

# **Gemeinde Schleinikon**

## **Sanierung Dorfstrasse zwischen Leibachweg und Zweierweg**



# **Bauprojekt**

## **Technischer Bericht**

**Niederhasli, 30. April 2021**

## Inhaltsverzeichnis

|           |                                                               |    |
|-----------|---------------------------------------------------------------|----|
| 1.        | Aufgabenstellung.....                                         | 4  |
| 2.        | Grundlagen .....                                              | 4  |
| 3.        | Perimeter.....                                                | 4  |
| 4.        | Bestehende Situation Leibach .....                            | 5  |
| 4.1.      | Lage und Einzugsgebiet.....                                   | 5  |
| 4.2.      | Hochwasserabfluss, Kapazität, Naturgefahren .....             | 5  |
| 4.3.      | Ökomorphologie .....                                          | 7  |
| 4.4.      | Gewässerschutz.....                                           | 8  |
| 4.5.      | Fruchtfolgefäche FFF .....                                    | 8  |
| 4.6.      | Neophyten.....                                                | 8  |
| 4.7.      | Altlasten .....                                               | 8  |
| 4.8.      | Archäologische Zonen und Denkmalschutzobjekte .....           | 9  |
| 4.9.      | Schutzwald.....                                               | 9  |
| 5.        | Bestehende Situation der Dorf- bzw. Schleinikonerstrasse..... | 10 |
| 5.1.      | Strasse .....                                                 | 10 |
| 5.1.1.    | Belag und Randabschlüsse .....                                | 10 |
| 5.1.2.    | Foundation .....                                              | 11 |
| 5.2.      | Werkleitungen .....                                           | 11 |
| 5.2.1.    | Strassenentwässerung .....                                    | 11 |
| 5.2.2.    | Strassenbeleuchtung.....                                      | 11 |
| 6.        | Projekt.....                                                  | 12 |
| 6.1.      | Ziele .....                                                   | 12 |
| 6.2.      | Massnahmen Teilprojekt «Leibach» .....                        | 12 |
| 6.2.1.    | Gewässerraum .....                                            | 12 |
| 6.2.2.    | Gewählte Schutzziele / Nutzungsvereinbarung.....              | 12 |
| 6.2.3.    | Ökologische Entwicklungsziele.....                            | 13 |
| 6.2.4.    | Festlegung Dimensionierungsgrössen und Freibord.....          | 13 |
| 6.2.5.    | Ausbau Leibach.....                                           | 13 |
| 6.2.6.    | Bodenschutz.....                                              | 17 |
| 6.2.7.    | Werkleitungen .....                                           | 17 |
| 6.2.8.    | Böschungsbepflanzung .....                                    | 17 |
| 6.2.9.    | Unterhalt.....                                                | 18 |
| 6.3.      | Massnahmen Strassensanierung .....                            | 18 |
| 6.3.1.    | Belag .....                                                   | 18 |
| 6.3.2.    | Randabschlüsse .....                                          | 19 |
| 6.3.3.    | Strassenentwässerung .....                                    | 19 |
| 6.3.4.    | Strassenbeleuchtung.....                                      | 19 |
| 6.3.5.    | Bauablauf .....                                               | 20 |
| 6.4.      | Priorität, Abhängigkeiten, Termine.....                       | 20 |
| 6.5.      | Submission.....                                               | 20 |
| 7.        | Kostenschätzung und Finanzierung.....                         | 20 |
| 7.1.      | Kostenschätzung.....                                          | 20 |
| 7.1.1.    | Leibach.....                                                  | 21 |
| 7.1.2.    | Kostenschätzung Strasse .....                                 | 21 |
| 8.        | Weiteres Vorgehen.....                                        | 21 |
| 9.        | Sachbearbeitung .....                                         | 22 |
| Anhang 1: | Hydrologie .....                                              | 23 |
| Anhang 2: | Durchlässe.....                                               | 24 |
| Anhang 2D | Abflussmodellierung .....                                     | 32 |
| Anhang 3: | Fotodokumentation .....                                       | 40 |

**Beilagen:**

- Kanal TV Aufnahmen «Strassenentwässerung» der Mökah AG vom Jan./Febr. 2021

**Pläne:**

- |            |                                        |       |            |
|------------|----------------------------------------|-------|------------|
| • 39240-10 | Situation Sanierung Dorfstrasse (West) | 1:200 | 11.03.2021 |
| • 39240-11 | Situation Sanierung Dorfstrasse (Ost)  | 1:200 | 11.03.2021 |
| • 39240-12 | Querprofile Sanierung Dorfstrasse      | 1:100 | 11.03.2021 |

## 1. Aufgabenstellung

Die Dorfstrasse ausserorts bis zur Gemeindegrenze Oberweningen ist in einem sehr schlechten Zustand und dringend sanierungsbedürftig

Mit der Sanierung der Dorfstrasse in Schleinikon soll der Hochwasserschutz am Leibach verbessert werden. Hierzu ist vorgeschlagen, den Einlauf in den Durchlass Dorfstrasse zu verbessern und ausuferndes Wasser oberflächlich über die Dorfstrasse abzuleiten.

Im Folgenden sind beide Teilprojekte beschrieben, wobei die Realisierung nicht gleichzeitig erfolgt.

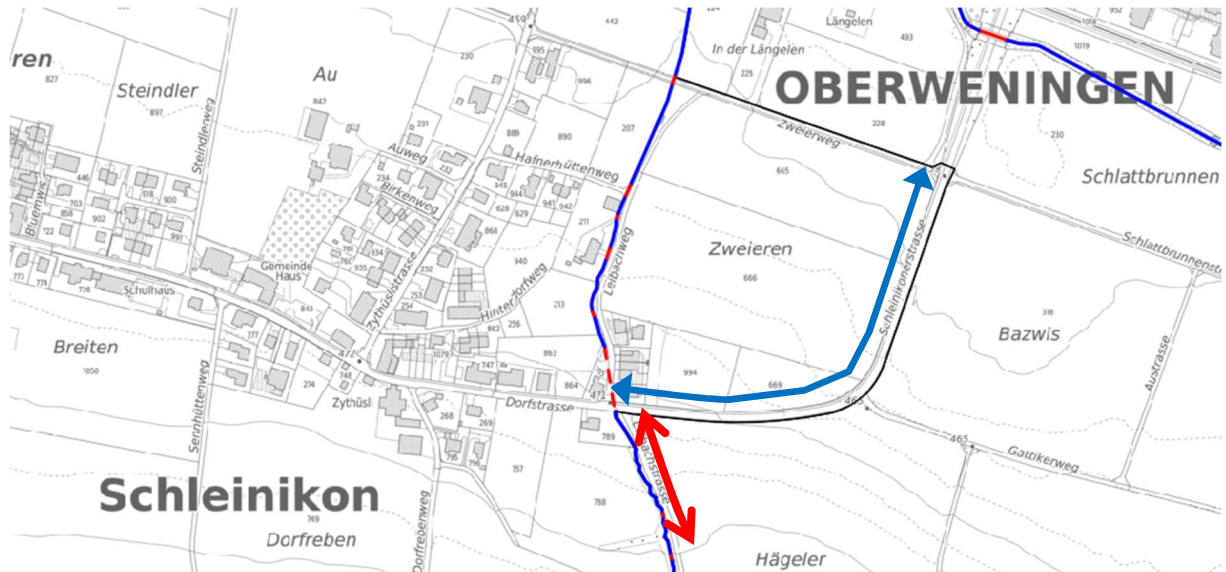
## 2. Grundlagen

- Massnahmenplanung Naturgefahren, Bänziger Kocher Ingenieure AG, 27. Oktober 2020
- Angaben aus dem GIS des Kantons Zürich, Stand November 2020
- GEP der Gemeinde Schleinikon, 2004
- Gefahrenkartierung Wehntal/Bachsertal, Emch + Berger AG, 1. Januar 2016
- Verfügung, Gerinnerelevanter Schutzwald, AWEL, 26. April 2017
- Bau- und materialtechnische Zustandserfassung des Strassenoberbaus, CONSULTTEST AG, vom 12.08.2019
- Sanierungsmassnahmen Dorfstrasse Abschnitt Zweierweg bis Leibachweg, Studie, Ingenieurbüro Gujer AG, 21.10.2019
- Ausführungsplan Situation 1:500 der Strasse «Grz. Oberweningen – Dorfeingang Schleinikon» Kantonaes Tiefbauamt, Juli 1978

## 3. Perimeter

Der Perimeter des Projekts «Leibach» umfasst den ca. 140 m langen Abschnitt ab der Querung der Dorfstrasse aufwärts.

Der Perimeter der Strassensanierung erstreckt sich von der Gemeindegrenze zu Oberweningen (Zweierweg) bis zum Dorfeingang und ist rund 440 m lang.



Übersicht über den Perimeter (rot) am Leibach sowie den zu sanierenden Abschnitt der Dorfstrasse (blau).

#### 4. Bestehende Situation Leibach

##### 4.1. Lage und Einzugsgebiet

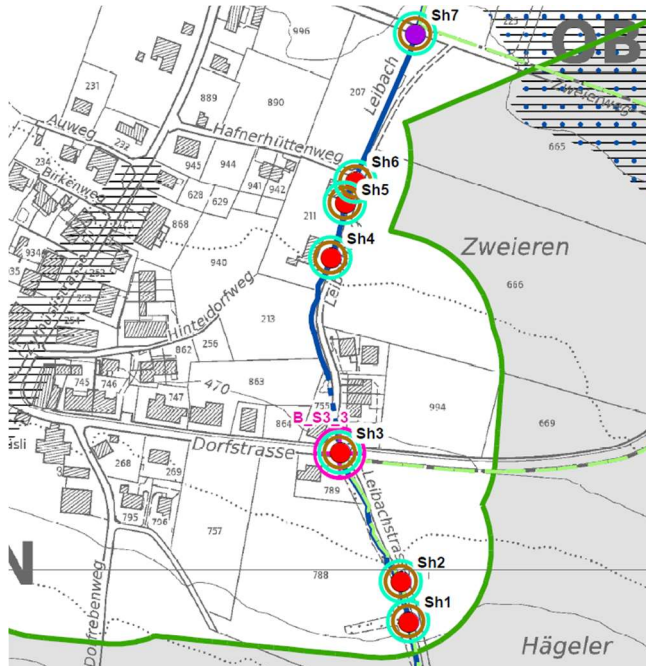
Der Leibach, öffentliches Gewässer Nr. 4.0, fliesst ca. in der Falllinie mit rund 7.5 % Gefälle in offenem Gelände parallel zur Leibachstrasse. Der Bach fliesst in einem offenen Gerinne mit eigener Parzelle (Kat.-Nr. 229). Die rechte Parzellengrenze bildet gleichzeitig die Gemeindegrenze zu Oberweningen.

Die Grösse des Einzugsgebiets des Leibachs beträgt beim Durchlass Dorfstrasse 0.61 km<sup>2</sup>.

##### 4.2. Hochwasserabfluss, Kapazität, Naturgefahren

Gemäss Gefahrenkarte weist der Leibach folgende Schwachstellen auf:

|                   |                       |                                                                                                                                              |
|-------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HQ <sub>30</sub>  | 0.9 m <sup>3</sup> /s | Ausbruch infolge ungenügender Durchlasskapazität bei Sh1 bis Sh6. Es muss bei Sh1-Sh3 mit einer Teilverklausung durch Holz gerechnet werden. |
| HQ <sub>100</sub> | 2.4 m <sup>3</sup> /s | Ausbruch infolge ungenügender Durchlasskapazität bei Sh7.                                                                                    |
| HQ <sub>300</sub> | 3.6 m <sup>3</sup> /s | Wie HQ <sub>100</sub> mit grösseren Abflüssen. Es muss bei allen Schwachstellen mit einer Vollverklausung durch Holz gerechnet werden.       |



Schwachstellenkarte am Leibach.

