

Zweckverband Abwasserregion Schönenwerd Regionaler GEP

PROJEKTGRUNDLAGEN

Zustandsbericht Abwasseranfall



Bericht

Zweckverband Abwasserregion Schönenwerd
Höhefeldstrasse 103
5012 Schönenwerd

Bern, 29. Oktober 2008
B1178.2000/FLR

HOLINGER

Ingenieurunternehmen für Verfahrens-, Umwelt- und Bautechnik

HOLINGER AG • Brunnmattstrasse 45 • CH-3000 Bern 14 • Tel. 031 370 30 30 • Fax 031 370 30 37
bern@holinger.com • www.holinger.com
Baden • Basel • Bern • Liestal (Hauptsitz) • Lausanne • Luzern • Olten • Schwyz • Winterthur • Zürich
Hohentengen (DE) • Luxemburg
Zertifiziert ISO 9001:2000

Mitglied der USIC

HOLINGER AG	Projektgrundlagen Zustandsbericht Abwasseranfall Bericht
Identifikations-/Auftragsnummer	B1178.2000
Version, Druckdatum	def, 20.09.2012
Sachbearbeitung	Reto Flury
Visum Projektleiter	Reto Flury
Verteiler	Zweckverband Abwasserregion Schönenwerd (1x) Amt für Umwelt Kanton Solothurn (1x) HOAG TEAM AG (1x) HOLINGER AG (1x)
Mitarbeit	
Dokument/Datei	P:\1178_hbe\Verbands-GEP Schönenwerd\Projektgrundlagen\Zustandsberichte\Abwasseranfall\ZB_Ab- wasser_def.doc
Erstelldatum	29.10.2008
Kommentar	

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
2	GRUNDLAGEN	1
3	ERHEBUNGEN	2
	3.1 Industrierwasserverbrauch	2
	3.2 Abflussmessung	2
	3.3 Fremdwasseranfall	3
4	TROCKENWETTERANFALL IST-ZUSTAND	3
	4.1 Variation des Trockenwetteranfalls	4
5	TROCKENWETTERANFALL PROGNOSEZUSTAND	5
6	REGENWASSERANFALL	5
	6.1 Allgemeines	5
	6.2 Wahl der Regendaten	6
	6.2.1 Regenserie für Projektphase „Entwässerungskonzept“	6
	6.2.2 Dimensionierungsregen für hydraulischen Nachweis	6

1 EINLEITUNG

Der Zustandsbericht Abwasseranfall hat zum Ziel, den Abwasseranfall im Verbandskanalisationsnetz bei Trocken- und bei Regenwetter festzulegen. Diese Werte bilden die Grundlage für die Bemessung resp. den hydraulischen Nachweis aller Entwässerungsanlagen einerseits (Projektphase „Vorprojekte“) und für die Optimierung von Sonderbauwerken wie Regenbecken und Hochwasserentlastungen andererseits (Projektphase „Entwässerungskonzept“).

Bei Trockenwetter setzt sich der Abwasseranfall aus dem Schmutzwasser (häusliches, gewerbliches und industrielles Schmutzwasser) und dem Fremdwasser zusammen. Bei Regenwetter kommt das aus Mischsystemgebieten abgeleitete Regenwasser hinzu.

Der Schmutzwasseranfall wird aus den Daten der Zulaufmessung auf der ARA Schönenwerd bestimmt.

Die Angaben zum Fremdwasseranfall werden aus dem Zustandsbericht Fremdwasseranfall übernommen.

Für die Bemessung des Verbandskanalisationsnetzes und die Beurteilung der verbandseigenen Sonderbauwerke werden ausgewählte Regendaten aus der nahe gelegenen Regenmessstation Buchs-Suhr verwendet.

