

Gemeinde Frenkendorf  
Bereich Bau  
Urs Flückiger  
Bächliackerstrasse 2  
4402 Frenkendorf

**HOCHWASSERSCHUTZ FRENKENDORF**  
**Analyse Hochwasserereignisse vom 08.06. und 28.08.2016**  
**und Schwachstellenermittlung**

■ **TECHNISCHER BERICHT**

## IMPRESSUM

Büro            J AUSLIN STEBLER AG  
                  4132 Muttenz  
                  Gartenstrasse 15, PF  
                  Tel. +41 61 467 67 67  
                  mtz@jauslinstebler.ch

Autor            wi@jauslinstebler.ch            ph@jauslinstebler.ch

Datum            18.11.2016

## ÄNDERUNGSVERZEICHNIS

Version	Datum	Änderungen	Autor
0.1	18.11.2016	Vorabzug	wi, ph
1.0	30.11.2016	Abgabe Technischer Bericht	wi, ph

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>AUSGANGSLAGE</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>AUFTRAG</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>PROJEKTGRUNDLAGEN</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>VORGEHENSWEISE</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>NIEDERSCHLAGSEREIGNISSE</b>	<b>5</b>
5.1	Ereignis vom Mittwoch, 8. Juni 2016	5
5.2	Ereignis vom Sonntag, 28. August 2016	5
<b>6</b>	<b>ABFLUSSKAPAZITÄT UND FESTGESTELLTE ABFLUSSMENGEN DES DORFBACHS (WEIHERBÄCHLI) UND DER KANALISATION</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>BEGEHUNGEN</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>KLASSIFIZIERUNG DER SCHÄDEN</b>	<b>7</b>
8.1	Schäden verursacht durch Oberflächen- resp. hangwasser	7
8.2	Schäden verursacht durch überlauf der Bachdole des Weiherbächli	7
8.3	Rückstau Gemeindekanalisation	8
8.4	Schäden verursacht durch Baumängel oder schlechten Bauzustand von Gebäuden	8
<b>9</b>	<b>ERMITTLUNG DER SCHWACHSTELLEN</b>	<b>9</b>
<b>10</b>	<b>MÖGLICHE LÖSUNGSANSÄTZE</b>	<b>9</b>

## 1 AUSGANGSLAGE

Das Starkregenereignis vom 8. Juni 2016 führte in Frenkendorf zu Hochwasser und teilweise massiven Überschwemmungen. Es entstanden grosse Schäden an und in Gebäuden. Am stärksten betroffen waren Teile des Dorfzentrums, sowie die Gebiete Aspgraben/Risch, Adlerfeldstrasse und Rüttimatt.

Ein weiteres Starkregenereignis am 28. August 2016 hat in der Gemeinde erneut zu Schäden geführt, dies vor allem auf Grund von Kanalisationsrückstau im unteren Dorfteil.

## 2 AUFTRAG

Auf Grund des Ereignisses vom 8. Juni 2016 hat die Gemeinde Frenkendorf die Jauslin Stebler AG mit der Aufarbeitung dieses Hochwasserereignisses beauftragt. Die Aufarbeitung erfolgt schrittweise in Modulen. Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse der ersten beiden Module zusammen:

- Modul 1: Begehung und Grundlagenbeschaffung
- Modul 2: Analyse der Daten und Schwachstellenermittlung

Im Nachgang zum zweiten Starkregenereignis vom 28. August 2016 wurde Jauslin Stebler zudem gebeten, auch dieses Ereignis zu untersuchen.