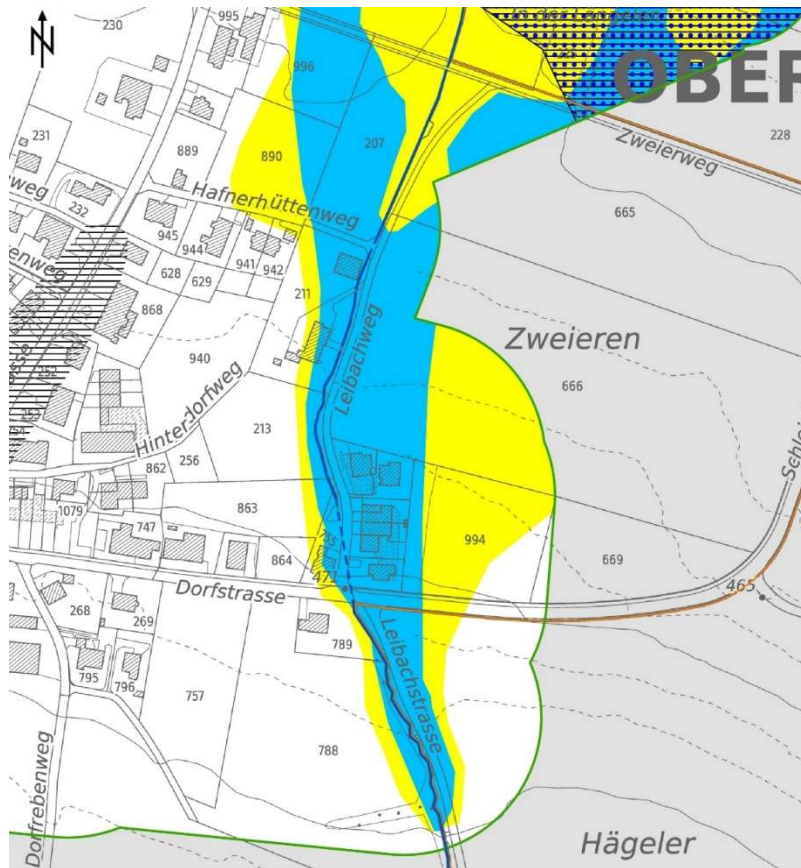


Teilverklauter Einlauf des Durchlasses unter der Dorfstrasse (Sh3).



Leibach entlang der Leibachstrasse.

Das Siedlungsgebiet längs des Leibachwegs ist durch Hochwasser gefährdet.



Auszug aus der Gefahrenkarte, synoptische Darstellung.

**Legende:**

|                                                                  |                                |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <span style="color: red;">■</span> erhebliche Gefährdung         | Verbotsbereich                 |
| <span style="color: blue;">■</span> mittlere Gefährdung          | Gebotsbereich                  |
| <span style="color: yellow;">■</span> geringe Gefährdung         | Hinweisbereich                 |
| <span style="color: yellow;">▨</span> Restgefährdung             | Hinweisbereich                 |
| <span style="border: 1px solid black;">□</span> Keine Gefährdung |                                |
| <span style="background-color: lightgray;">■</span>              | ausserhalb Untersuchungsgebiet |
| <span style="border: 2px solid green;">□</span>                  | Untersuchungsperimeter         |

### 4.3. Ökomorphologie

Der ökomorphologische Zustand ist als wenig beeinträchtigt klassiert, vgl. nachfolgende Übersicht.



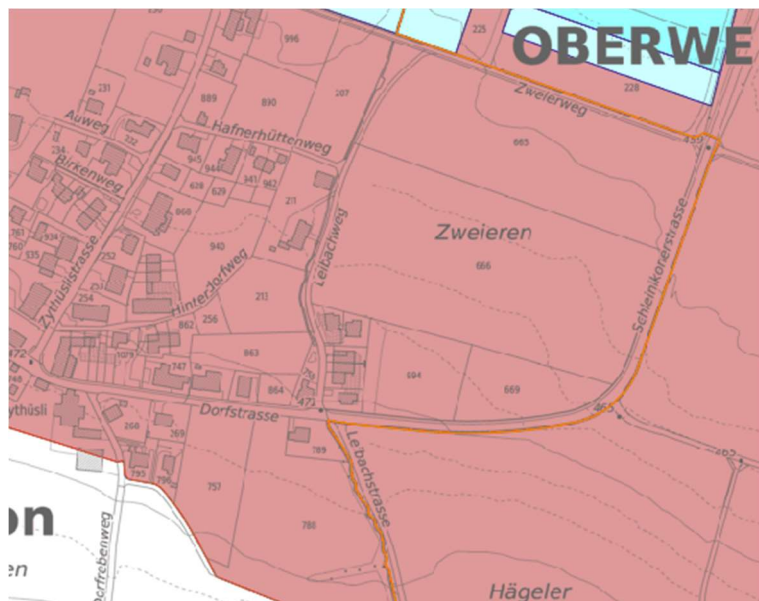
Übersicht, Auszug GIS Ökomorphologie.

**Abschnittsklassierung:**

|                                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| <span style="color: blue;">~</span>   | Natürlich, naturnah   |
| <span style="color: green;">~</span>  | Wenig beeinträchtigt  |
| <span style="color: yellow;">~</span> | Stark beeinträchtigt  |
| <span style="color: red;">~</span>    | Künstlich, naturfremd |
| <span style="color: red;">- -</span>  | Eingedolt             |
| <span style="color: purple;">~</span> | Neuerhebung           |
| <span style="color: black;">~</span>  | Nicht klassiert       |

#### 4.4. Gewässerschutz

Der gesamte Perimeter befindet sich im Gewässerschutzbereich A<sub>U</sub>.



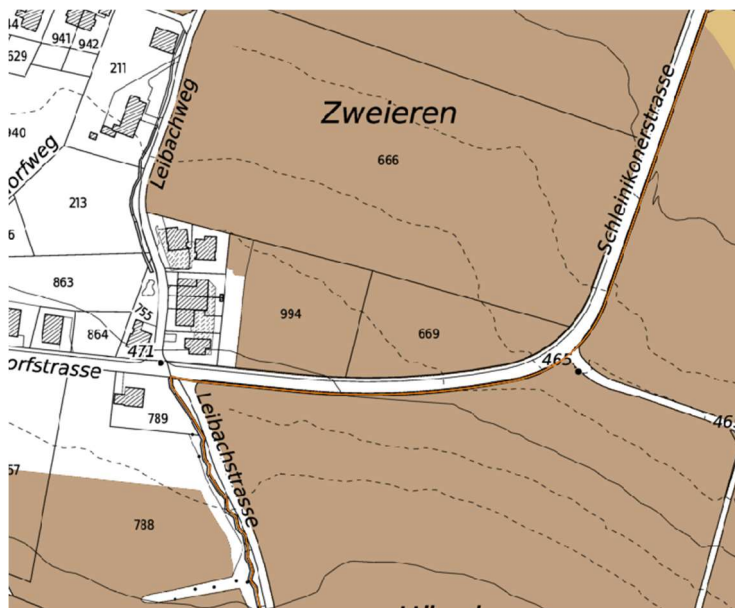
Übersicht Gewässerschutzbereiche, Auszug GIS.

##### Gewässerschutzbereiche

-  Gewässerschutzbereich A<sub>o</sub>
-  Gewässerschutzbereich A<sub>U</sub>
-  Zuströmbereich Zu
-  Übrige Bereiche ÜB

#### 4.5. Fruchtfolgefläche FFF

Die landwirtschaftliche Fläche unmittelbar entlang des Gewässers ist nicht als FFF kartiert. Dieser nicht als FFF kartierte Streifen weist eine minimale Breite von ca. 11 m auf.



Übersicht über FFF, Auszug GIS.

-  FFF (Nutzungseignungsklassen 1-5)
-  Bedingt FFF (Nutzungseignungsklasse 6)

#### 4.6. Neophyten

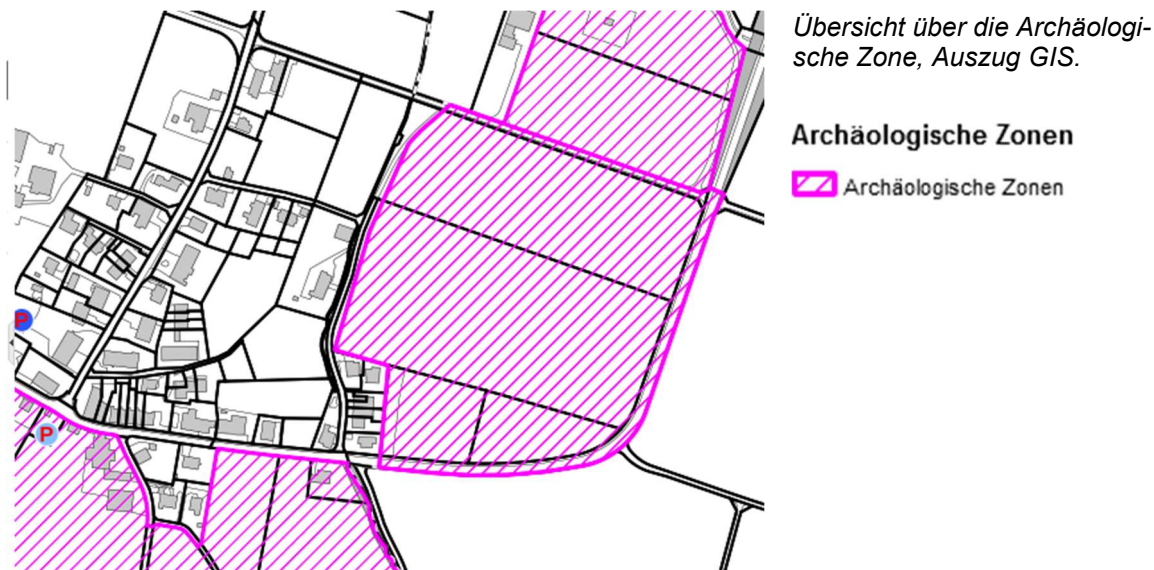
Im Projektperimeter sind keine Neophyten kartiert.

#### 4.7. Altlasten

Innerhalb des Projektperimeters sind keine Einträge im Kataster der belasteten Standorte vorhanden.

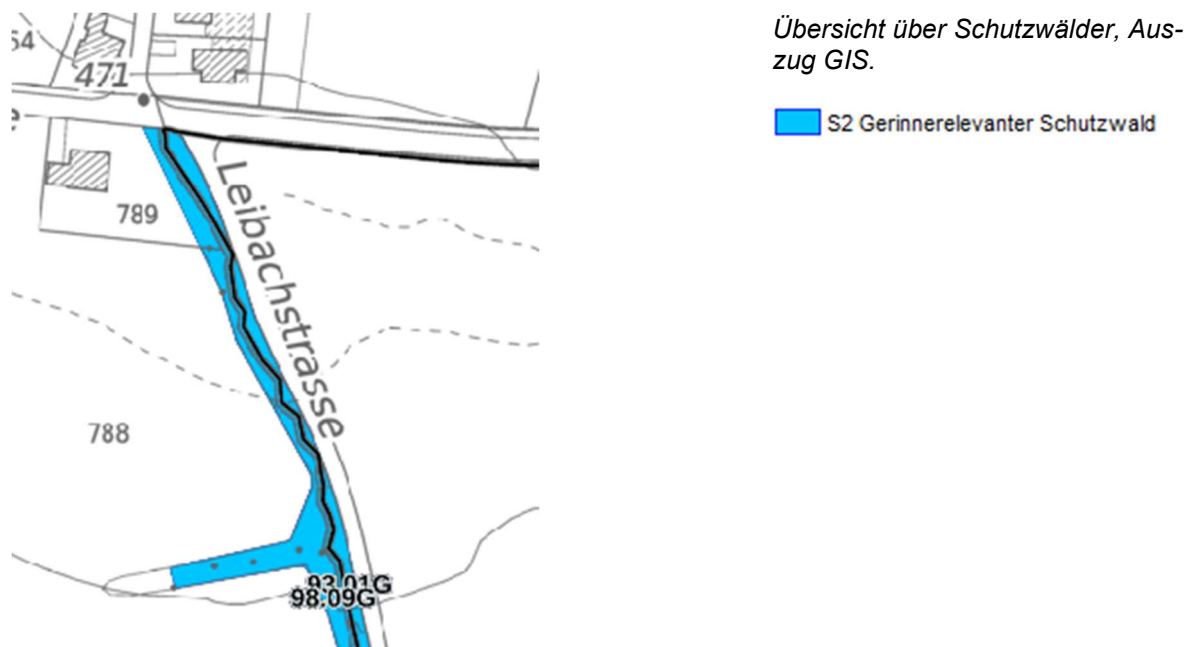
#### 4.8. Archäologische Zonen und Denkmalschutzobjekte

Der Bach und die Dorfstrasse ab Dorfausgang befinden sich am Rand respektive innerhalb einer Archäologischen Zone. Bauliche Bodeneingriffe innerhalb der Verdachtsflächen sind der Kantonsarchäologie vorgängig zu melden.