2 GRUNDLAGEN

Folgende Grundlagen wurden für die Bearbeitung des vorliegenden Berichtes verwendet:

- Pflichtenheft Regionaler GEP Zweckverband ARA Schönenwerd, 2006
- Daten der ARA-Zulaufmessung der Jahre 2005, 2006, 2007
- Niederschlagsdaten der ANETZ-Messstation Buchs-Suhr
- Regionaler GEP ZAS, Zustandsbericht Fremdwasser, HOLINGER AG, 2008
- Zustandsberichte Abwasseranfall der Gemeinde - GEP Däniken, Dulliken, Erlinsbach, Gretzenbach, Niedergösgen, Obergösgen und Schönenwerd
- Regenintensitätskurven nach der VSS Norm SN 640350 (Region Mittelland)

3 ERHEBUNGEN

3.1 INDUSTRIEWASSERVERBRAUCH

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Grosswasserverbraucher im Verbandsgebiet, welche mehr als 5'000 m³ Abwasser pro Jahr produzieren. Diese Grosswasserverbraucher werden im hydraulischen Berechnungsmodell als Einzelzuflüsse in die Verbandskanäle modelliert.

Die Mondi Packaging Niedergösgen (KANI) und die Cartaseta-Friedrich + Co. in Däniken sind so genannte Nachtindustrien mit einem Abwasseranfall rund um die Uhr. Die Daten zu den übrigen Grosseinleitern wurden aus den Zustandsberichten Abwasseranfall der Gemeinde-GEP übernommen.

Gemeinde	Betrieb	Mittlerer jährlicher Abwasseranfall (m ³ /a)	Mittlerer Abwasseranfall (l/s)
Gretzenbach	Cartaseta-Friedrich Papierfabrik	151'000 ²⁾	4.8 ³⁾
Dulliken ¹⁾	--	--	--
Obergösgen	--	--	--
Niedergösgen	Mondi Packaging (KANI)	1'295'000 ²⁾	41.1 ³⁾
Gretzenbach	--	--	--
Schönenwerd	Forbo CTU	77'990	9.6 ⁴⁾
	Schenker Storen AG	11'450	1.4 ⁴⁾
Erlinsbach	Henkel & Cie.	29'358	3.6 ⁴⁾
	Landhotel Hirschen	7'220	0.9 ⁴⁾
Gesamtverbrauch Grosswasserverbraucher		1'466'000	61.4

¹⁾ Einzugsgebiet ZAS

²⁾ Werte 2006, Angaben ARA Schönenwerd

³⁾ 365 Tage à 24 Std (Nachtindustrie)

⁴⁾ Annahme: 250 Arbeitstage à 9 Std

Tabelle 1: Übersicht Grosswasserverbraucher im Verbandsgebiet

3.2 ABFLUSSMESSUNG

Der Schmutzwasseranfall im Verbandskanalisationsnetz wird anhand der Messdaten der Zulaufmessung auf der ARA Schönenwerd der Jahre 2005 bis 2007 abgeschätzt.

Gemäss den Auswertungen im Zustandsbericht Fremdwasser lag das Tagesmittel des Zuflusses zur ARA bei Trockenwetter bei folgenden Werten:

Periode	Q _{24, TW} (l/s)
2005	137
2006	171
2007 (Jan-Jul)	171
Mittelwert	160

Tabelle 2: Tagesmittel ARA-Zufluss bei Trockenwetter

3.3 FREMDWASSERANFALL

Der gesamte Fremdwasseranfall im Verbandsgebiet wurde ebenfalls anhand der Daten der Zuflussmessung auf der ARA abgeschätzt. Die Auswertungen im Zustandsbericht Fremdwasser ergaben folgende Werte:

Periode	Q _{FW} (l/s)
2005	35
2006	48
2007 (Jan-Jul)	43
Mittelwert	42

Tabelle 3: Mittlerer Fremdwasseranfall im gesamten Verbandsgebiet bei Trockenwetter

4 TROCKENWETTERANFALL IST-ZUSTAND

Die Gesamteinwohnerzahl im Einzugsgebiet der ARA Region Schönenwerd beträgt 19'124 Einwohner (Stand 2007). Diese Zahl verteilt sich wie folgt auf die Verbandsgemeinden:

Gemeinde	Einwohnerzahl
Dulliken	255
Däniken	2'760
Niedergösgen	3'892
Obergösgen	2'050
Gretzenbach	2'469
Schönenwerd	4'750
Erlinsbach	2'948

Tabelle 4: Einwohnerzahlen Verbandsgemeinden 2007, Dulliken 2004 (Einzugsgebiet ARA Schönenwerd)

Für die weiteren Berechnungen wird angenommen, dass alle Einwohner im Verbandsgebiet auch effektiv an die öffentliche Kanalisation angeschlossen sind.