## 3 PROJEKTGRUNDLAGEN

- Übersichtsplan mit eingetragenen Feuerwehrmeldungen, Gemeinde Frenkendorf, vom 13. Juni 2016
- Foto- und Videomaterial diverser Anwohner, Juni 2016
- Gefahrenkarte Frenkendorf, Geo View Kanton Basel-Landschaft, Stand 22. Juni 2016
- Besprechung und Begehung mit Urs Flückiger (Gemeinde), Peter Hartmann und Markus Winterle (beide Jauslin Stebler AG) vom 23. Juni 2016
- Begehung mit der IG Hochwasser Frenkendorf, vom 27. Juni 2016
- Diverse Begehungen bei resp. mit Anwohnern
- Telefonische Besprechung Jaroslav Misun (TBA-W BL) mit Markus Winterle (Jauslin Stebler AG), vom 1. Juli 2016, Inhalt: Vorgehensweise des Kantons bei der Aufarbeitung der Ereignisse in den von Hochwassern betroffenen Gemeinden
- Aktennotiz "Debriefing Hochwasser-Ereignis vom 8. Juni 2016", Gemeinde Frenkendorf, 7. Juli 2016
- Liste mit Meldungen an die Basellandschaftliche Gebäudeversicherung, vom 22. August 2016
- Aktennotiz "Besprechung mit der IG Hochwasser Frenkendorf", vom 22. September 2016
- Bericht "Ereignisanalyse Hochwasser vom 14.05., 08.06. und 25.06.2016 " (über mehrere Gemeinden), Gruner AG + Scherrer AG, vom 12. September 2016
- GEP-Unterlagen Frenkendorf, Jauslin + Stebler Ingenieure AG, aus den Jahren 1995 - 2000
- GEP-Check Frenkendorf, Ergebnisbericht, AUE Basel-Landschaft, 2. Februar 2015

## 4 VORGEHENSWEISE

- Besprechungen mit Gemeinde
- Sichten von Fotos und Videos welche der Gemeinde abgegeben wurden
- Besprechung mit Kanton (TBA-W)
- Grundlagen und Unterlagen analysieren (GEP Gefahrenkarte, Bericht Gruner/Scherrer)
- Begehungen der betroffenen Liegenschaften um die Ursachen der Schäden beurteilen zu können
- Ergebnisse der Begehungen in Protokollen und Plänen festhalten
- Ergebnisse in einem Technischen Bericht zusammenfassen

## 5 NIEDERSCHLAGSEREIGNISSE

### 5.1 EREIGNIS VOM MITTWOCH, 8. JUNI 2016

Beim Regenereignis vom Mittwochnachmittag, 8. Juni fielen in drei Stunden ca. 75 l/m<sup>2</sup> Regen (Messung: Frenkendorf, private Station, [www.halome.ch/wsf](http://www.halome.ch/wsf)). Gemäss Bericht Gruner/Scherrer entspricht dies einer Wiederkehrperiode von 100 Jahren und es handelt sich dabei für die Gegend von Liestal um einen seltenen Niederschlag.

Zusätzlich zur Beurteilung des eigentlichen Ereignisses vom 28.6. wird im Bericht Gruner/Scherrer festgehalten, dass in den Monaten April bis Ende Juni 2016 insgesamt ca. 500mm Niederschlag fielen. Das langjährige Jahresmittel in Basel-Binningen liegt für diesen Zeitraum bei etwa bei 250mm. Das heisst, dass es im Zeitraum April bis Ende Juni 2016 doppelt so viel Niederschlag gegeben hat wie im Jahresmittel und die Böden am 8. Juni bereits derart gesättigt waren, dass nur ein geringer Teil des Regenwassers aufgenommen werden konnte. Das restliche Wasser floss oberflächlich ab.

### 5.2 EREIGNIS VOM SONNTAG, 28. AUGUST 2016

In der Nacht vom 27. auf den 28.08. fielen in einer Stunde ca. 40 l/m<sup>2</sup> Regen (Messung: Frenkendorf, private Station, [www.halome.ch/wsf](http://www.halome.ch/wsf)). Es handelte sich um ein heftiges Gewitter, begleitet von starkem Wind und Hagel. Dass die Schäden vorwiegend im unteren Teil auftraten lässt darauf schliessen, dass der Oberflächenabfluss dank trockenem Boden geringer war. Hingegen erschwerten die durch den Wind zu Boden gefallenen Blätter und der Hagel den einwandfreien Ablauf in die Einlaufschächte.