#### 4.9. Schutzwald

Die Bestockung entlang des Leibachs wurde mit Verfügung vom 26. April 2017 als gerinnerelevanter Schutzwald S2 (Tobelwälder) festgesetzt.



## 5. Bestehende Situation der Dorf- bzw. Schleinikonerstrasse

### 5.1. Strasse

#### 5.1.1. Belag und Randabschlüsse

Der Belag stammt aus dem Jahr 1978, als im Rahmen des Ausbaus der Überführung über die SBB-Gleise ein Neubau der Strasse erfolgte.

Eine bei der Consultest AG in Auftrag gegebene Untersuchung des Strassenkörpers hat ergeben, dass der Aufbau aus einer 6 bis 8 cm starken Tragschicht und einer 2 bis 4 cm starken Deckschicht besteht. Die Gesamtdicke des bituminösen Belags im Fahrbahnbereich variiert zwischen 7 und 11 cm.

Die Dorfstrasse ist in einem sehr schlechten Zustand und am Ende der Lebensdauer angelangt. Es sind zahlreiche Schäden vorhanden, insbesondere Risse im Belag, Ausbrüche entlang von Randabschlüssen. Gemäss Untersuchungsbericht der Consultest AG vom 12.8.2019 ziehen sich die Risse bis in die Tragschicht, die Fundation ist jedoch noch tragfähig und frostsicher.

Die Analyse der PAK-Gehaltes hat ergeben, dass diese gering sind. Der Grenzwert nach VVEA in Höhe von 250 mg/kg Asphalt wird nicht überschritten.

Ausserorts ist zwischen Gehweg und Strasse ein Randstein mit Porphy-Wasserstein eingebaut. Die gegenüberliegende Strassenseite ist mit einem Bundstein als Randabschluss versehen, in einem Abschnitt als Doppelbundstein. Der Gehweg hat zum Grünbereich auf einem Abschnitt einen Porphy-Bundstein als Randabschluss.

Die Randsteine (RN12/15-25) sind grundsätzlich noch in einem zufriedenstellenden Zustand. Sie weisen teilweise Risse und Abplatzungen auf. Auch sind die Fugen nicht mehr dicht bzw. verfugt. Die Porphy-Bundsteine weisen an vielen Stellen Schäden auf. Auch sind sie stellenweise leicht abgesackt. Erfahrungsgemäss werden nach Ausbau des Asphaltbelags weitere Schäden vor allem bei den Porphy-Bundsteinen sichtbar, diese sind oft mittig gespalten. Auch ist erst nach Ausbau des Belags ersichtlich, ob der Fundamentbeton noch in einem guten Zustand ist. Allenfalls bringen Sondagen Aufschluss über den Zustand.

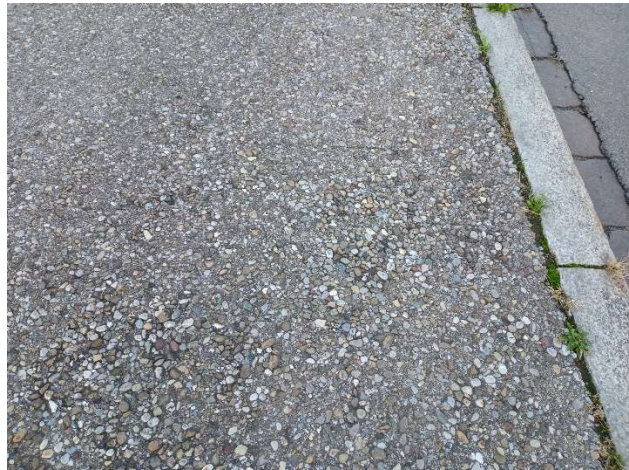


*Typische Schadensbilder bei Belag und Randabschlüssen.*

Der Belag im parallel zur Strasse führenden Gehweg weist ebenfalls viele Schäden auf und ist sehr stark ausgemagert.



*Typische Schadensbilder Gehwegbelag*



*Starke Ausmagerung im Gehwegbelag*

### 5.1.2. Foundation

Gemäss Bericht der Gujer AG vom 21.10.2019 ist die Foundation noch in einem guten Zustand.

## 5.2. Werkleitungen

Gemäss Anfrage bei den Werkleitungsbetreibern sind folgende Werkleitungen vorhanden:

- EKZ (Strassenbeleuchtung)
- Abwasser (Strassenentwässerung)

Weitere Werkleitungen sind nicht vorhanden.

### 5.2.1. Strassenentwässerung

Die Strassenentwässerung erfolgt überwiegend durch ein einseitiges Gefälle. Auf einem kurzen Teilstück von ca. 130 m Länge ist ein Dachgefälle realisiert.

Das in den Sammlern gefasste Wasser wird in einer Regenwasserleitung DN 200 bis DN 300 aus Zementrohren nach Oberweningen geleitet.

Die Schlammsammlerableitungen bestehen jeweils aus Zementrohren DN 200.

Über den Zustand der Strassenentwässerungskanalisation liegen keine Untersuchungen vor. Da es sich noch um alte Zementrohre handelt, ist jedoch davon auszugehen, dass Schäden und Undichtigkeiten vorhanden sind.

### 5.2.2. Strassenbeleuchtung

Innerhalb des gesamten Projektperimeters ist eine Strassenbeleuchtung vorhanden.

Gemäss Auskunft der EKZ ist das Alter der Kandelaber unterschiedlich, die meisten sind Jahrgang 1974 und 1979. Montiert sind Leuchten vom Typ «Phillips Road Vision», also noch keine LED-Leuchten.

Das Kabel stammt aus dem Jahr 1974; gemäss Netzsystem der EKZ ist das Kabel in einer Rohranlage verlegt, also nicht unter Decksteinen.

Die Kandelaberfundamente sind grösstenteils ausserhalb des Gehwegbelags im Grünbereich versetzt.

Die Strassenbeleuchtung ist funktionsfähig, jedoch veraltet.

## 6. Projekt

### 6.1. Ziele

Ziel ist, den Hochwasserschutz in Kombination mit der Sanierung der Dorfstrasse zu verbessern. Dabei muss im Minimum ein HQ<sub>10</sub> (Schutzziel Landwirtschaftsflächen) innerhalb des Gerinnes abgeführt werden können. Die Gebäude am Leibachweg sollen bis zu einem HQ<sub>300</sub> mit Objektschutzmassnahmen geschützt sein.

### 6.2. Massnahmen Teilprojekt «Leibach»

#### 6.2.1. Gewässerraum

Der Gewässerraum im Siedlungsgebiet wird im vereinfachten Verfahren ausgeschieden. Der Gewässerraumentwurf wurde im Feb. 2020 eingereicht, bis Ende 2021 soll die Vorprüfung abgeschlossen werden. Je nach Projektfortschritt erfolgt die Gewässerraumausscheidung mit dem Wasserbauprojekt oder im Vereinfachten Verfahren. Für die weitere Bearbeitung wird davon ausgegangen, dass der Gewässerraum mit dem Projekt, wie folgt ausgeschieden wird:

| Abs. | nat. Gsb. | Minimaler Gewässerraum |                       | Erhöhungen und Reduktionen Gewässerraum |                 |                             |                 |           | Gewässerraum |
|------|-----------|------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|-----------|--------------|
|      |           | GSchV Art. 41a Abs. 1  | GSchV Art. 41a Abs. 2 | Hochwasserschutz                        | Revitalisierung | Natur- u. Landschaftsschutz | Gewässernutzung | Reduktion | Ausscheidung |
| 1    | 1.2       | -                      | 11 m                  | -                                       | 12.2 m          | -                           | -               | -         | 12.2 m       |

#### 6.2.2. Gewählte Schutzziele / Nutzungsvereinbarung

Nach der Schutzzielmatrix des Kantons Zürich wird für Landwirtschaftsflächen ein Schutzziel mit einer Jährlichkeit von 10 Jahren angestrebt. Bei Einzelgebäude und lokalen Infrastrukturanlagen ist ein Schutzziel mit einer Jährlichkeit von 50 Jahren anzustreben. Wir schlagen vor, den Abschnitt auf ein HQ<sub>30</sub> auszubauen und die Gebäude vor einem HQ<sub>100</sub> mittels Objektschutzmassnahmen/gezielter Entlastung des Leibachs zu schützen.

| Objektkategorie                                                    | HQ1 | HQ10 | HQ20 | HQ50 | HQ100 | HQ300 | EHQ |
|--------------------------------------------------------------------|-----|------|------|------|-------|-------|-----|
| Naturlandschaften, Wald                                            |     |      |      |      |       |       |     |
| landwirtschaftliche Flächen                                        |     |      |      |      |       |       |     |
| Einzelgebäude, lokale Infrastrukturanlagen                         |     |      |      |      |       |       |     |
| Infrastrukturanlagen von nationaler Bedeutung, Autobahn, Eisenbahn |     |      |      |      |       |       |     |
| geschlossene Siedlungen, Industrieanlagen                          |     |      |      |      |       |       |     |
| Sonderobjekte, Sonderrisiken                                       |     |      |      |      |       |       |     |
| kein besonderer Hochwasserschutz                                   |     |      |      |      |       |       |     |
| im Einzelfall bestimmen                                            |     |      |      |      |       |       |     |

| Schadensereignis                                                            | Schutzziel                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HQ <sub>x</sub> Hochwasser, welches statistisch einmal in x Jahren auftritt | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #2e8b57; border: 1px solid black;"></span> vollständiger Schutz gewährleistet, minimale Schäden |
| EHQ Hochwasser bei hydrologischen und meteorologischen Extremsituationen    | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ff8c00; border: 1px solid black;"></span> begrenzter Schutz gewährleistet, Schäden treten ein  |
|                                                                             | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ff4500; border: 1px solid black;"></span> fehlender Schutz, grosse Schäden                     |

Schutzzielmatrix Kanton Zürich.

### 6.2.3. Ökologische Entwicklungsziele

Der Bach wird so gestaltet, dass er Lebensraum für Makroinvertebraten und Amphibien bietet. Erreicht werden kann dieses Ziel durch eine möglichst natürliche Gestaltung der Gewässersohle. Durchgehende Sohlpflasterungen werden deshalb nicht vorgesehen, Kolke werden wo möglich zugelassen.

### 6.2.4. Festlegung Dimensionierungsgrößen und Freibord

Der Minimalabfluss  $Q_{347}$  beträgt ca. 3 l/s. Der mittlere Abfluss  $Q_M$  beträgt an der gleichen Stelle rund 9 l/s.

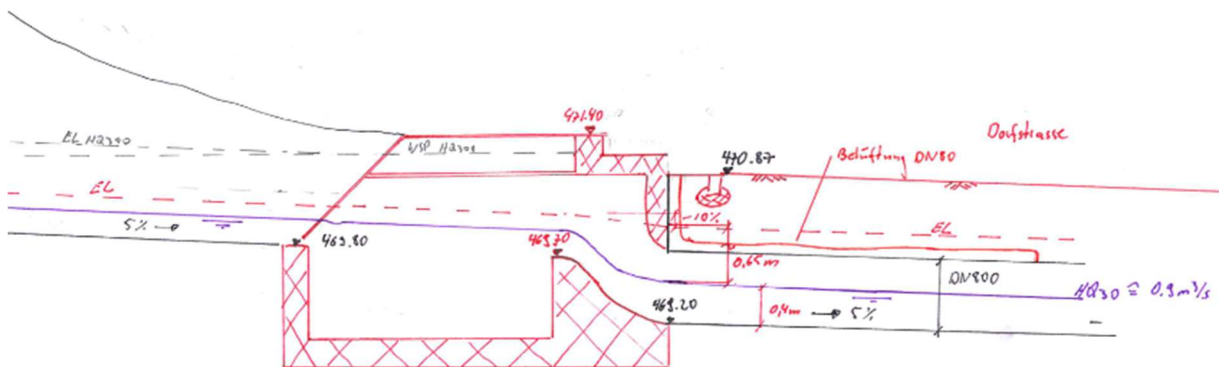
Folgende Abflüsse werden der Gefahrenkarte entnommen:

|                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| HQ <sub>30</sub> : | 0.9 m <sup>3</sup> /s |
| HQ <sub>100</sub>  | 2.4 m <sup>3</sup> /s |
| HQ <sub>300</sub>  | 3.6 m <sup>3</sup> /s |
| EHQ                | 5.5 m <sup>3</sup> /s |

Als Dimensionierungsabfluss wird das HQ<sub>30</sub> 0.9 m<sup>3</sup>/s für das offene Gerinne gewählt. Die Berechnung des Freibords wird analog der Freibordberechnung des Kantons Zürich durchgeführt. Danach ist ein Freibord von mind. 0.5 m zu berücksichtigen. Jedoch wird vorgeschlagen, dass infolge der vorgesehenen gezielten Entlastung ab einem HQ<sub>30</sub> das Freibord auf 0.3 m reduziert wird.