Mit den Angaben aus dem Kapitel 3 und den Einwohnerzahlen kann der spezifische häusliche und gewerbliche Schmutzwasseranfall wie folgt bestimmte werden:

- Einwohnerzahl gesamt 19'124 EW
- Mittelwert ARA-Zufluss bei Trockenwetter: 160 l/s
- Abzüglich mittlerer Abwasseranfall Grossverbraucher 61 l/s
- Abzüglich mittlerer Fremdwasseranfall 42 l/s
- Mittlerer häuslicher und gewerblicher Schmutzwasseranfall 57 l/s

Spezifischer häuslicher / gewerblicher Schmutzwasseranfall: **258 l/EW und Tag**

Dieser Wert ist vergleichsweise hoch, jedoch für ein dicht besiedeltes Gebiet mit zahlreichen Industrie- und Gewerbegebieten nicht untypisch. Für die hydraulischen Berechnungen wird dieser spezifische Wert pro Einwohner in das Berechnungsmodell eingesetzt.

4.1 VARIATION DES TROCKENWETTERANFALLS

Der Trockenwetteranfall auf der ARA Schönenwerd unterliegt einem Tagesverlauf. Im Vergleich zum Trockenwetteranfall in den Gemeindeflächen werden die Abflussspitzen durch die langen Fließzeiten im Verbandsnetz und durch Überlagerungseffekte gedämpft. Für das hydraulische Berechnungsmodell wird aus der Tagesganglinie eines typischen Trockenwettertages der ARA-Zulaufmessung und einer typischen Tagesganglinie für Siedlungsgebiete eine mittlere Tagesganglinie konstruiert. Diese sind aus der folgenden Abbildung ersichtlich.