## 6 ABFLUSSKAPAZITÄT UND FESTGESTELLTE ABFLUSSMENGEN DES DORFBACHS (WEIHERBÄCHLI) UND DER KANALISATION

Bei der Erstellung der Gefahrenkarte wurde für das **Weiherbächli** von folgenden Hochwassermengen ausgegangen:

HQ 30: 2.9 m<sup>3</sup>/s      HQ100: 4.6 m<sup>3</sup>/s      HQ300: 7.1 m<sup>3</sup>/s

Zur Abflusskapazität der Eindolung des Weiherbächli im Berich des Dorfkerns existieren folgende Angaben:

Gemäss GEP-Konzept vom Mai 2000 (Jauslin + Stebler Ingenieure AG) liegt die maximale Abflusskapazität der Bachdole bei 3.1 m<sup>3</sup>/s. Demgegenüber kommt es gemäss Naturgefahrenkarte des Kantons Basel-Landschaft bereits bei einem HQ30 d.h. bei 2.9 m<sup>3</sup>/s zu einem Wasseraustritt am Einlauf der Dole. Die Grössenordnung von 3 m<sup>3</sup>/s für den Maximalabfluss scheint aber realistisch zu sein.

Die maximale Abflussmenge des Weiherbächlis am 8. Juni 2016 lag gemäss Gruner/Scherrer in der Grössenordnung von 5.5 - 7.5 m<sup>3</sup>/s. Der Hochwasserabfluss wird als seltenes Ereignis im Bereich HQ100 - HQ300 eingeordnet.

Zur maximalen Abflussmenge des Weiherbächlis am 28. August 2016 existiert die Aussage des Bauverwalters Urs Flückiger, dass die Dole die Wassermenge gerade noch bewältigen konnte. Es kann somit von einer Abflussspitze in der Grössenordnung von 3 m<sup>3</sup>/s ausgegangen werden, was einem HQ30 entspricht.

Die **Dimensionierung der Kanalisation** erfolgt in der Regel auf Basis des stärksten Regenereignisses, welches im Jährlichkeitsbereich von 5 Jahren einmal auftritt. Dabei wird in Kauf genommen, dass bei stärkeren Regenereignissen einzelne Kanalisationsabschnitte überlastet sind und es zu Rückstausituationen kommen kann (Siehe "GEP-Richtlinie für die Kanalisationsberechnung" Bau- und Umweltschutzdirektion, Amt für Umweltschutz und Energie Juni 1997).

Die Berücksichtigung von Regenereignissen mit einer grösseren Jährlichkeit würde dazu führen, dass Leitungen mit grösserem Querschnitt, entsprechend höherem Platzbedarf und höheren Kosten realisiert werden müssten. In Bereichen mit geringem Fälle sind (zu) grosse Querschnitte aber auch deshalb nicht erwünscht, weil bei geringem Abfluss die Transportkapazität der festen Stoffe abnimmt und sich diese absetzen. Dies kann auch zu Geruchsbelästigungen führen.

## 7 BEGEHUNGEN

Die betroffenen Liegenschaften wurden ab dem 19. Juli 2016 begutachtet. Durch Gespräche mit den Betroffenen konnte festgestellt werden, woher das Wasser kam (Hangwasser, Weiherbächli oder Rückstau Kanalisation) und was für Schäden entstanden sind. Einige Anwohner haben bereits von sich aus Massnahmen getroffen bzw. Vorgesehen, welche ein erneutes eindringen von Wasser verhindern sollen, z.B. Lichtschächte erhöhen. Von jeder Begehung wurde ein Begehungsprotokoll erstellt. Alle Daten wurden in einer Tabelle, sowie einem Übersichtsplan festgehalten (siehe Anhang 2 und Beilage 1). Aufgrund der Eigentümerangaben und der Spuren vor Ort wurden die Fliessrichtungen des Wassers im Übersichtsplan, auf welchem auch die Schadensorte dargestellt sind, eingetragen.