### 6.2.5. Ausbau Leibach

Der zurzeit verklausungsanfällige und hydraulisch ungünstig ausgebildete Einlauf in den Durchlass Dorfstrasse soll durch ein **Einlauf- und Entlastungsbauwerk** ersetzt werden. Somit kann die hydraulische Kapazität des Durchlasses voll ausgenutzt und einen Schutz für die Siedlung bis zu einem HQ<sub>30</sub> gewährleistet werden.



Skizze Längsenprofil durch das Fassungs- / Entlastungsbauwerk.



Für den detaillierten Nachweis der Entlastung beim Durchlass Dorfstrasse wurde eine 2D Modellierung durchgeführt. Hiermit können die abgeschätzten Schutzkoten, Terrainanpassungen überprüft und optimiert werden. Die Ergebnisse sind im Anhang aufgeführt.

Für seltenere Ereignisse (HQ<sub>100</sub> allenfalls HQ<sub>300</sub>) wird ein **Hochwasserabflusskorridor** eingerichtet. Ziel ist, austretendes Wasser über die Dorfstrasse abzuleiten, siehe Übersichtsplan. Aufgrund der grösseren Kapazität des Einlaufs ist die Menge des austretenden Wassers gegenüber heute reduziert.

- Entlastungs-/  
Einlaufbauwerk

Das Einlaufbauwerk wird so erstellt, dass es anfallendes Geschiebe fassen kann. Die Dimensionierung des Fassungsvermögens muss mit dem Bauprojekt noch genauer bestimmt werden. Das gröbere Geschiebe wird im Übergang vom offenen Gerinne ins Einlaufbauwerk (Unterhalts-Geschiebesammler) abgelagert. Das Wasser mit den Schwebstoffen wird nach der gerundeten Überfallkante und der anschliessenden Beschleunigungsrampe der Eindolung zugeleitet.

Beim Einlauf wird ein Rechen angebracht, damit Schwimmstoffe und Geschwemmsel zurückgehalten werden kann. Mittels eines Gitterrosts wird das Bauwerk abgedeckt.

Für den Unterhalt des Bauwerks wird zusammen mit dem Unterhaltsdienst der Gemeinde im Ausführungsprojekt entschieden, welche Halterungen (Scharniere, Ringschrauben, etc.) angebracht werden sollen, um das Gitter öffnen oder herausheben zu können.

Die Höhenlage des Rechens bzw. Rosts wird auf den Wasserspiegel des Dimensionierungshochwassers mit freiem Abfluss dimensioniert. Damit das auszuleitende Wasser nicht über den Leibachweg abfließt, wird dieses mittels eines Stauschildes Richtung Osten abgelenkt.
- Hochwasser-ab-  
flusskorridor

Der Gefälleverlauf bei der Dorfstrasse muss mit der Strassensanierung angepasst werden, sodass sich das ausgeleitete Wasser nicht aufstaut und über die Dorfstrasse abfließen kann. Dazu muss die Dorfstrasse bis zum QP 268.50 rund 0.2 m abgesenkt und mit einem Kissen zwischen den Zufahrten Leibachstrasse und Leibachweg ein Abfließen über den Leibachweg verhindert werden. Beim QP 268.50 erfolgt die Entlastung nach Norden in die landwirtschaftliche Fläche durch das Absenken des Gehwegs. Zudem soll mit einem Einbau eines Kissens ein Zurückfliessen in Richtung Leibachweg verhindert werden. Entlang des Gehwegs sind Stellplatten mit relativen Schutzhöhen gegenüber dem Gehweg von rund 0.2 m einzubauen.
- Entlastung

Das Wasser wird anschliessend entlang des Leibachwegs durch das Absenken des Gehwegs in die Grünfläche (Landwirtschaftszone) entlastet. Allenfalls sind auf der Ostseite bei den Gebäuden 2 bis 6 noch Geländeanpassungen notwendig.

Oberhalb der Dorfstrasse sind zwei private Bachquerungen (SH1 und Sh2) vorhanden. Mit den entsprechenden Eigentümern soll geklärt werden, ob diese noch verwendet werden. Die Durchlässe DN 700 sind verklausungsanfällig. Mit einem DN 1000 könnte ein HQ<sub>30</sub> abgeleitet werden, die Verklausungsanfälligkeit würde aber weiterhin bestehen. Zudem müsste das Gerinne massiv (rund 1 m) abgesenkt werden. Als Lösungsansatz soll mit den Grundeigentümern geklärt werden, ob eine Furt als Zufahrt ausreichend wäre. Mit einer Furt könnte neben

der Hochwassersicherheit auch die Längsvernetzung deutlich verbessert werden. In der Kostenschätzung ist der Bau zweier Furten enthalten.

Der rund 55 m lange Durchlass unter der Dorfstrasse und dem Leibachweg soll gemäss Gemeinde nicht ausgebaut werden.

Damit das Wasser bei einem  $HQ_{30}$  nicht bereits oberhalb des Durchlasses ausufert, ist punktuell ein leichter Ausbau des Gerinnes notwendig. Für die Kostenschätzung wird davon ausgegangen, dass 50 % der Gerinnelänge ausgebaut werden müssen. Der **Gerinneausbau** erfolgt wie unten beschrieben:

- **Linienführung** Die Linienführung folgt dem ursprünglichen Gerinne. Lediglich im Bereich des Einlaufbauwerks wird der Gerinneverlauf leicht angepasst.
- **Querschnitt** Das Gerinne ist grösstenteils natürlich und wird nur dort ausgeweitet, wo ein  $HQ_{30}$  nicht abgeführt werden kann. Die grösstenteils natürlichen Böschungen sowie der Baumbestand (Schutzwald) soll möglichst erhalten bleiben respektive wieder aufgeforstet werden.  
  
Als Grundform des Gewässers ist ein flaches Trapezprofil mit ca. 1 m breiter Sohle und natürlichen Böschungen mit ca. 1:4 bis 2:3 Neigung (variierend) vorgesehen.
- **Sohle** Bei einer ersten Begehung war keine künstliche Sohlenbefestigung/Sohlenpflasterung ersichtlich. Falls bei den Bauarbeiten eine Sohlenbefestigung festgestellt wird, soll diese entfernt werden. Nach der Entfernung einer Sohlsicherung kann auf eine Schüttung von Kies in der Sohle verzichtet werden. Die Erfahrung aus anderen Projekten dieser Grössenordnung zeigt, dass im Normalfall das Feinmaterial rasch ausgeschwemmt und die gröberen Körner freigespült werden und sich so eine kiesige Sohle von selbst bildet.
- **Sohlfixationen** Beim Dimensionierungsabfluss treten auf der Sohle Schleppspannungen von rund  $95 \text{ N/m}^2$  auf. Dies reicht, um ca. 20 cm grosse Steine mitzuführen.  
Um eine unzulässige Tiefenerosion zu verhindern sind einzelne Sohlfixationen notwendig. Die Sohlfixationen werden mit je zwei Reihen Steinen  $d = 50$  bis  $60 \text{ cm}$  in einer Filterschicht eingebaut, in den Böschungen leicht ansteigend und leicht bogenförmig angeordnet, um die Strömung zur Gerinnemitte hin zu leiten. Sie werden so eingebaut, dass sie nicht über die Oberfläche hervorsteht. Um ein Umspülen der Sohlfixationen zu verhindern werden diese seitlich in die Böschung eingebunden (Einbindetiefe  $\approx$  Sohlenbreite).  
  
Kleinere Seitwärtserosionen zwischen den Sohlfixationen werden zugelassen und sind erwünscht.
- **Erosionsschutz** Aufgrund der entstehenden Böschungsschleppspannung von rund  $95 \text{ N/m}^2$  ist ein lateraler Erosionsschutz in den Aussenkurven notwendig. Dies kann durch das Einlegen von Faschinen, Blöcke, Weiden oder Wurzelstöcke erreicht werden.

## Uferfaschine



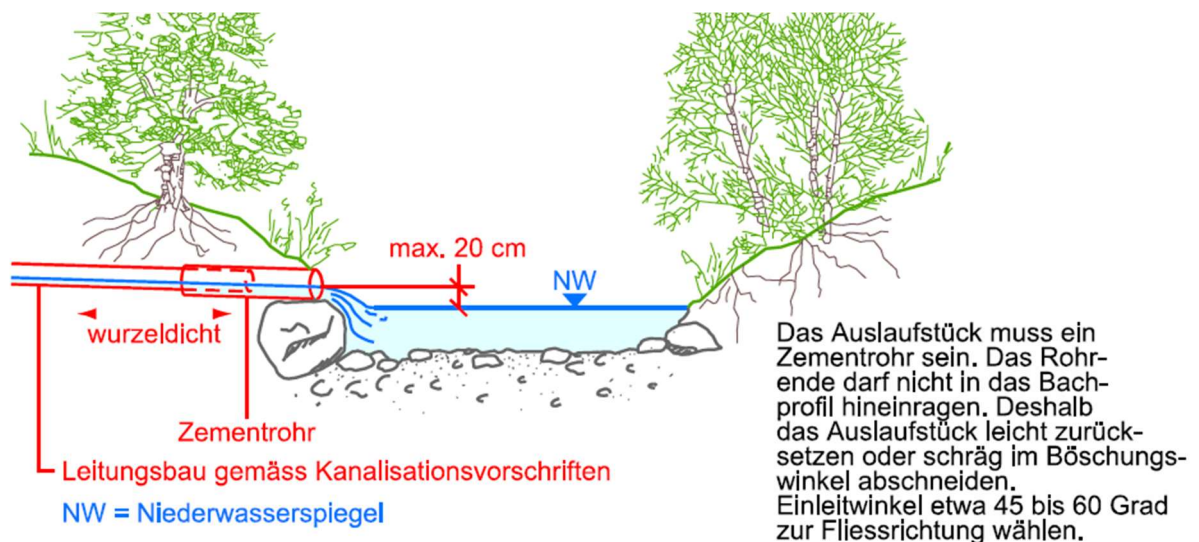
- **Niederwasserrinne** Die Niederwasserrinne wird abwechselnd mit Faschinen, Wurzelstöcken und Blöcken gestaltet, sodass eine abwechslungsreiche Sohlenbreite mit Kolken, Fischunterständen und Flachwasserzonen entstehen.

## 6.2.6. Bodenschutz

Während der Bauarbeiten ist der Boden vor Verdichtung zu schützen. Es sind deshalb lastverteilende Massnahmen wie der Einsatz von Baggermatratzen vorzusehen, sollte der Boden nicht genügend trocken sein. Bei kritischen Bodenverhältnissen sind die Arbeiten einzustellen.

## 6.2.7. Werkleitungen

Im Projektperimeter münden diverse Meteorwasserleitung ins Gerinne. Diese Leitungen müssen mit dem Projekt entsprechend den Vorgaben des AWEL «kleine bauliche Veränderungen am Gewässer» vom Jahr 2017, an das Gewässer angeschlossen werden, siehe Skizze unten.



Einleitungen in Gewässer bis DN 200 mm (Vorgabe AWEL).

## 6.2.8. Böschungsbepflanzung

Im Bereich des Gewässerraums wird kein Humus aufgebracht. Auf den Rohboden wird eine Direktbegrünung (UFA-Wildblumenwiese, UFA-Krautsaum) aufgebracht.