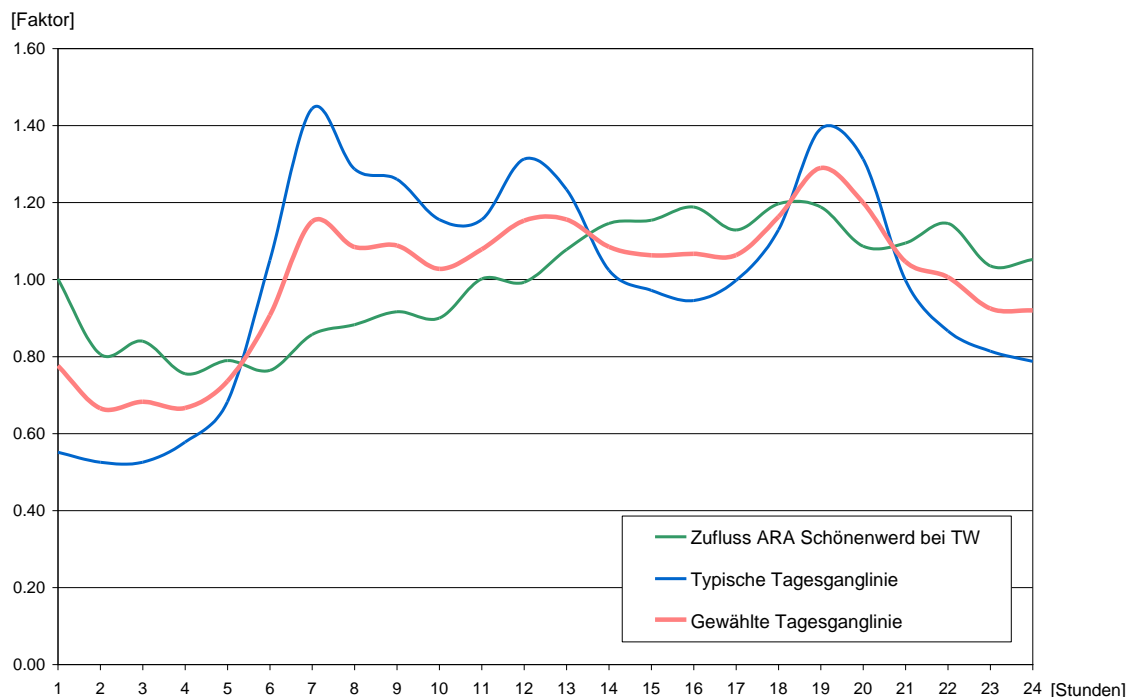


Abbildung 1: Bestimmung der Tagesganglinie des Trockenwetteranfalles

5 TROCKENWETTERANFALL PROGNOSEZUSTAND

Für die Bestimmung des Trockenwetteranfalles im Prognosezustand wird angenommen, dass sich der spezifische Schmutzwasseranfall pro Einwohner im Vergleich zu heute nicht verändern wird.

Da der mittlere Fremdwasseranfall gemäss Zustandsbericht Fremdwasser bereits heute relativ gering ist und die Reduktion nach den Sanierungsmassnahmen an den undichten Dächerleitungen aus heutiger Sicht nicht quantifiziert werden kann, wird auch dieser Wert für den Prognosezustand als konstant angenommen.

6 REGENWASSERANFALL

6.1 ALLGEMEINES

Für die Dimensionierung der Mischwasserkanäle ist im Allgemeinen der Regenwasserabfluss massgebend. Die Bestimmung des Regenwasseranfalles ist auf der Basis von verschiedenen Regenangaben möglich:

Regenspendelinien:

Regenspendelinien nach Hörler/Rhein sind statistisch ausgewertete Regen. Sie sind vor allem für die Kanaldimensionierung nach dem Fliesszeitverfahren geeignet.

Modellregen:

Die Modellregen mit variabler Intensität werden aus den Regenspendelinien konstruiert. Sie bilden den Grenzregenverlauf nach Hörler/Rhein nach und können zur Untersuchung der Funktion eines Entwässerungssystems, Massnahmen-Varianten oder auch zur Kanaldimensionierung mit Simulationsmodellen verwendet werden.

Historische Regen:

Heute stehen in der Schweiz sehr umfangreiche Daten zu historischen Regenergebnissen in hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung zur Verfügung. Sie bilden die Realität am besten ab und können für alle Planungsaufgaben bei der Siedlungsentwässerung (Dimensionierung, Analysen, Speicherbemessung, Abflusssteuerung) verwendet werden. Es ist deshalb heute üblich, für die hydrodynamische Modellierung historische Regendaten einzusetzen.

6.2 WAHL DER REGENDATEN

Für das Einzugsgebiet des Zweckverbandes ARA Region Schönenwerd liegen historische Regendaten der nahegelegenen Messstation Buchs-Suhr vor. Die Daten sind ausgewertet für die Jahre 1984 - 2007. Aus dieser Serie sind ausgewählte Starkregen vorhanden. Die Daten dieser Messstelle liegen im Unterschied der Daten der AfU-Messstelle Schönenwerd hoch aufgelöst im für den Import in das Berechnungsmodell richtigen Format vor. Da mit diesen Daten eine genügend genaue Abbildung der Verhältnisse im Verbandskanalisationsnetz möglich ist, schlagen wir vor, für die hydraulischen Berechnungen die Regendaten der Station Buchs-Suhr zu verwenden.

6.2.1 REGENSERIE FÜR PROJEKTPHASE „ENTWÄSSERUNGSKONZEPT“

Für die Untersuchungen der Funktion der Sonderbauwerke in der GEP-Phase „Entwässerungskonzept“ schlagen wir vor, die Regenserie Buchs-Suhr 1984-2007 zu benutzen. Die Serie umfasst 10'277 Regenereignisse.

6.2.2 DIMENSIONIERUNGSREGEN FÜR HYDRAULISCHEN NACHWEIS

Für Gemeinden mit teilweise städtischem Charakter werden allgenmein Dimensionierungsregen mit der Jährlichkeit $z=5$ Jahre verwendet. Diese Jährlichkeit wird auch für den hydraulischen Nachweis der Verbandskanäle des Zweckverbandes Abwasserregion Schönenwerd gewählt.

