

Fragebogen Pumpwerke und ARA bei Strommangellage

1 Ausgangslage und Ziele

In der Schweiz droht im kommenden sowie in den darauffolgenden Wintern eine Energiemangellage. Das aktuell am schwierigsten handhabbare Szenario in den Aussenanlagen der Siedlungsentwässerung sind zyklische Netzabschaltungen von 4 Stunden Dauer (4 Stunden Strom vorhanden, 4 Stunden nicht). Sollten Pumpwerke von den Abschaltungen betroffen sein, kann dies zu kritischen Rückstausituationen in den Kanalnetzen oder Entlastungen von Schmutzabwasser in Gewässer führen.

Um im Kanton Solothurn eine Übersicht der kritischen Stellen im Kanalnetz zu erhalten, werden die Eigentümer und Betreiber der Pumpwerke (PW) gebeten, das Szenario solcher zyklischen Netzabschaltungen an ihren Anlagen gedanklich durchzuspielen und eine Rückmeldung anhand des «Fragebogen Pumpwerke» in der beiliegenden Exceldatei an das AfU Solothurn zu liefern.

Daneben soll auch eine Grobübersicht bezüglich der Abwasserreinigungsanlagen (ARA) geschaffen werden. Diesbezüglich werden die Eigentümer und Betreiber der entsprechenden Anlagen gebeten, den «Fragebogen ARA» in der gleichen Exceldatei auszufüllen.

1.1 Verantwortlichkeiten

Die Betreiber und Eigentümer sind verantwortlich, ggf. geeignete Massnahmen zu treffen, um Schäden durch Rückstau oder Gewässerverschmutzungen bei Netzabschaltungen zu verhindern. Wo Eigentümer und Betreiber der Bauwerke nicht identisch sind, bitten wir um eine selbstständige Absprache, wer die Fragebogen ausfüllt.

Das AfU ist verantwortlich für die Beurteilung der Einleitsituationen in die Gewässer und die übergeordnete Überwachung der Massnahmen in den Siedlungsgebieten.

1.2 Ziele der Fragebogen

- Erstellung einer Übersicht der kritischen Stellen in den Kanalnetzen und auf den ARA im Kanton Solothurn bei Netzabschaltungen
- Hilfestellung und Grundlage zur Massnahmenplanung für Betreiber und Eigentümer bei Netzabschaltungen

2 Grundlagen

- Infoblatt: Strommangellage – Information und Empfehlungen für ARA-Betreiber, VSA, 27.09.2022
- Datenbank Sonderbauwerke (<https://sonderbauwerke.so.ch/>), Zugang kann beantragt werden mit einer Mail an afu@bd.so.ch

3 Auskunft und Einreichung

Wir bitten Sie, die Exceldatei mit den Fragebogen, ausgefüllt für die Bauwerke in Ihrer Verantwortung, bis zum 28. Februar 2023 an michael.ganzmann@hunziker-betatech.ch zu schicken. Fragen können Sie ebenfalls an diese Adresse richten.

4 Administratives zum Ausfüllen der Fragebogen

- Die PW / ARA sind nach Betreiber alphabetisch sortiert. Mittels Filterfunktion kann nach beliebigen Inhalten in jeder Spalte die Ansicht angepasst werden.
- Gelbe Felder: Auswahlmöglichkeit über DropDown-Menu
- Orange Felder: Eintrag von Zahlen oder Stichworten
- Graue Felder: Hinterlegte Formel zur Bestimmung des Zellwertes (gesperrt)

5 Erläuterungen zum Fragebogen Pumpwerke

5.1 Grundsätzliche Annahmen und Überlegungen

Für die erste Beurteilung der Situationen pro Pumpwerk (PW) werden folgende vereinfachende und konservative Annahmen getroffen.

- Die Trinkwasserversorgung kann während der Netzabschaltung aufrechterhalten werden.
- Als massgebende Abwassermenge zur Beurteilung der Auswirkungen einer Stromabschaltung ist das mittlere Trockenwetter multipliziert mit einem Sicherheitsfaktor von 1.8 ($Q_{TW,MAX} = Q_{TW} * 1.8$).
 - Damit kann ein Spitzenabfluss und ggf. ein leichter Regen abgedeckt werden.
- Es entstehen keine Schäden in Liegenschaften solange der Rückstau im Kanalnetz nicht höher als 2m unter Terrain in Liegenschaftsnähe steigt.

5.2 Beurteilung Trockenwettersituation

In diesem Abschnitt wird eine einheitliche Beurteilung der Situation während einer Netzabschaltung erstellt. In Tabelle 1 sind die benötigten Angaben erläutert. Für die Richtigkeit der Angaben sind die Betreiber und Eigentümer verantwortlich, das AfU kann und wird diese nicht kontrollieren.