Der Bepflanzungs- und Aussaatplan wird mit dem Bauprojekt ausgearbeitet.

### 6.2.9. Unterhalt

Die Ziele des Gewässerunterhalts sind folgende:

- Erhaltung des Hochwasserschutzes
- Erhaltung Lebensraum Vegetation
- Erhaltung Erholungsraum für die Bevölkerung (v.a. Anwohner der angrenzenden Parzellen)

Folgende Unterhaltsarbeiten sind auszuführen:

- Mähen
- Entfernen von Neophyten
- Zurückschneiden von Sträuchern, damit der Abflussquerschnitt freibleibt.
- Kontrolle von Ablagerungen, Verklausungen und unzulässig grossen Erosionen während resp. nach Hochwassern.

## 6.3. Massnahmen Strassensanierung

### 6.3.1. Belag

Der Belag der Strasse muss ersetzt werden. Da sich die Risse teilweise bis in die Tragschicht durchziehen, ist ein kompletter Ersatz der Asphaltsschichten erforderlich. Gemäss dem Bericht der Consultest AG bzw. der Gujer AG wird davon ausgegangen, dass die Fundation auch weiterhin noch tragfähig und frostsicher ist und keine Massnahmen erforderlich sind.

Bei der Strasse handelt es sich um eine „Ortsverbindungsstrasse“ mit wenig Durchgangsverkehr. Messungen zur tatsächlichen Belastung sind keine vorhanden.

Es ist hauptsächlich von Ziel- und Quellverkehr auszugehen.

Die durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastung wird wie folgt abgeschätzt:

- Einwohner: 756 (per 31.12.2019); geschätzter Anteil Ortsteil Wasen 30 % (kein Beitrag zum Ziel-/Quellverkehr)
- Altersstruktur: 77 % sind 20- bis 79-jährig
- ca. 77% der berufstätigen Einwohner sind Pendler

geschätzte tägliche Fahrten ca. 200 (beide Fahrstreifen)

Die für die Dimensionierung massgebende tägliche äquivalente Verkehrslast ist die mittlere tägliche Anzahl von Referenzachsdurchgängen auf einem Fahrstreifen während der gesamten für die Dimensionierung massgebenden Gebrauchsperiode von n Jahre, in der Regel 20 Jahre.

Nach VSS SN 640 324 werden folgende Dimensionierungsvorgaben gemacht (Dimensionierung auf 20 Jahre):

- Verkehrslastklasse T3 Mittel -> tägliche äquivalente Verkehrslast > 100 – 300
- Verkehrslastklasse T2 Leicht -> tägliche äquivalente Verkehrslast > 30 – 100

Beim gewählten Oberbautyp 1 beträgt die Dicke der Asphaltsschichten bei T3 130 mm, bei T2 100 mm.

Der bituminöse Oberbau wird wie folgt vorgeschlagen:

- Tragschicht AC T: 10 cm
- Deckschicht AC: 3 cm

Beim Gehweg wird folgender Aufbau vorgeschlagen:

- Tragschicht AC T 4.5 cm (innerorts bei Überfahrten 6 cm)
- Deckschicht AC 2.5 cm

Dieser Aufbau ist in der Kostenschätzung berücksichtigt.

Die Mehrkosten bei einer 3 cm stärkeren Tragschicht liegen bei ca. Fr. 25'000.-

Aufgrund der sehr günstigen Submissionsergebnisse wurde entschieden, die im Vorprojekt empfohlene Verkehrsmessung zu verzichten, zumal pandemiebedingt nicht mit repräsentativen Ergebnissen zu rechnen ist.

#### 6.3.2. Randabschlüsse

Es wird der Ersatz aller Porphy-Bundsteine empfohlen. Allenfalls brauchen Bundsteine als Randabschluss zum Grünbereich hin nicht ersetzt werden, weil sie noch ausreichend fest gebettet sind.

Falls aus Kostengründen der Ersatz von Randabschlüssen minimiert werden soll, ist auch ein Verbleib der Randsteine RN ausserorts denkbar. Um dies beurteilen zu können, müssten jedoch Sondagen an mehreren Stellen vorgenommen werden, um den Zustand der Betonfundament beurteilen zu können.

Falls die Entwässerung ersetzt werden muss, ist jedoch von einem Ersatz der Randsteine auszugehen, da der Kanal innerhalb des Gehwegs liegt und der Graben im unmittelbarem Bereich der Randabschlüsse ausgehoben werden muss.

Für die Kostenschätzung wird von einem Ersatz aller Randsteine ausgegangen.

#### 6.3.3. Strassenentwässerung

Im Januar/Februar 2021 wurden von der Mökah AG eine Kanal-TV-Befahrung der Strassenentwässerungsleitungen durchgeführt.

Aus den Protokollen geht hervor, dass zwar viele Ablagerungen, sonst aber keine gravierenden Schäden vorhanden sind, die einen Ersatz der Leitung erforderlich machen. Die vorhandenen Mängel können mit Innensanierungsmassnahmen behoben werden. Bei den Sammlerleitungen sind kaum Schäden vorhanden. Allenfalls sind einige wenige Schlamm-samm-ler zu ersetzen.

#### 6.3.4. Strassenbeleuchtung

Bei den EKZ wurden 2 Offerten für den Ersatz der Beleuchtung eingeholt. Offerte 1 beinhaltet den vollständigen Ersatz aller Kandelaber, Variante 2 nur den Ersatz der Leuchten.

Beim Komplettersatz (Kandelaber inkl. Leuchten) liegen die Kosten bei ca. Fr. 50'000.-, hinzu kommen die Kosten für den Ersatz der Kandelaberfundamente, die Kosten hierfür betragen ca. Fr. 8'500.-.

Der Ersatz der Leuchten liegt gem. Offerte EKZ bei Fr. 17'000.-

Da sich die Fundamente im Grünbereich befinden und eine Rohranlage vorhanden ist, kann die Beleuchtung allenfalls auch zu einem späteren Zeitpunkt ersetzt werden. Ob die Rohranlage durchgängig ist, ist nicht bekannt.

Gemäss Rückmeldung der Gemeinde sollen nur die Leuchten ersetzt werden, in der Kostenschätzung ist also Variante 2 enthalten.

#### 6.3.5. Bauablauf

Bei den Arbeiten ist es sinnvoll, die Strasse während der Dauer der Bauarbeiten voll zu sperren, um einen effizienten Bauablauf zu ermöglichen.

Hierzu fand mit Vertretern der Postauto AG am 8. März 2021 eine Besprechung statt, bei der die Umleitung des Verkehrs via Zweierweg und Zythüslistrasse besprochen und festgelegt wurde (siehe hierzu Besprechungsprotokoll).

### 6.4. Priorität, Abhängigkeiten, Termine

Der Leibach ist südlich des Durchlasses Dorfstrasse Grenzgewässer zwischen den Gemeinden Schleinikon und Oberweningen. Östlich des Durchlasses bildet die Dorfstrasse die Grenze zur Gemeinde Oberweningen. Ein Einbezug der Gemeinde Oberweningen ist daher frühzeitig erforderlich.

Auch müssen die betroffenen Parzelleneigentümer informiert bzw. deren Zustimmungen zu Baumassnahmen auf deren Parzellen eingeholt werden. Erste Besprechungen fanden hierzu statt.

### 6.5. Submission

Die Bauarbeiten «Strassenbau» wurde auf SIMAP im offenen Verfahren ausgeschrieben. Insgesamt wurden von 6 Unternehmungen Offerten eingereicht.

In der Ausschreibung wurden die durch die Wasserbaumassnahmen beim Leibach resultierenden höhenmässigen Anpassungen bei der Dorfstrasse bereits berücksichtigt. Die anteiligen Kosten wurden in der nachstehend aufgeführten Kostenschätzung entsprechend zugeordnet.

## 7. Kostenschätzung und Finanzierung

### 7.1. Kostenschätzung

Als Grundlage für die Kostenschätzung dienen die Preise aus dem Jahr 2020 bzw. die aktuell vorliegenden Submissionsergebnisse «Strassenbau».

Die Kostenschätzung wurde mit einer Genauigkeit von  $\pm 20\%$  durchgeführt.

## 7.1.1. Kostenschätzung «Leibach «

|                                                                            |                |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Vor- und Nacharbeiten                                                      | 12.000         |
| Regiearbeiten                                                              | 5.000          |
| Baustelleneinrichtung                                                      | 17.000         |
| Wasserbau                                                                  | 57.000         |
| Anpassungen Dorfstrasse beim Dorfeingang/Winkelplatten gegen Privatparzell | 31.000         |
| <b>Total Baukosten</b>                                                     | <b>122.000</b> |
| Technische Kosten für Projektierung/Realisierung, Fachspezialisten, Div.   | 54.000         |
| Reserve 30 %                                                               | 27.000         |
| MwSt. und Rundung                                                          | 16.000         |
| <b>Total, inkl. MwSt.</b>                                                  | <b>219.000</b> |

## 7.1.2. Kostenschätzung «Strasse «

|                                                   |                |
|---------------------------------------------------|----------------|
| Tiefbauarbeiten (Offerte Hüppi AG)                | 470'000        |
| Leuchtenwechsel Strassenbeleuchtung (Offerte EKZ) | 17'000         |
| Bauleitung                                        | 25'000         |
| Vermessung und Vermarkung                         | 10'000         |
| Unvorhergesehenes, Rundung                        | 28'000         |
| <b>Total, inkl. MwSt.</b>                         | <b>550'000</b> |

## 8. Weiteres Vorgehen

Am 2. Juni 2021 findet die Gemeindeversammlung statt, bei der der Baukredit für das Teilprojekt „Strasse“ bewilligt werden soll. Unmittelbar anschliessend kann der Auftrag an die Bauunternehmung erteilt werden. Nach der 10-tägigen Rekursfrist kann dann mit dem Bau begonnen werden. Die Bauzeit beträgt ca. 8 bis 10 Wochen.

Es wird empfohlen, die Anstösser sowie die Gemeinde Oberwenigen frühzeitig in die Projektierung einzubeziehen und den Durchlass Dorfstrasse auf dessen Zustand zu untersuchen. Der Gewässerausbau ist beim AWEL bewilligen zu lassen. Hierzu ist ein Bauprojekt auszuarbeiten. Die Rückmeldung des AWEL zum Vorprojekt liegt bereits vor.

Des Weiteren ist das Gewässer vor Ort mit allen massgebenden Randbedingungen (Durchlässe, Zuläufe, Bäume etc.) zu vermessen.

## **9. Sachbearbeitung**

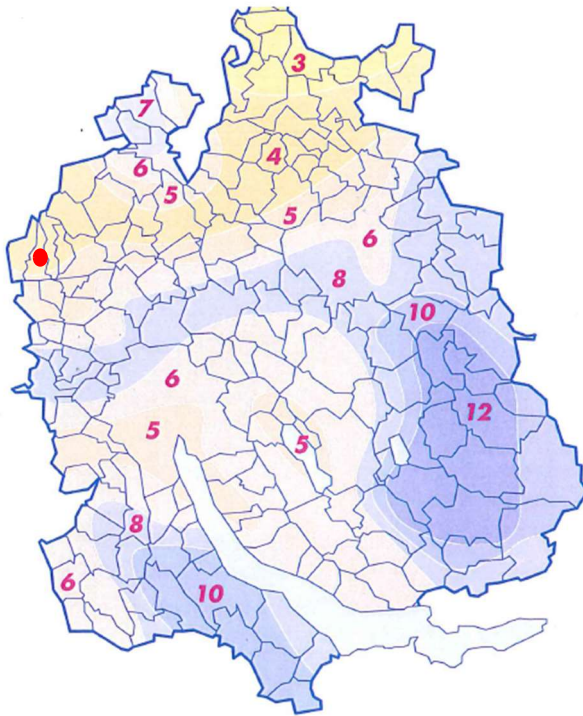
Bänziger Kocher Ingenieure AG,  
Christian Ebnet & Severin Lees

Niederhasli, 30. April 2021

## Anhang 1: Hydrologie

Das aus der Gefahrenkarte bezogene Einzugsgebiet des Leibachs bis zur Dorfstrasse beträgt rund 0.61 km<sup>2</sup>.