Schadensmeldungen	Datum	Anzahl
Meldungen an Feuerwehr	08.06.2016	34
Meldungen an BGV	08.06.2016	39
Meldungen an Feuerwehr und BGV	08.06.2016	52
Liegenschaften welche nur am zweiten Ereignis betroffen waren	28.08.2016	15
Liegenschaften die an beiden Ereignissen betroffen waren	08.06 + 28.08.2016	12
Meldungen welche später noch bei der Gemeinde eingingen	28.09 + 09.11.2016	18
<b>Betroffene Liegenschaften total (inkl. Garagen und Tiefgaragen)</b>	<b>08.06 + 28.08.2016</b>	<b>158</b>
<b>Begehungsprotokolle erstellt</b>	<b>08.06 + 28.08.2016</b>	<b>85</b>

T1 Schadensmeldungen

## 8 KLASSIFIZIERUNG DER SCHÄDEN

Die entstandenen Schäden sind auf folgende Hauptursachen zurück zu führen:

- Schäden verursacht durch Oberflächenwasser resp. Hangwasser
- Schäden verursacht durch Überlauf der Bachdole des Weiherbächli
- Schäden verursacht durch Rückstau im kommunalen Kanalisationsnetz
- Schäden verursacht durch Baumängel oder schlechten Bauzustand von Gebäuden

### 8.1 SCHÄDEN VERURSACHT DURCH OBERFLÄCHEN- RESP. HANGWASSER

Bedingt durch die vorangegangenen Niederschläge waren die Böden bereits vor dem Regenereignis vom 8. Juni 2016 weitgehend gesättigt. Das anfallende Regenwasser konnte von den gesättigten Böden nur noch sehr beschränkt aufgenommen werden. Es bildeten sich bachartige Abflusskorridore im Landwirtschaftsgebiet oberhalb des Siedlungsgebiet. Die betroffenen Bereiche stimmen mit den in der Gefahrenkarte Frenkendorf (siehe Anhang 1) markierten Bereichen überein. Am stärksten betroffen waren die Gebiete Aspgraben/Risch, Adlerfeldstrasse und Rüttimatt.

Im Siedlungsgebiet suchte sich das Oberflächenwasser dann den "Weg des geringsten Widerstands". Die grössten Schäden entstanden dort, wo dieses Wasser über Lichtschächte, Kellerabgänge tief angelegte Hauseingänge, Terrassenfenster und Garageneinfahrten in Gebäude eindringen konnte.

In einzelnen Fällen berichteten betroffene Hauseigentümer auch, dass Wasser "aus dem Boden" von Gärten benachbarter, höher liegenden Liegenschaften ausgetreten ist und zu Schäden führte.

### 8.2 SCHÄDEN VERURSACHT DURCH ÜBERLAUF DER BACHDOLE DES WEIHERBÄCHLI

Das Weiherbächli kann im Siedlungsgebiet in 3 Bereiche eingeteilt werden:

- Bereich oberhalb der Bachdole
- Bachdole
- Bereich unterhalb der Bachdole

Der bestehende **Bachraum des Weiherbächlis oberhalb der eingedolten Strecke** reichte aus, um das Hochwasser vom 8. Juni 2016 ohne Schäden ableiten zu können.

Auch im bestehenden **Bachraum unterhalb der eingedolten Strecke** traten keine grösseren Schäden auf. Nur im Bereich der Liegenschaft Hofmattweg 19 trat der Bach geringfügig über die Ufer, ohne grössere Schäden anzurichten.

Es ist davon auszugehen, dass keine grösseren Schäden verursacht wurden, weil die Wassermenge unterhalb der Eindolung nicht mehr dem HQ100 entsprach sondern eher in der Grössenordnung des HQ30 lag (= Kapazität der Bachdole).

Aufgrund der beschränkten Kapazität konnte die **Bachdole** die anfallende Wassermenge nicht vollständig aufnehmen. Im Bereich unmittelbar oberhalb der Eindolung staute sich das Wasser des Weiherbächli zurück und trat mehrfach über die Ufer, so dass die Keller der angrenzenden Häuser überflutet wurden. Das Wasser floss anschliessend auf der Adlerfeldstrasse in Richtung Dorfkern, flutete den Schmitteplatz (Kreuzung Hauptstrasse / Adlerfeldstrasse / Prattelerstrasse) und die angrenzenden Häuser, welche bis zu 70cm im Wasser standen.