Tabelle 1: «Erläuterungen zum Abschnitt Beurteilung Trockenwettersituation»

Frage im Fragebogen	Erläuterung
Q_{TW} Trockenwetterzufluss zum PW	<p>Dabei ist der Jahresmittelwert des Trockenwetterzufluss (Schmutz- und Fremdwasser) zum Pumpwerk anzugeben.</p> <p>Die Bestimmung von Q_{TW} steht den Bearbeitern des Fragebogens grundsätzlich offen. In der nachfolgenden Zeile «Grundlagen» sind einige Möglichkeiten dazu erläutert.</p> <p>In die Antwort ist kein Sicherheitsfaktor einzurechnen. Dieser wird automatisch vom Fragebogenformular für die Ermittlung von t_{krit} berücksichtigt.</p> <p><i>Hinweis: Wenn mehrere PW in Serie geschaltet sind, soll nur das Einzugsgebiet des jeweiligen PW betrachtet werden, da davon auszugehen ist, dass in Fliessrichtung oberhalb liegende PW auch ausser Betrieb sind.</i></p>

Frage im Fragebogen	Erläuterung
Grundlage Q_{TW}	<p>In dieser Spalte ist die Grundlage der Berechnung von Q_{TW} anzugeben. Folgende Möglichkeiten bestehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktuell geltender GEP (Angabe Erstellungsjahr) • Auswertung von Messdaten (Angabe Auswertungszeitraum) • Abschätzung über Einwohner im Einzugsgebiet: <ul style="list-style-type: none"> - Vorgabe: 0.003 l/s/E. Dies entspricht 260 Liter pro Tag und Einwohner - <i>Herleitung: Tagesverbrauch ca. 180 l/d/E plus 30 % Fremdwasseranteil. Dieser Tagesverbrauch pro Einwohner enthält bereits einen kleinen Anteil für das Gewerbe.</i> - Abweichungen zur Vorgabe aufgrund lokaler Besonderheiten, wie Industriebetriebe oder grösserer Fremdwasseranfall, sind stichwortartig zu begründen. • Andere Annahmen zur Bestimmung von Q_{TW} sind stichwortartig zu beschreiben.
V_{NUTZ} Nutzbares Rückhaltevolumen	<p>Zusammensetzung folgender unproblematischen Volumina:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volumen im Pumpensumpf • Rückstauvolumen im Kanalnetz: <ul style="list-style-type: none"> - Entweder, aktiviertes Volumen bis zur Höhe des Notüberlaufs des PW bzw. des Überlaufs eines nahegelegenen Regenüberlaufs (RÜ) oder Regenüberlaufbeckens (RÜB) - Oder, falls kein Überlauf besteht, aktiviertes Volumen, wenn der Wasserspiegel in Liegenschaftsnähe auf 2m unter Terrain steigt oder, ausserhalb des Siedlungsgebiets, auf die Deckelkote eines tiefliegenden Schachtes. - Falls ein RÜB vorhanden ist, ist dessen Speichervolumen einzurechnen, sofern es ohne Intervention des Betriebs und ohne kritischen Rückstau <2m unter Terrain befüllt werden kann. • Ggf. andere Volumina, welche ohne Eingriff aktiviert werden <p><i>Hinweis: Bei der Volumenberechnung davon ausgehen, dass der kritische Wasserspiegel im Pumpensumpf und im Kanalnetz auf gleicher Höhe liegt</i></p>
t_{KRIT} Füllzeit des Rückhaltevolumen (wird automatisch berechnet)	<p>Theoretische Füllzeit des Rückhaltevolumens bei 1.8-fachem Trockenwetteranfall</p> $t_{KRIT} = V_{NUTZ} : (Q_{TW} * 1.8)$ <p>Mit dem Sicherheitsfaktor von 1.8 werden die Schmutz- bzw. Fremdwasserspitzen oder ein leichter Regen berücksichtigt.</p>
Abpumpen in 4h möglich?	<p>Nach der vierstündigen Stromabschaltung muss das Speichervolumen in den vier darauf folgenden Stunden, in denen Strom vorhanden ist, leergepumpt werden. Dies ist möglich, falls die maximale Pumpmenge mindestens das doppelte der Zuflussmenge $Q_{TW} * 1.8$ beträgt.</p> <p>So kann gewährleistet werden, dass nach 4 Stunden Pumpbetrieb, das Rückhaltevolumen wieder zur Verfügung steht.</p>

