieb durch C HR 1	Normalbetrieb		
		Schieber C S 1	Normalbetrieb durch C HR 1	Normalbetrieb durch C HR 1	öffnen		
	PW Lorze	Pumpe L P 1	Normalbetrieb durch L HR 1	Normalbetrieb durch L HR 1	Normalbetrieb durch L HR 1	Normalbetrieb	
		Pumpe L P 2	Normalbetrieb durch L HR 1	Normalbetrieb durch L HR 1	Normalbetrieb durch L HR 1	Normalbetrieb	
		Schieber L S 1	Normalbetrieb durch L HR 1	Normalbetrieb durch L HR 1	Normalbetrieb durch L HR 1	öffnen	
	PW Zug	Pumpe Z P 1	Normalbetrieb durch Z HR 1	Normalbetrieb durch Z HR 1	Normalbetrieb durch Z HR 1		Normalbetrieb
		Pumpe Z P 2	Normalbetrieb durch Z HR 1	Normalbetrieb durch Z HR 1	Normalbetrieb durch Z HR 1		Normalbetrieb
		Schieber Z S 1	Normalbetrieb durch Z HR 1	Normalbetrieb durch Z HR 1	Normalbetrieb durch Z HR 1		öffnen
	PW Breiten	Pumpe P B 1	Normalbetrieb durch B HR 1	Normalbetrieb durch B HR 1	Normalbetrieb durch B HR 1		Normalbetrieb
		Pumpe P B 2	Normalbetrieb durch B HR 1	Normalbetrieb durch B HR 1	Normalbetrieb durch B HR 1		Normalbetrieb
	Vereinigungsschacht Lorzentral	Schieber L S 2	Ansteuerung via Pumpenbetrieb, nicht durch Havarie-Rückstellaster / UeLS				
		Schieber Z S 3	Ansteuerung via Pumpenbetrieb, nicht durch Havarie-Rückstellaster / UeLS				
	Vereinigungsschacht Blegi	Schieber Z S 2	Ansteuerung via Pumpenbetrieb, nicht durch Havarie-Rückstellaster / UeLS				
		Schieber B S 1	Ansteuerung via Pumpenbetrieb, nicht durch Havarie-Rückstellaster / UeLS				

4.3 Reflexmatrix: Gesteuerter Plattenschieber – Pumpwerk Lorze 'L S 2'

TP4 SABA Lorze

Gesteuerter Plattenschieber: Pumpwerk Lorze - Schieber 'L S 2'

Reflexmatrix

Betriebszustand			Änderung Betriebszustand durch Schwimmbirne	Neuer Betriebszustand	
Fall	PW Lorze	Schieber- stellung		Fall	PW Lorze
	Pumpen Ein		PW Lorze		Pumpen Ein
Fall 0 (1. Pr. - default)	<i>keine Pumpe in Betrieb</i>	ganz zu (Q = 0 l/s)	L B 1	Fall 1	LP1 oder LP2
Fall 1 (2. Priorität)	LP1 oder LP2	h = 7 mm (Q = 4.69 l/s)	L B 2	Fall 2	LP1 und LP2
			L B 3	Fall 0	<i>keine Pumpe in Betrieb</i>
Fall 2 (3. Priorität)	LP1 und LP2	h = 19 mm (Q = 9.38 l/s)	L B 3	Fall 0	<i>keine Pumpe in Betrieb</i>

4.4 Reflexmatrix: Gesteuerter Plattenschieber – Pumpwerk Zug 'Z S 2'

TP4 SABA Lorze

Gesteuerter Plattenschieber: Pumpwerk Zug - Schieber 'Z S 2'