Die Tiefgarage der Hauptstrasse 18/20 wurde vollständig geflutet, so dass hier ca. 1'600m<sup>3</sup> Wasser "zurückgehalten" wurden. Anschliessend floss das Wasser in Richtung Hofmattweg 9 und von dort in die Tiefgarage der Häuser 13, 15, 17 und 19. Im Bereich Hofmattweg 19 trat der Hülftenbach (Namensänderung nach der Eindolung) ebenfalls leicht über die Ufer, hat aber keine grösseren Schäden angerichtet. Die Fliessrichtung des Wassers kann dem Übersichtsplans (Beilage 1) entnommen werden.

### **8.3 RÜCKSTAU GEMEINDEKANALISATION**

Bei zahlreichen Liegenschaften entstanden Schäden auf Grund von Wasserrückstau aus der Kanalisation. Zu Rückstauproblemen kam es beim Regenereignis vom 8. Juni vor allem im Bereich Gassackerweg und beim Regenereignis vom 28. August im unteren Dorfbereich beidseitig der Bahnlinie.

In den Überflutungsbereichen zwischen dem Einlauf der Bachdole und dem Dorfkern kam es ebenfalls zu Kanalisationsrückstau, welcher aber nicht auf die Kanalisationsquerschnitte zurückgeführt werden können sondern auf die Tatsache, dass der Bach auch die Kanalisation überflutete.

### **8.4 SCHÄDEN VERURSACHT DURCH BAUMÄNGEL ODER SCHLECHTEN BAUZUSTAND VON GEBÄUDEN**

Bei den betroffenen Gebäuden ist das Wasser durch undichte Wände oder durch den Kellerboden (vor allem bei Naturböden) eingedrungen. In einem Fall hat der Hagel eine Glasdecke zerstört, so dass anschliessend der Regen eindringen konnte.

In den betroffenen Fällen sind ausschliesslich die betroffenen Eigentümer zuständig für die Sanierung ihrer Gebäude. Diese Fälle werden seitens Gemeinde resp. seitens Ingenieurbüro nicht weiter bearbeitet.

## 9 ERMITTLUNG DER SCHWACHSTELLEN

Aufgrund der durchgeführten Analyse der beiden Hochwasserereignisse wurden folgende Haupt-Schwachstellen identifiziert:

- **Hangwasser:** dringt bei Starkregenereignissen ins Siedlungsgebiet und kann nicht sicher abgeleitet werden
- **Bachdole:** ungenügende Kapazität, um Hochwasser >HQ30 ableiten zu können
- **Kanalisation:** teilweise ungenügende Kapazität einzelner Leitungen
- **Schwachstellen bei Gebäuden:** Wasser kann oberirdisch via Terrassentüren, Lichtschächte, Garageneinfahrten oder unterirdisch bei Rückstau in der Kanalisation in Gebäude eindringen

## 10 MÖGLICHE LÖSUNGSANSÄTZE

Es wird vorgeschlagen, im Rahmen des Projektmoduls 3 (Massnahmenkonzept) die Machbarkeit und Verhältnismässigkeit von folgenden Massnahmen zu prüfen:

- Kapazitätsvergrösserung der Bachdole
- Rückhaltungsmöglichkeiten schaffen für Bach- und Oberflächenwasser
- Kapazitätserhöhung kritischer Kanalisationsabschnitte
- Realisierung von oberflächlichen Abflusskorridoren
- Umsetzung von Schutzmassnahmen bei gefährdeten Gebäuden
- Schaffung eines Instruments zur Sicherstellung von Schutzmassnahmen bei neuen Gebäuden

Jede Massnahme ist hinsichtlich der folgenden Kriterien zu untersuchen:

- Technische Machbarkeit
- Nutzen (was/wer kann in welchem Umfang geschützt werden und was/wer nicht?)
- Kosten und Kostenträger
- Kosten / Nutzen-Verhältnis unter Berücksichtigung der Eintretenswahrscheinlichkeit
- Erforderliche Zeit für Umsetzung
- Akzeptanz der Bevölkerung und Akzeptanz bei den von der Massnahme betroffenen Personen

J AUSLIN STEBLER AG



ppa. Peter Hartmann



i.V. Markus Winterle