Der Vergleich ausgewählter Starkregen der Messstelle Buchs-Sur mit den Regenintensitätskurven nach der VSS Norm SN 640350 (Region Mittelland) zeigt, dass der Regen vom 24. Juni 2002 der Intensitätskurve $z=5$ ähnlich ist (siehe Abbildung 2). Dieser Regen kann für die Simulation einer maximalen Auslastung im oberen Teil des Verbandskanalisationsnetzes verwendet werden.

Um die Auslastung der Verbandskanäle bei unterschiedlichen Belastungszuständen nachweisen zu können schlagen wir vor, die hydraulischen Berechnungen zusätzlich mit dem Regen vom 5. Mai 2006 durchzuführen. Dieses Regenereignis ist lang andauernd und voluminös und führt v.a. im unteren Teil des Verbandsnetzes Richtung ARA zu einer maximalen Auslastung.

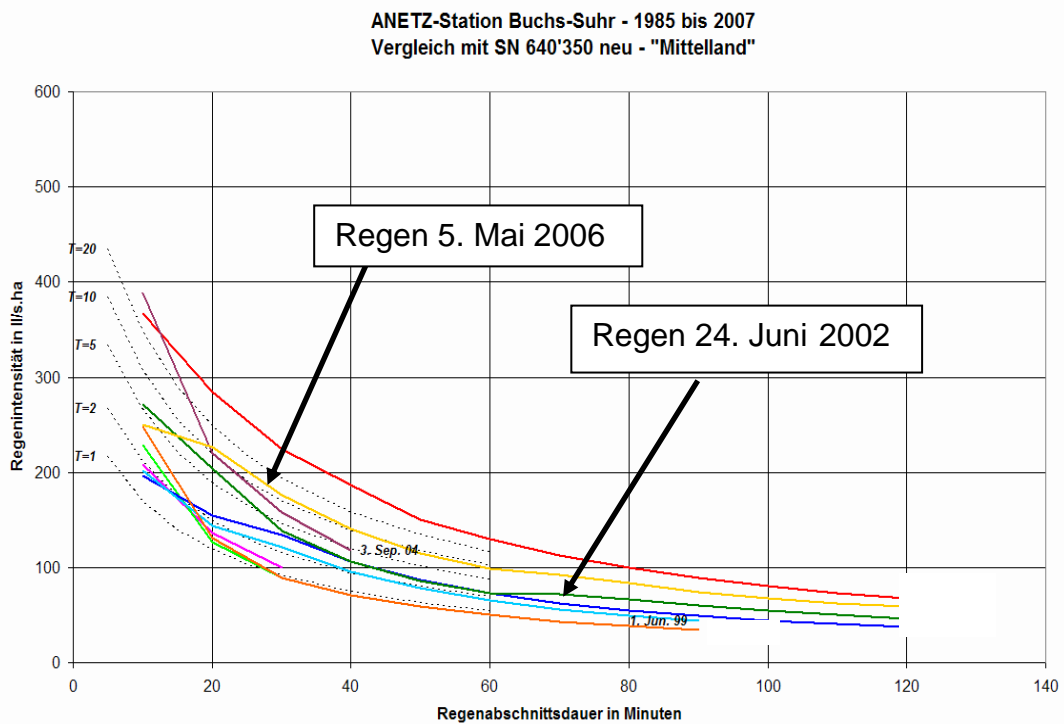


Abbildung 2: Vergleich von historischen Regen der Station Buchs-Suhr mit den Regenintensitätskurven Mittelland gemäss VSS-Norm SN 640350.