Frage im Fragebogen	Erläuterung
Gefährdungen nach t_{KRIT}	Auswahlmöglichkeit zwischen folgenden Auswirkungen: <ul style="list-style-type: none"> • Keine Gefährdung und Abpumpen möglich <ul style="list-style-type: none"> - t_{KRIT} ist grösser als 4 h (grün gefärbt) und - Abpumpen von V_{NUTZ} in 4 h ist möglich • Rückstau in Liegenschaften <ul style="list-style-type: none"> - Wasserspiegel steigt in Liegenschaftsnähe höher als 2m unter Terrain • Notentlastung in Gewässer <ul style="list-style-type: none"> - via Notüberlauf in PW - via RÜ/RÜB beim bzw. oberhalb vom PW • oberflächlicher Auslauf <ul style="list-style-type: none"> - falls Siedlungsgebiet höherliegend als PW und kein Notüberlauf oder RÜ/RÜB vorhanden - Wasserspiegel steigt über Terrainhöhe und entleert sich via Schachtdeckel • Mehrere Gefährdungen <ul style="list-style-type: none"> - Die Gefährdungen sind in den Bemerkungen stichwortartig aufzulisten. • Andere <ul style="list-style-type: none"> - Falls lokal andere Gefährdungen entstehen können, sind diese in den Bemerkungen zu beschreiben

5.2.1 Notentlastung in Gewässer

Falls t_{KRIT} unter 4 Stunden liegt (rot gefärbt) und es danach durch Überlaufen des angestauten Schmutzabwasser in ein Gewässer kommt, sind die folgenden Spalten in Tabelle 2 auszufüllen.

Tabelle 2: Erläuterungen zum Abschnitt «Notentlastung in Gewässer»

Frage im Fragebogen	Erläuterung
Notüberlauf	Falls der Überlauf nicht über einen Notüberlauf im PW selbst stattfindet, ist dies in den Bemerkungen zu erwähnen.
Bezeichnung Einleitstelle	Bezeichnung gem. Datenbank Sonderbauwerke. <i>Hinweis: Falls diese nicht erfasst oder fehlerhaft ist, muss diese neu erfasst werden.</i>
Maximale Einleitmenge (wird automatisch berechnet)	Die maximale Schmutzwassermenge, welche bei einer Notentlastung in ein Gewässer eingeleitet wird: $V_{ein} = (4 \text{ h} - t_{KRIT}) * Q_{TW} * 1.8$

5.2.2 Rückstau in Liegenschaften

Falls t_{KRIT} unter 4 Stunden liegt (rot gefärbt) und es danach zu einem kritischen Rückstau in die angeschlossenen Liegenschaften kommt, sind die folgenden Spalten in Tabelle 3 auszufüllen. Dabei gilt der Rückstau als kritisch, wenn der Wasserspiegel im Kanalnetz höher als 2m unter Terrain der Liegenschaften liegt.

Tabelle 3: Erläuterungen zum Abschnitt «Rückstau in Liegenschaften»

Frage im Fragebogen	Erläuterung
Potenziell betroffene Liegenschaften	Anzahl Liegenschaften bei denen der Wasserspiegel in der Kanalisation nach 4h ohne Strom höher als 2m unter Terrain liegt.

5.2.3 Oberflächlicher Auslauf

Falls t_{KRIT} unter 4 Stunden liegt (rot gefärbt) und das angestaute Schmutzwasser weder via Notüberlauf entweichen kann, noch oberhalbliegende Liegenschaften gefährdet, sind die folgenden Spalten in Tabelle 4 auszufüllen. Dabei gilt der Rückstau als kritisch, wenn der Wasserspiegel über einen tiefliegenden Schachtdeckel aufs Terrain überläuft.

Tabelle 4: Erläuterungen zum Abschnitt «oberflächliche Auslauf»

Frage im Fragebogen	Erläuterung
Tiefster Schachtdeckel	In vielen Fällen wird der Auslauf aus dem Deckel des Pumpwerks stattfinden. Sollte jedoch der Deckel druckdicht verschlossen sein oder das Terrain im Zulauf niedriger sein, kann das angestaute Schmutzwasser bei einem anderen Kontrollschacht oder Schlamm-sammler entweichen.
Koordinaten Auslaufort	Falls das Wasser nicht beim PW selbst entweicht, sind die Koordinaten des Auslauforts anzugeben.
Bemerkungen / Schadenspotential	Stichwortartige Beschreibung, wohin das ausgelaufene Abwasser fließt und welches Schadenspotential auftritt.

5.3 Beurteilung Regenwettersituation

Bei Regenwetter steigt naturgemäss das Risiko von Entlastungen oder kritischem Rückstau bei einer Stromabschaltung. Eine detaillierte Einschätzung der Situation bei verschiedenen Regenintensitäten und -dauern ist aufwändig. Allfällige Entlastungen in ein Gewässer relativieren sich bei Regenwetter etwas, da das entlastete Abwasser i.d.R. stärker verdünnt ist und üblicherweise auch das Gewässer mehr Abfluss aufweist.