Reflexmatrix

Betriebszustand				Änderung Betriebszustand durch Schwimmbirne		Neuer Betriebszustand		
Fall	PW Zug	PW Breiten	Schieberstellung	Änderung Betriebszustand durch Schwimmbirne		Fall	PW Zug	PW Breiten
	Pumpen Ein	Pumpen Ein		PW Zug	PW Breiten		Pumpen Ein	Pumpen Ein
Fall 0 (1. Pr. - default)	keine Pumpe in Betrieb	keine Pumpe in Betrieb	ganz offen (Q = 0 l/s)	Z B 1	-	Fall 2	ZP1 oder ZP2	keine Pumpe in Betrieb
				-	B B 1	Fall 1	keine Pumpe in Betrieb	BP1 oder BP2
Fall 1 (2. Priorität)	keine Pumpe in Betrieb	BP1 oder BP2	ganz offen (Q = 0 l/s)	Z B 1	-	Fall 4	ZP1 oder ZP2	BP1 oder BP2
				-	B B 2	Fall 3	keine Pumpe in Betrieb	BP1 und BP2
				-	B B 3	Fall 0	keine Pumpe in Betrieb	keine Pumpe in Betrieb
Fall 2 (3. Priorität)	ZP1 oder ZP2	keine Pumpe in Betrieb	ganz offen (Q = 0 l/s)	Z B 2	-	Fall 5	ZP1 und ZP2	keine Pumpe in Betrieb
				Z B 3	-	Fall 0	keine Pumpe in Betrieb	keine Pumpe in Betrieb
				-	B B 1	Fall 4	ZP1 oder ZP2	BP1 oder BP2
Fall 3 (4. Priorität)	keine Pumpe in Betrieb	BP1 und BP2	ganz offen (Q = 0 l/s)	Z B 1	-	Fall 6	ZP1 oder ZP2	BP1 und BP2
				-	B B 3	Fall 0	keine Pumpe in Betrieb	keine Pumpe in Betrieb
Fall 4 (5. Priorität)	ZP1 oder ZP2	BP1 oder BP2	ganz offen (Q = 19.9 l/s)	Z B 2	-	Fall 7	ZP1 und ZP2	BP1 oder BP2
				Z B 3	-	Fall 1	keine Pumpe in Betrieb	BP1 oder BP2
				-	B B 2	Fall 6	ZP1 oder ZP2	BP1 und BP2
				-	B B 3	Fall 2	ZP1 oder ZP2	keine Pumpe in Betrieb
Fall 5 (6. Priorität)	ZP1 und ZP2	keine Pumpe in Betrieb	ganz offen (Q = 39.8 l/s)	Z B 4	-	Fall 2	ZP1 oder ZP2	keine Pumpe in Betrieb
				-	B B 1	Fall 7	ZP1 und ZP2	BP1 oder BP2
Fall 6 (7. Priorität)	ZP1 oder ZP2	BP1 und BP2	h = 14 mm (Q = 19.9 l/s)	Z B 2	-	Fall 8	ZP1 und ZP2	BP1 und BP2
				Z B 3	-	Fall 3	keine Pumpe in Betrieb	BP1 und BP2
				-	B B 3	Fall 2	ZP1 oder ZP2	keine Pumpe in Betrieb
Fall 7 (8. Priorität)	ZP1 und ZP2	BP1 oder BP2	ganz offen (Q = 39.8 l/s)	Z B 4	-	Fall 4	ZP1 oder ZP2	BP1 oder BP2
				-	B B 2	Fall 8	ZP1 und ZP2	BP1 und BP2
				-	B B 3	Fall 5	ZP1 und ZP2	keine Pumpe in Betrieb
Fall 8 (9. Priorität)	ZP1 und ZP2	BP1 und BP2	ganz offen (Q = 39.8 l/s)	Z B 4	-	Fall 6	ZP1 oder ZP2	BP1 und BP2
				-	B B 3	Fall 5	ZP1 und ZP2	keine Pumpe in Betrieb

4.5 Reflexmatrix: Gesteuerter Plattenschieber – Pumpwerk Zug 'Z S 3'

TP4 SABA Lorze

Gesteuerter Plattenschieber: Pumpwerk Zug - Schieber 'Z S 3'