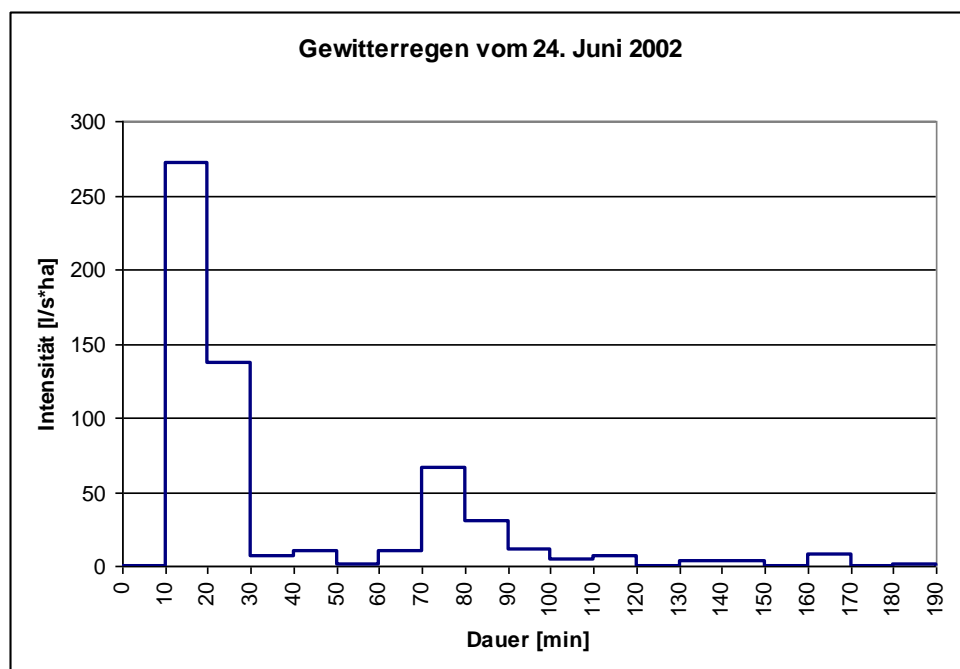


Abbildung 3: Verlauf des starken Gewitterregens vom 24. Juni 2002

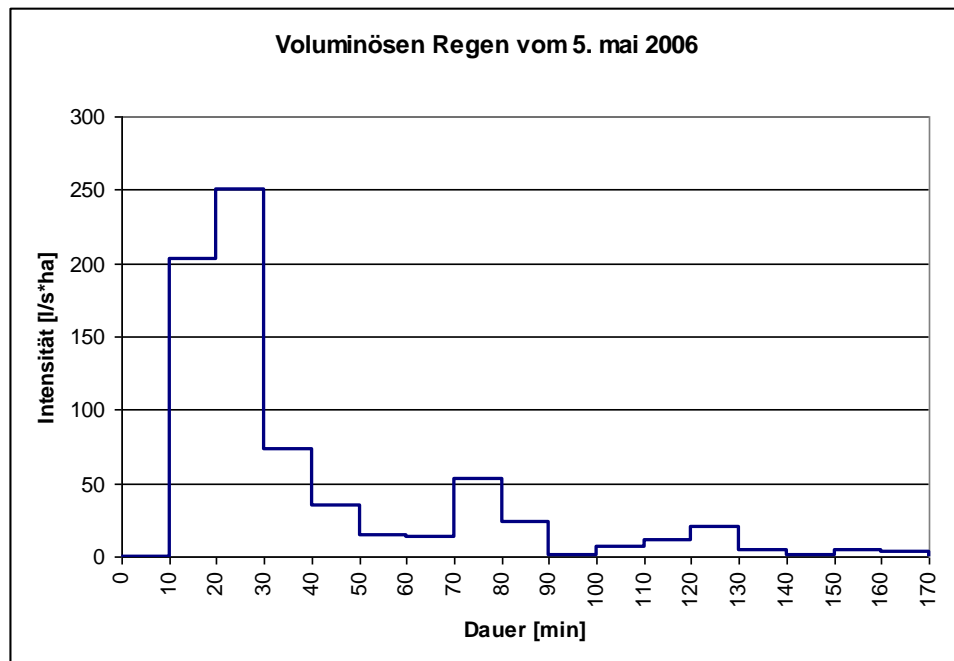


Abbildung 4: Verlauf des voluminösen Regens vom 5. Mai 2006

Bern, 3. Juli 2008

Überarbeitet: 29. Oktober 2008

Verfasser: Reto Flury

HOLINGER AG

Beat Gfeller
Mitglied der Geschäftsleitung

Reto Flury
Projektleiter