Grobe Überprüfung der Hochwasserabflüsse:  
Nach Kürsteiner mit  $C = 4$



$$HQ = C * E^{2/3} = 4 * 0.61^{2/3} = 2.44 \text{ m}^3/\text{s}$$

Die Werte von Kürsteiner entsprechen dem  $HQ_{100}$  (2.4 m<sup>3</sup>/s) der Gefahrenkarte.

### Niederwasserrinne

#### Mittlerer Abfluss

Gemäss Karte 5.4 des hydrologischen Atlases der Schweiz (20-810) beträgt die mittlere Abflussspende im Projektgebiet rund 15 l/s und km<sup>2</sup>, was für die Projektstrecke einen mittleren Abfluss von rund 1.18 m<sup>3</sup>/s ergibt.

- $MQ = E \times mq = 0.61 \text{ km}^2 \times 15 \text{ l/s km}^2 = 9 \text{ l/s}$

#### Niederwassermenge $Q_{347}$

Der Niederwasserabfluss  $Q_{347}$  wird anhand der Daten aus dem hydrologischen Atlas (20-810) auf rund 5.3 l/s berechnet.

- $Q_{347} = E \times q_{347} = 0.6 \text{ km}^2 \times 5.3 \text{ l/s km}^2 = 3 \text{ l/s}$

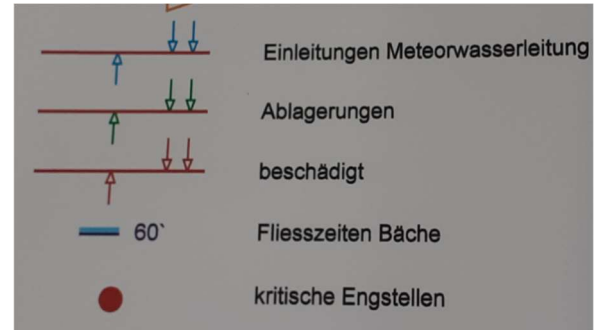
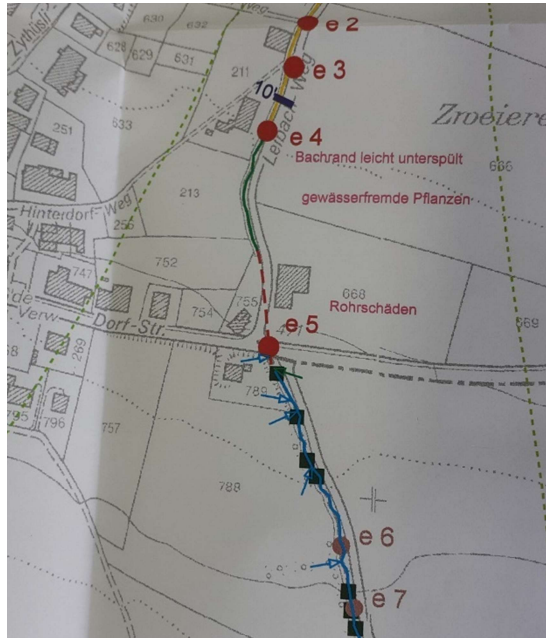
Surb–Unterehrendingen:  
Surb–Döttingen:

$$q_{347} = 5.8 \text{ l/s pro km}^2$$

$$q_{347} = 4.8 \text{ l/s pro km}^2$$

## Anhang 2: Durchlässe

Auszug aus dem GEP:



Leitungsinne Durchmesser:

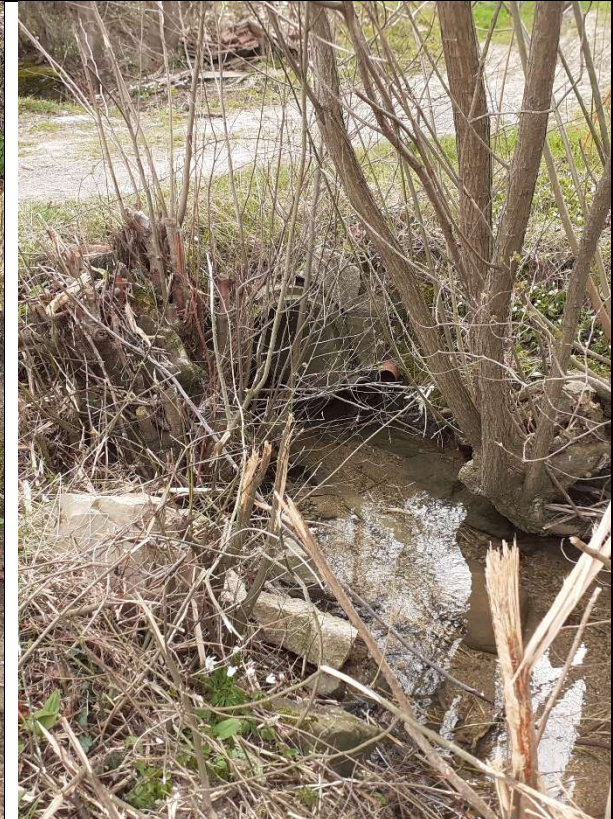
- e2 DN 700
- e3 DN 700
- e4 DN 700
- **e5 DN 800**
- e6 DN 700
- e7 DN 700

| Engstelle            | A<br>[cm <sup>2</sup> ] | Ks<br>[m <sup>1/3</sup> /s] | J<br>[‰] | U (voll)<br>[cm] | v<br>[m/s] | Q <sub>max</sub> (Str.)<br>[m <sup>3</sup> /s] | kb<br>[mm] | Q <sub>max</sub> (Pr.)<br>[m <sup>3</sup> /s] | HQ <sub>50</sub><br>[m <sup>3</sup> /s] | h <sub>E</sub> = v <sup>2</sup> /2g<br>[m] | Bemerkung                  |
|----------------------|-------------------------|-----------------------------|----------|------------------|------------|------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------|
| e1: Zweierweg        | 10625                   | 65                          | 20       | 475              | 3.4        | 3.6                                            | -          | -                                             | 2.2                                     | 0.25                                       | genügend                   |
| e2: Hafnerhüttenweg  | 3848                    | 75                          | 22       | 220              | 3.5        | 1.3                                            | 1.0        | 1.7                                           | 2.2                                     | 0.26                                       | ungenügend                 |
| e3: Zufahrt Stall    | 3848                    | 75                          | 22       | 220              | 3.5        | 1.3                                            | 1.0        | 1.6                                           | 2.2                                     | 0.26                                       | ungenügend                 |
| e4: Zufahrt Hof      | 3848                    | 75                          | 22       | 220              | 3.5        | 1.3                                            | 1.0        | 1.4                                           | 2.2                                     | 0.25                                       | ungenügend                 |
| e5: Dorfstrasse      | 3848                    | 75                          | 50       | 220              | 5.2        | 2.0                                            | 1.0        | 2.2                                           | 2.3                                     | 0.27                                       | ungenügend                 |
| e6: Feldzufahrt      | 3848                    | 75                          | 87       | 220              | 6.9        | 2.7                                            | -          | -                                             | 1.7                                     | 0.14                                       | genügend HQ <sub>50</sub>  |
| e7: Zufahrt Baulager | 3848                    | 75                          | 100      | 220              | 7.4        | 2.9                                            | 1.0        | 3.1                                           | 1.7                                     | 0.14                                       | genügend HQ <sub>100</sub> |

Die im GEP ermittelten Energiehöhen sind nicht korrekt. Bei Fließgeschwindigkeiten zwischen 3 und 7 m/s liegen diese im Bereich von 0.46 bis 2.5 m. Ebenfalls wird die Kapazität der Durchlässe überschätzt. Im Gerinne bei den Durchlässen e6 und e7 kann bei einem Abfluss von 2.2 m<sup>3</sup>/s (HQ<sub>50</sub>) bei einem Gefälle von 5 % mit einer Rauigkeit von Strickler 25 m<sup>1/3</sup>/s mit einer Fließgeschwindigkeit von rund 2 m/s bei einer Fliesstiefe von 0.5 m gerechnet werden. Somit liegt die Energielinie rund 0.7 m über der Sohle und nicht 2.5 m über der Sohle, wie beim Durchlass e6 und e7 angenommen.

Mit einer Fließgeschwindigkeit von 2 bis 3 m/s und einer Leitungsfüllung von 85 % beträgt die Kapazität der Durchlässe rund 0.6 bis 1 m<sup>3</sup>/s. Durch die Optimierung der Einläufe (Beschleunigungsstrecke) kann die Kapazität noch erhöht werden, siehe folgende Berechnungen.

**Durchlässe Leibach:**

|                                                                                    |                                                                                     |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Sh1 DN700<br/>Sohle Einlauf: 479.88<br/>Sohle Auslauf:</p>                      | <p>Sh2 DN700<br/>Sohle Einlauf: 476.30<br/>Sohle Auslauf:</p>                       | <p>Sh3, DN800<br/>Sohle Einlauf: 469.10<br/>Sohle Auslauf:</p>                       |
|  |  |  |

Sh3.3 DN800  
Sohle Einlauf: 465.854  
Sohle Auslauf: 465.661



Sh3.4, H 0.6 m, B 0.7 m  
Sohle Einlauf: 464.255  
Sohle Auslauf: 464.238



Sh4: DN700  
Sohle Einlauf: 463.829  
Sohle Auslauf: 463.685



|                                                                                    |                                                                                     |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Sh5 DN700<br/>Sohle Einlauf: 463.010<br/>Sohle Auslauf: 462.710</p>             | <p>Sh6 DN700<br/>Sohle Einlauf: 462.326<br/>Sohle Auslauf: 462.105</p>              | <p>Sh7 (B 2m, H 0.9 m)<br/>Sohle Einlauf: 460.120<br/>Sohle Auslauf: 459.891</p>     |
|  |  |  |

Bestehende Durchlässe oberhalb der Dorfstrasse:

| DN700 HQ30, private Zufahrten ist              |       |                     |
|------------------------------------------------|-------|---------------------|
| Manning -Strickler Fließformel                 |       |                     |
| $Q = kst * j^{0.5} * \frac{A^{5/3}}{P^{2/3}}$  |       |                     |
| Ks                                             | 60    | m <sup>1/3</sup> /s |
| J                                              | 0.05  | -                   |
| d                                              | 0.70  | m                   |
| Teilfüllung<br>60%, h/d                        | 0.58  | -                   |
| Absch.                                         | 0.34  | m                   |
| a1                                             | 80.9  | °                   |
| a2                                             | 161.8 | °                   |
| A                                              | 0.2   | m <sup>2</sup>      |
| P                                              | 1.2   | m                   |
| R=A/P                                          | 0.2   | m                   |
| Q                                              | 1.0   | m <sup>3</sup> /s   |
| v                                              | 4.4   | m/s                 |
| Froude-Zahl $Fr = \frac{v}{\sqrt{9.81 * A/b}}$ |       |                     |
| Wsp-Breite                                     | 0.69  | m                   |
| Froude                                         | 2.45  | schliessend         |
| Fr reduziert                                   | 0.9   |                     |
| d Wahl                                         | 0.7   | m                   |
| Teilfüllung<br>85%, h/d                        | 0.79  | -                   |
| Absch.                                         | 0.3   | m                   |
| a1                                             | 54.2  | °                   |
| a2                                             | 108.4 | °                   |
| A                                              | 0.3   | m <sup>2</sup>      |
| Wsp-Breite                                     | 0.57  | m                   |
| v                                              | 2.14  | m/s                 |
| Qist                                           | 0.7   | m <sup>3</sup> /s   |
| Qsoll                                          | 0.9   | m <sup>3</sup> /s   |

Die Kapazität der vorhandenen Durchlässe muss ohne zusätzliche Beschleunigungstrecke vor dem jeweiligen Durchlass, mit gerade noch strömenden Verhältnissen, berechnet werden und liegt somit bei rund 0.7 m<sup>3</sup>/s.