Reflexmatrix

Betriebszustand				Änderung Betriebszustand durch Schwimmbirne		Neuer Betriebszustand		
Fall	PW Zug	PW Breiten	Schieberstellung	Änderung Betriebszustand durch Schwimmbirne		Fall	PW Zug	PW Breiten
	Pumpen Ein	Pumpen Ein		PW Zug	PW Breiten		Pumpen Ein	Pumpen Ein
Fall 0 (1. Pr. - default)	keine Pumpe in Betrieb	keine Pumpe in Betrieb	ganz zu (Q = 0 l/s)	Z B 1	-	Fall 2	ZP1 oder ZP2	keine Pumpe in Betrieb
				-	B B 1	Fall 1	keine Pumpe in Betrieb	BP1 oder BP2
Fall 1 (2. Priorität)	keine Pumpe in Betrieb	BP1 oder BP2	h = 10 mm (Q = 14.9 l/s)	Z B 1	-	Fall 4	ZP1 oder ZP2	BP1 oder BP2
				-	B B 2	Fall 3	keine Pumpe in Betrieb	BP1 und BP2
				-	B B 3	Fall 0	keine Pumpe in Betrieb	keine Pumpe in Betrieb
Fall 2 (3. Priorität)	ZP1 oder ZP2	keine Pumpe in Betrieb	h = 12 mm (Q = 19.9 l/s)	Z B 2	-	Fall 5	ZP1 und ZP2	keine Pumpe in Betrieb
				Z B 3	-	Fall 0	keine Pumpe in Betrieb	keine Pumpe in Betrieb
				-	B B 1	Fall 4	ZP1 oder ZP2	BP1 oder BP2
Fall 3 (4. Priorität)	keine Pumpe in Betrieb	BP1 und BP2	h = 22 mm (Q = 29.8 l/s)	Z B 1	-	Fall 6	ZP1 oder ZP2	BP1 und BP2
				-	B B 3	Fall 0	keine Pumpe in Betrieb	keine Pumpe in Betrieb
Fall 4 (5. Priorität)	ZP1 oder ZP2	BP1 oder BP2	h = 15 mm (Q = 34.8 l/s)	Z B 2	-	Fall 7	ZP1 und ZP2	BP1 oder BP2
				Z B 3	-	Fall 1	keine Pumpe in Betrieb	BP1 oder BP2
				-	B B 2	Fall 6	ZP1 oder ZP2	BP1 und BP2
				-	B B 3	Fall 2	ZP1 oder ZP2	keine Pumpe in Betrieb
Fall 5 (6. Priorität)	ZP1 und ZP2	keine Pumpe in Betrieb	h = 33 mm (Q = 39.8 l/s)	Z B 4	-	Fall 2	ZP1 oder ZP2	keine Pumpe in Betrieb
				-	B B 1	Fall 7	ZP1 und ZP2	BP1 oder BP2
Fall 6 (7. Priorität)	ZP1 oder ZP2	BP1 und BP2	h = 27 mm (Q = 49.7 l/s)	Z B 2	-	Fall 8	ZP1 und ZP2	BP1 und BP2
				Z B 3	-	Fall 3	keine Pumpe in Betrieb	BP1 und BP2
				-	B B 3	Fall 2	ZP1 oder ZP2	keine Pumpe in Betrieb
Fall 7 (8. Priorität)	ZP1 und ZP2	BP1 oder BP2	h = 41 mm (Q = 54.7 l/s)	Z B 4	-	Fall 4	ZP1 oder ZP2	BP1 oder BP2
				-	B B 2	Fall 8	ZP1 und ZP2	BP1 und BP2
				-	B B 3	Fall 5	ZP1 und ZP2	keine Pumpe in Betrieb
Fall 8 (9. Priorität)	ZP1 und ZP2	BP1 und BP2	h = 51 mm (Q = 69.6 l/s)	Z B 4	-	Fall 6	ZP1 oder ZP2	BP1 und BP2
				-	B B 3	Fall 5	ZP1 und ZP2	keine Pumpe in Betrieb

4.6 Reflexmatrix: Gesteuerter Plattenschieber – Pumpwerk Breiten 'B S 1'

TP4 SABA Lorze

Gesteuerter Plattenschieber: Pumpwerk Breiten - Schieber 'B S 1'