In Anbetracht dieser Ausgangslage wird mit dem vorliegenden Fragebogen nur eine generelle Einschätzung der Situation über die folgenden Fragen abgeholt:

Tabelle 5: Erläuterungen zum Abschnitt «Beurteilung Regenwettersituation»

Frage im Fragebogen	Erläuterung
Entwässerungssystem	Angabe des Entwässerungssystem, um die Auswirkungen des Regenwetters auf die bereits beschriebenen Gefährdungen einzuordnen.
Bemerkung	<p>Erläuterungen zur Situation bei Regenwetter und Stromabschaltung.</p> <p>Hier können folgende Überlegungen angestellt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inwiefern werden die bestehenden Gefährdungen im Trockenwetter verstärkt? • Gehört das PW zu einem RÜB, bei welchem das entlastete Mischabwasser in das Gewässer gepumpt werden muss? • Sind gemäss Ihrer Einschätzung weitere Abklärungen erforderlich, um die Situation bei Regenwetter zu beurteilen und Massnahmen zu untersuchen? Dies ist insbesondere bei einer besonders grossen Gefährdung der Gewässer oder zahlreichen betroffenen Liegenschaften der Fall.

5.4 Mögliche Massnahmen

In diesem Abschnitt sollen bei den gefährdeten Standorten erste Überlegungen zu möglichen Massnahmen beschrieben werden. Dabei können folgende Beispiele als Hilfestellung dienen:

- Bei PW mit Regenbecken: Zusätzliches Volumen von Regenbecken nutzen durch Öffnung von Schiebern
- Bei tiefliegenden Kanälen: Aktive Verschlussung von Regenüberläufen um Kanalvolumen zu nutzen (Achtung Rückstaugefahr in Liegenschaften)
- Aktivierung von Pumpen mit Notstromaggregat usw.
- Lokale Einschränkungen des Wasserverbrauchs während Stromausschaltung
- Relativierung des Sicherheitsfaktors von 1.8 bei der Ermittlung von t_{KRIT} , da viele Gewerbe / Restaurants angeschlossen sind, welche bei der Stromabschaltung ggf. kein Wasser verbrauchen.
Vorsicht: Q_{TW} (Jahresmittelwert) = muss dafür entsprechend mit höherem Schmutzabwasseranfall eingesetzt werden.
- Falls Rückstauprobleme (nur im Regenwetterfall): Erstellung eines Notüberlaufs im PW

6 Erläuterungen zum Fragebogen ARA

In Tabelle 6 sind die Fragen an die Betreiber der ARA's erläutert.

Tabelle 6: Erläuterungen zum Fragebogen ARA

Frage im Fragebogen	Erläuterung
Stromzufuhr während Netzabschaltung gewährleistet?	Wird laut Auskunft des lokalen Energieversorgungsunternehmens (EVU) im Szenario der zyklische Netzabschaltungen (8h/4h, 4h/4h) die ARA immer mit Strom versorgt sein?
Stapelvolumen aktivierbar	Können bei geplanten Netzabschaltungen auf der ARA vorhandene Volumen für die vorübergehende Abwasserstapelung (z.B. Regenbecken, Stapel) verwendet werden? Diese Frage ist nur für ARA relevant die im Freispiegelzufluss das Abwasser zu den Becken bringen (ohne Zentralhebewerk)
Massnahmen zur Aktivierung	Welche Massnahmen müssen getroffen werden damit das Volumen genützt werden kann (z.B. Manuelle Schieber, Pumpen, Leitungen)?
Massnahmen bereits angeordnet?	Wurden diese Massnahmen bereits zur Umsetzung angeordnet? <i>Ggf. kann eine Bemerkung ergänzt werden in der entsprechenden Spalte.</i>
Volumen bis Überlauf	Angabe des Volumens, in welchen das anfallende Abwasser gestapelt / zurückgehalten werden kann.
Entleerungskapazität	Angabe der maximalen Pumpleistung, mit welcher das aktivierte Volumen entleert und von der ARA aufgenommen werden kann.
Entleerungszeit (wird automatisch berechnet)	Stapelvolumen geteilt durch maximale Entleerungskapazität
Personalsituation	Können bei den geplanten zyklischen Netzabschaltungsszenarien (8h/4h, 4h/4h) die über eine oder mehrere Wochen andauern, genügend Personal für das begleitete Abschalten und Einschalten der Kläranlagen bereitgestellt werden? <i>Ggf. kann eine Bemerkung ergänzt werden in der entsprechenden Spalte.</i>

Winterthur, 09. Dezember 2022
gzm / bmg

HUNZIKERBETATECH

Hunziker Betatech AG
Pflanzschulstrasse 17
8400 Winterthur