Grobe Dimensionierung neues Einlaufbauwerk Dorfstrasse:

Normalabfluss im Zufluss/Dole bei Dimensionierungshochwasser HQ<sub>30</sub>:

| <b>M507.50, HQ30</b>                                                                                |             |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|
| <b>Manning -Strickler Fliessformel</b>                                                              |             |                        |
| $Q = kst * J^{0.5} * \frac{A^{5/3}}{P^{2/3}}$                                                       |             |                        |
| J                                                                                                   | 0.050       | -                      |
| kst                                                                                                 | 25          | m <sup>1/3</sup> /s    |
| bs                                                                                                  | 1           | m                      |
| Gefälle re x:y                                                                                      | 2           | 3                      |
| Gefälle li x:y                                                                                      | 2           | 3                      |
| <b>h</b>                                                                                            | <b>0.31</b> | <b>m</b>               |
| <b>hmax</b>                                                                                         | <b>2.20</b> | <b>m</b>               |
| <b>Freibord</b>                                                                                     | <b>1.89</b> | <b>m</b>               |
| A                                                                                                   | 0.45        | m <sup>2</sup>         |
| P                                                                                                   | 2.11        | m                      |
| <b>Q</b>                                                                                            | <b>0.90</b> | <b>m<sup>3</sup>/s</b> |
| <b>v</b>                                                                                            | <b>2.00</b> | <b>m/s</b>             |
| <b>v2/2g</b>                                                                                        | <b>0.20</b> | <b>m</b>               |
| <b>Froude-Zahl</b> $Fr = \frac{v}{\sqrt{9.81 * A/b}}$                                               |             |                        |
| Wsp-Breite                                                                                          | 1.92        | m                      |
| <b>Froude</b>                                                                                       | <b>1.32</b> | <b>schliessend</b>     |
| <b>Schleppspannung</b> $\tau_R = \rho_w \times g \times R \times J_e$                               |             |                        |
| T <sub>R</sub>                                                                                      | 105         | N/m <sup>2</sup>       |
| <b>Korndurchmesser</b> $dm = \frac{\rho_w \times R \times J_e}{0.03 \times (\rho_{Korn} - \rho_w)}$ |             |                        |
| <b>dm</b>                                                                                           | <b>0.22</b> | <b>m</b>               |
| <b>Gewicht</b>                                                                                      | <b>0.01</b> | <b>t</b>               |

| <b>DN800 HQ30</b>                                     |             |                        |
|-------------------------------------------------------|-------------|------------------------|
| <b>Manning -Strickler Fliessformel</b>                |             |                        |
| $Q = kst * J^{0.5} * \frac{A^{5/3}}{P^{2/3}}$         |             |                        |
| Ks                                                    | 47          | m <sup>1/3</sup> /s    |
| J                                                     | 0.05        | -                      |
| d                                                     | 0.80        | m                      |
| Teilfüllung                                           |             |                        |
| <b>60%, h/d</b>                                       | <b>0.50</b> | <b>-</b>               |
| Absch.                                                | 0.40        | m                      |
| a1                                                    | 90.0        | °                      |
| a2                                                    | 180.0       | °                      |
| A                                                     | 0.3         | m <sup>2</sup>         |
| P                                                     | 1.3         | m                      |
| R=A/P                                                 | 0.2         | m                      |
| <b>Q</b>                                              | <b>0.9</b>  | <b>m<sup>3</sup>/s</b> |
| <b>v</b>                                              | <b>3.6</b>  | <b>m/s</b>             |
| <b>Froude-Zahl</b> $Fr = \frac{v}{\sqrt{9.81 * A/b}}$ |             |                        |
| v2/2g                                                 | 0.66        | m                      |
| Wsp-Breite                                            | 0.79        | m                      |
| <b>Froude</b>                                         | <b>2.03</b> | <b>schliessend</b>     |
| <b>Fr reduziert</b>                                   | <b>0.9</b>  |                        |
| d Wahl                                                | 0.80        | m                      |
| Teilfüllung                                           |             |                        |
| <b>85%, h/d</b>                                       | <b>0.79</b> | <b>-</b>               |
| Absch.                                                | 0.3         | m                      |
| a1                                                    | 54.2        | °                      |
| a2                                                    | 108.4       | °                      |
| A                                                     | 0.4         | m <sup>2</sup>         |
| Wsp-Breite                                            | 0.65        | m                      |
| v                                                     | 2.29        | m/s                    |
| v2/2g                                                 | 0.27        | m                      |
| Qist                                                  | 1.0         | m <sup>3</sup> /s      |
| <b>Qsoll</b>                                          | <b>0.9</b>  | <b>m<sup>3</sup>/s</b> |

Für die Beschleunigungsstrecke im Einlaufbauwerk wird ein Energieverlust von 10 % angenommen. Ein HQ<sub>30</sub> kann somit mit einer Teilfüllung von 50% der Eindolung abgeführt werden. Ebenfalls kann ein HQ<sub>30</sub> bei gerade noch strömenden Verhältnissen Fr = 0.9 (Beginn Dole) abgeführt werden.

Maximales Fassungsvermögen der Dole unter Druck, Einstauhöhe 471.00 m ü. M.:

| Eingestautes Einlaufbauwerk                     |             |                        |
|-------------------------------------------------|-------------|------------------------|
| $v_a = \sqrt{\frac{2 * g * h}{1 + \sum \zeta}}$ |             |                        |
| h                                               | 4.4         | m                      |
| Eintritt $\xi$                                  | 0.20        | -                      |
| Krümmen $\xi$                                   | 0.00        | -                      |
| d                                               | 0.80        | m                      |
| L                                               | 58.00       | m                      |
| R                                               | 0.20        | m                      |
| <b>Reibung <math>\xi</math></b>                 | <b>2.70</b> |                        |
| <b>va</b>                                       | <b>4.7</b>  | <b>m/s</b>             |
| <b>Q</b>                                        | <b>2.0</b>  | <b>m<sup>3</sup>/s</b> |
| <b><math>\Delta z_e</math></b>                  | <b>3.3</b>  | <b>m</b>               |

Das maximale Fassungsvermögen der Dole unter Druck beträgt knapp 2 m<sup>3</sup>/s. Dazu ist eine Überstau von 0.1 m über das jetzige Terrain notwendig.

Entlastung über die Dorfstrasse:

| Normalabfluss Dorfstrasse                                                                             |       |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------|
| <b>Manning -Strickler Fliessformel</b><br>$Q = kst * J^{0.5} * \frac{A^{5/3}}{P^{2/3}}$               |       |                     |
| J                                                                                                     | 0.012 | -                   |
| kst                                                                                                   | 60    | m <sup>1/3</sup> /s |
| h                                                                                                     | 0.28  | m                   |
| hmax                                                                                                  | 0.40  | m                   |
| Freibord                                                                                              | 0.12  | m                   |
| A                                                                                                     | 1.05  | m <sup>2</sup>      |
| P                                                                                                     | 9.22  | m                   |
| Q                                                                                                     | 1.62  | m <sup>3</sup> /s   |
| v                                                                                                     | 1.55  | m/s                 |
| v <sup>2</sup> /2g                                                                                    | 0.12  | m                   |
| <b>Froude-Zahl</b> $Fr = \frac{v}{\sqrt{9.81 * A/b}}$                                                 |       |                     |
| Wsp-Breite                                                                                            | 9.00  | m                   |
| Froude                                                                                                | 1.45  | schliessend         |
| <b>Schleppspannung</b><br>$\tau_R = \rho_w \times g \times R \times Je$                               |       |                     |
| T <sub>R</sub>                                                                                        | 14    | N/m <sup>2</sup>    |
| <b>Korndurchmesser</b><br>$dm = \frac{\rho_w \times R \times Je}{0,03 \times (\rho_{Korn} - \rho_w)}$ |       |                     |
| dm                                                                                                    | 0.03  | m                   |
| Gewicht                                                                                               | 0.00  | t                   |

## Anhang 2D Abflussmodellierung

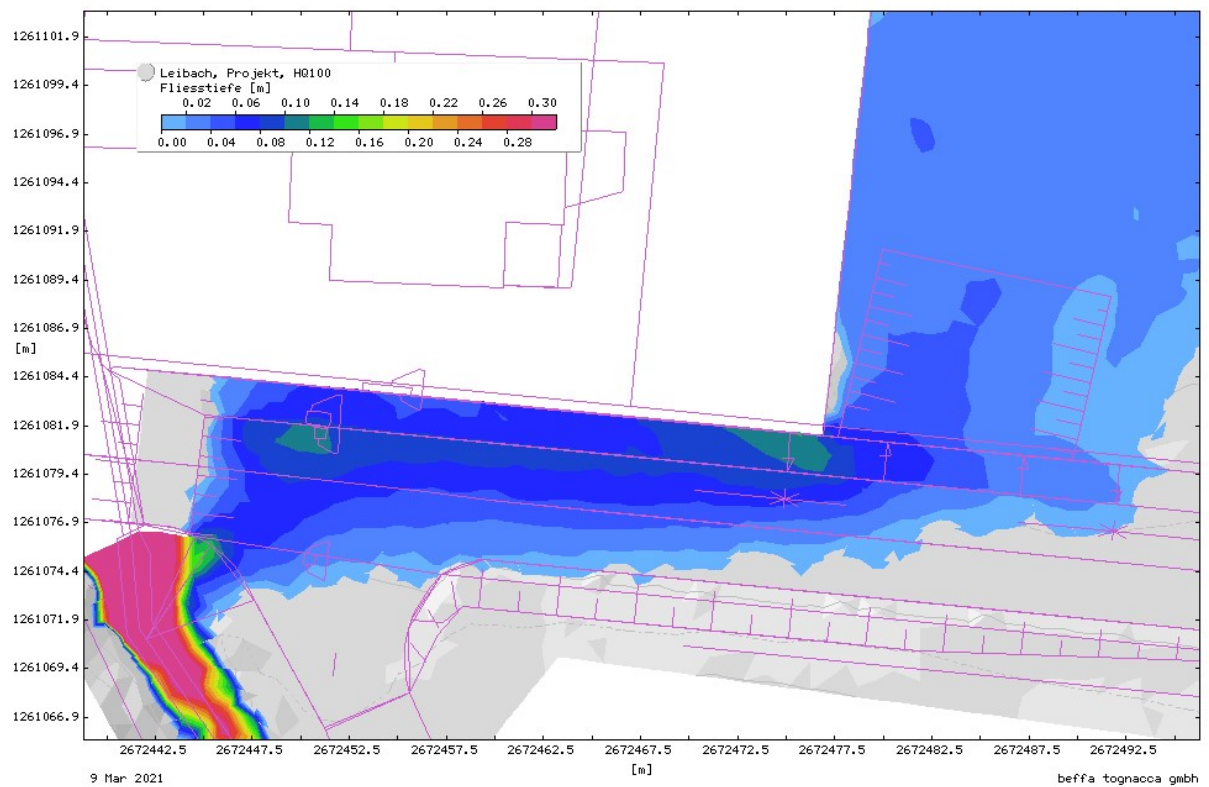
Die 2D- Modellierungen wurden von der beffa tognacca gmbh durchgeführt.