Reflexmatrix

Betriebszustand				Änderung Betriebszustand durch Schwimmbirne		Neuer Betriebszustand		
Fall	PW Zug	PW Breiten	Schieberstellung	Änderung Betriebszustand durch Schwimmbirne		Fall	PW Zug	PW Breiten
	Pumpen Ein	Pumpen Ein		PW Zug	PW Breiten		Pumpen Ein	Pumpen Ein
Fall 0 (1. Pr. - default)	keine Pumpe in Betrieb	keine Pumpe in Betrieb	offen (Q = 0 l/s)	Z B 1	-	Fall 2	ZP1 oder ZP2	keine Pumpe in Betrieb
				-	B B 1	Fall 1	keine Pumpe in Betrieb	BP1 oder BP2
Fall 1 (2. Priorität)	keine Pumpe in Betrieb	BP1 oder BP2	offen (Q = 14.9 l/s)	Z B 1	-	Fall 4	ZP1 oder ZP2	BP1 oder BP2
				-	B B 2	Fall 3	keine Pumpe in Betrieb	BP1 und BP2
				-	B B 3	Fall 0	keine Pumpe in Betrieb	keine Pumpe in Betrieb
Fall 2 (3. Priorität)	ZP1 oder ZP2	keine Pumpe in Betrieb	offen (Q = 0 l/s)	Z B 2	-	Fall 5	ZP1 und ZP2	keine Pumpe in Betrieb
				Z B 3	-	Fall 0	keine Pumpe in Betrieb	keine Pumpe in Betrieb
				-	B B 1	Fall 4	ZP1 oder ZP2	BP1 oder BP2
Fall 3 (4. Priorität)	keine Pumpe in Betrieb	BP1 und BP2	offen (Q = 29.8 l/s)	Z B 1	-	Fall 6	ZP1 oder ZP2	BP1 und BP2
				-	B B 3	Fall 0	keine Pumpe in Betrieb	keine Pumpe in Betrieb
Fall 4 (5. Priorität)	ZP1 oder ZP2	BP1 oder BP2	h = 19 mm (Q = 14.9 l/s)	Z B 2	-	Fall 7	ZP1 und ZP2	BP1 oder BP2
				Z B 3	-	Fall 1	keine Pumpe in Betrieb	BP1 oder BP2
				-	B B 2	Fall 6	ZP1 oder ZP2	BP1 und BP2
				-	B B 3	Fall 2	ZP1 oder ZP2	keine Pumpe in Betrieb
Fall 5 (6. Priorität)	ZP1 und ZP2	keine Pumpe in Betrieb	offen (Q = 0 l/s)	Z B 4	-	Fall 2	ZP1 oder ZP2	keine Pumpe in Betrieb
				-	B B 1	Fall 7	ZP1 und ZP2	BP1 oder BP2
Fall 6 (7. Priorität)	ZP1 oder ZP2	BP1 und BP2	h = 19 mm (Q = 29.8 l/s)	Z B 2	-	Fall 8	ZP1 und ZP2	BP1 und BP2
				Z B 3	-	Fall 3	keine Pumpe in Betrieb	BP1 und BP2
				-	B B 3	Fall 2	ZP1 oder ZP2	keine Pumpe in Betrieb
Fall 7 (8. Priorität)	ZP1 und ZP2	BP1 oder BP2	h = 12 mm (Q = 14.9 l/s)	Z B 4	-	Fall 4	ZP1 oder ZP2	BP1 oder BP2
				-	B B 2	Fall 8	ZP1 und ZP2	BP1 und BP2
				-	B B 3	Fall 5	ZP1 und ZP2	keine Pumpe in Betrieb
Fall 8 (9. Priorität)	ZP1 und ZP2	BP1 und BP2	h = 33 mm (Q = 29.8 l/s)	Z B 4	-	Fall 6	ZP1 oder ZP2	BP1 und BP2
				-	B B 3	Fall 5	ZP1 und ZP2	keine Pumpe in Betrieb