### Modellannahmen, Detail Entlastung

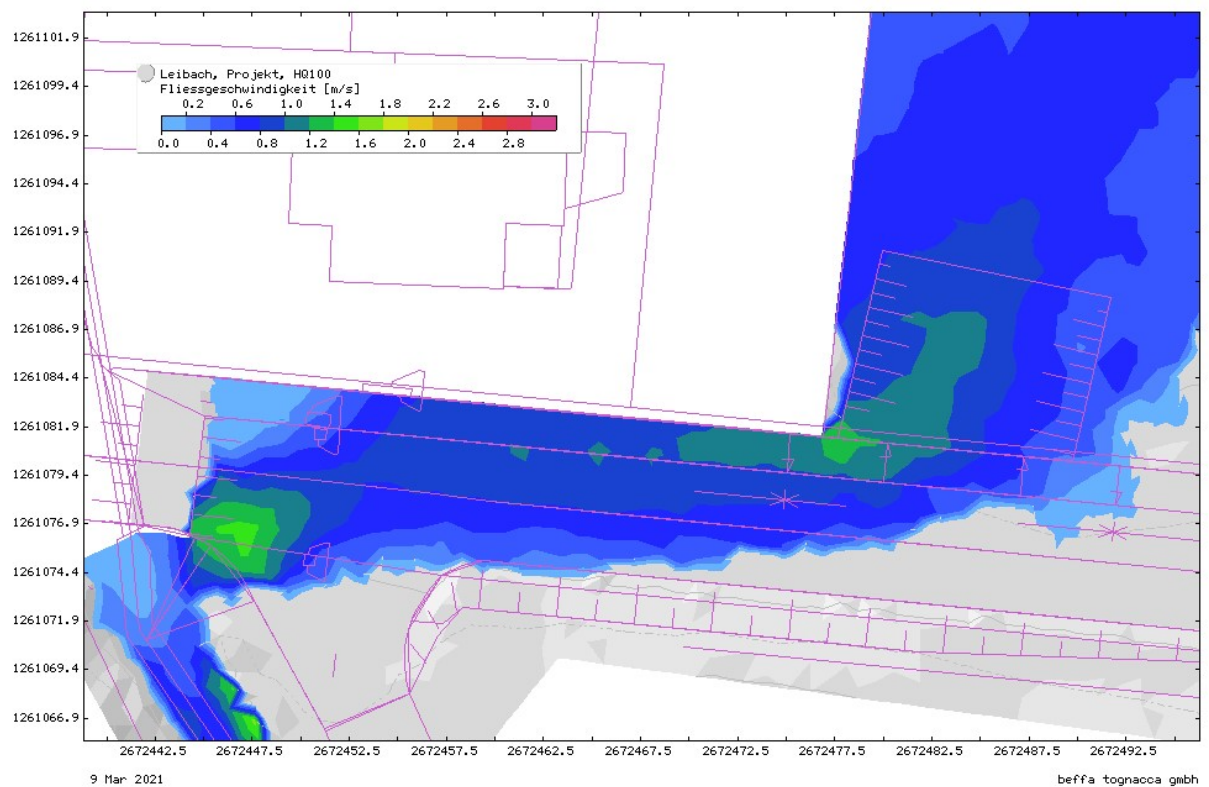
- Entlastungsmenge  $HQ_{100}$  0.4 m<sup>3</sup>/s
- Entlastungsmenge  $HQ_{300}$  1.6 m<sup>3</sup>/s
- Strassenflächen k-Strickler 45 m<sup>1/3</sup>/s
- übrige Flächen k-Strickler 32 m<sup>1/3</sup>/s
- Zellengrösse 1 m<sup>2</sup>
- Stauschild, Kissen, Stellplatten und Terrainanpassung erhöht ausgeführt, um max. Wasserspiegel entlang Schutzbauwerke aufzuzeigen.



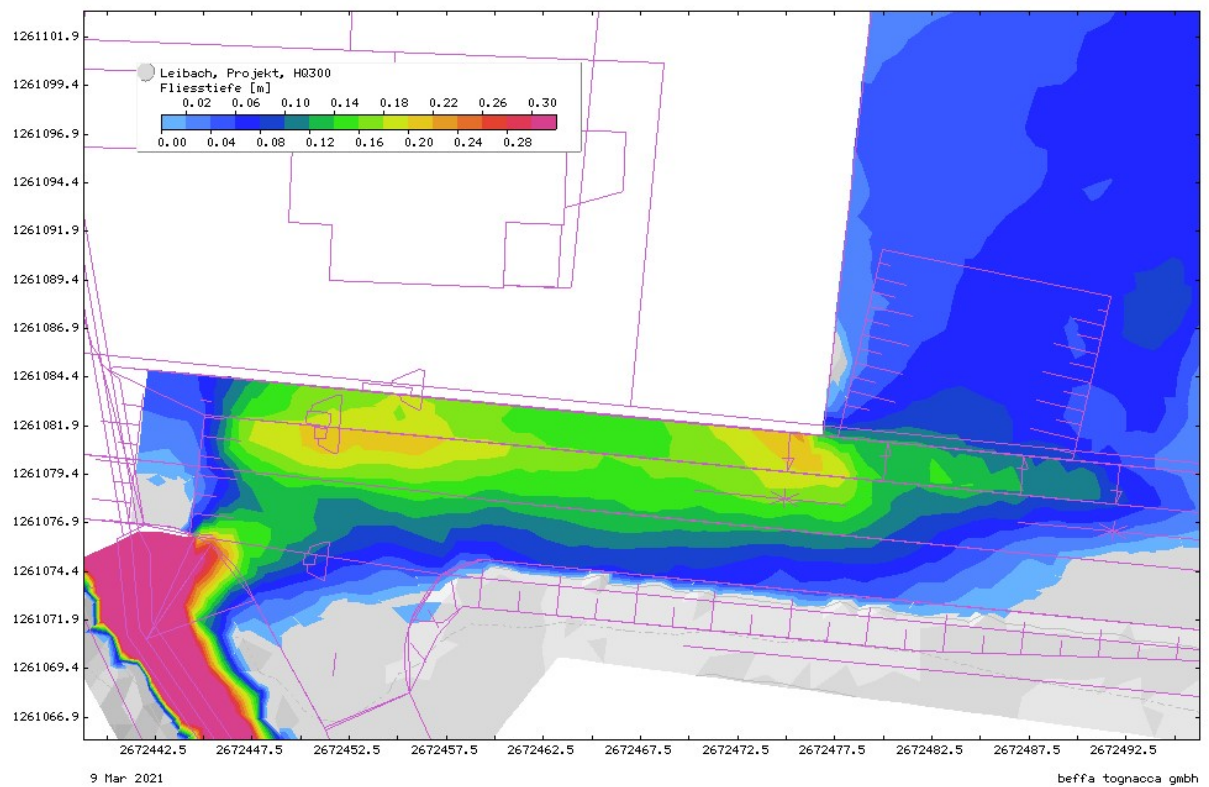
Situation für die Modellierung.



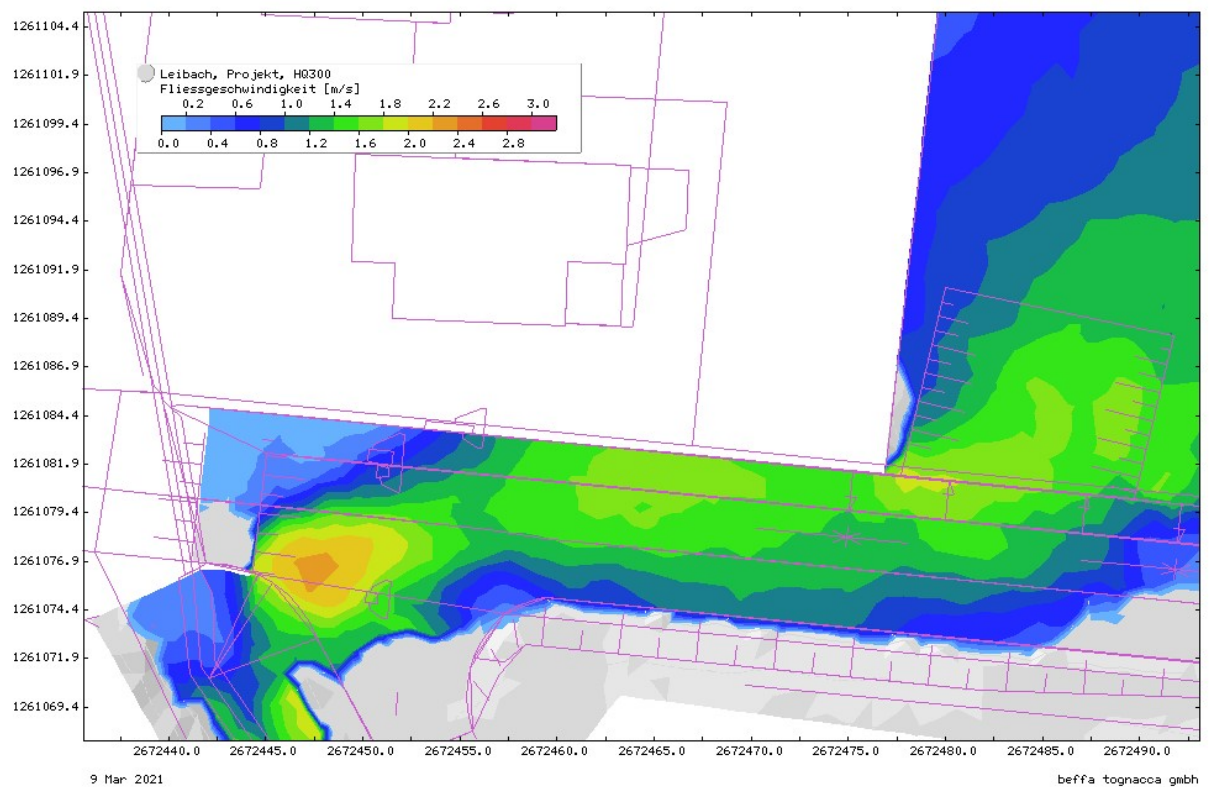
*Fliesstiefen  $h$  bei einem  $HQ_{100}$  in m.*



*Fließgeschwindigkeit  $v$  bei einem  $HQ_{100}$  in m/s.*



*Fliesstiefen  $h$  bei einem  $HQ_{300}$  in m.*



*Fließgeschwindigkeit  $v$  bei einem  $HQ_{300}$  in m/s.*

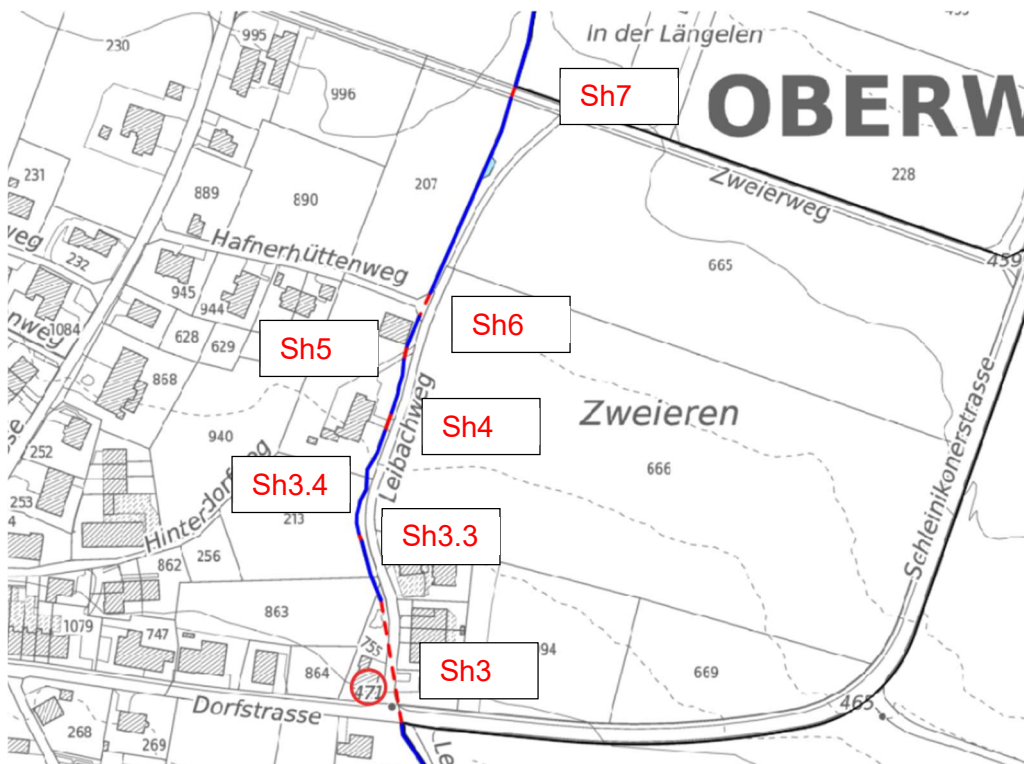
Modellannahmen, Gefährdungssituation Istzustand / Projekt:

- Strassenflächen k-Strickler 45 m<sup>1/3</sup>/s
- übrige Flächen k-Strickler 32 m<sup>1/3</sup>/s
- Zellengrösse 1 m<sup>2</sup>
- Berechnet wurde der maximale Abfluss über eine Zeitdauer von einer halben Stunde.
- Der Durchlass Dorfstrasse (Sh3) ist gem. Kapazität der Gefahrenkarte (Teilverkläusung) berücksichtigt, siehe Tab. unten. Alle weiteren Durchlässe im Gerinne sind ohne Verkläusung berücksichtigt.
- Das DTM bildet die Gerinnegeometrie nur sehr grob ab, was dazu führt, dass die Gerinnekapazität lokal unterschätzt wird.
- Stauschild, Kissen, Stellplatten und Terrainanpassung erhöht ausgeführt, um max. Wasserspiegel entlang Schutzbauwerke aufzuzeigen.

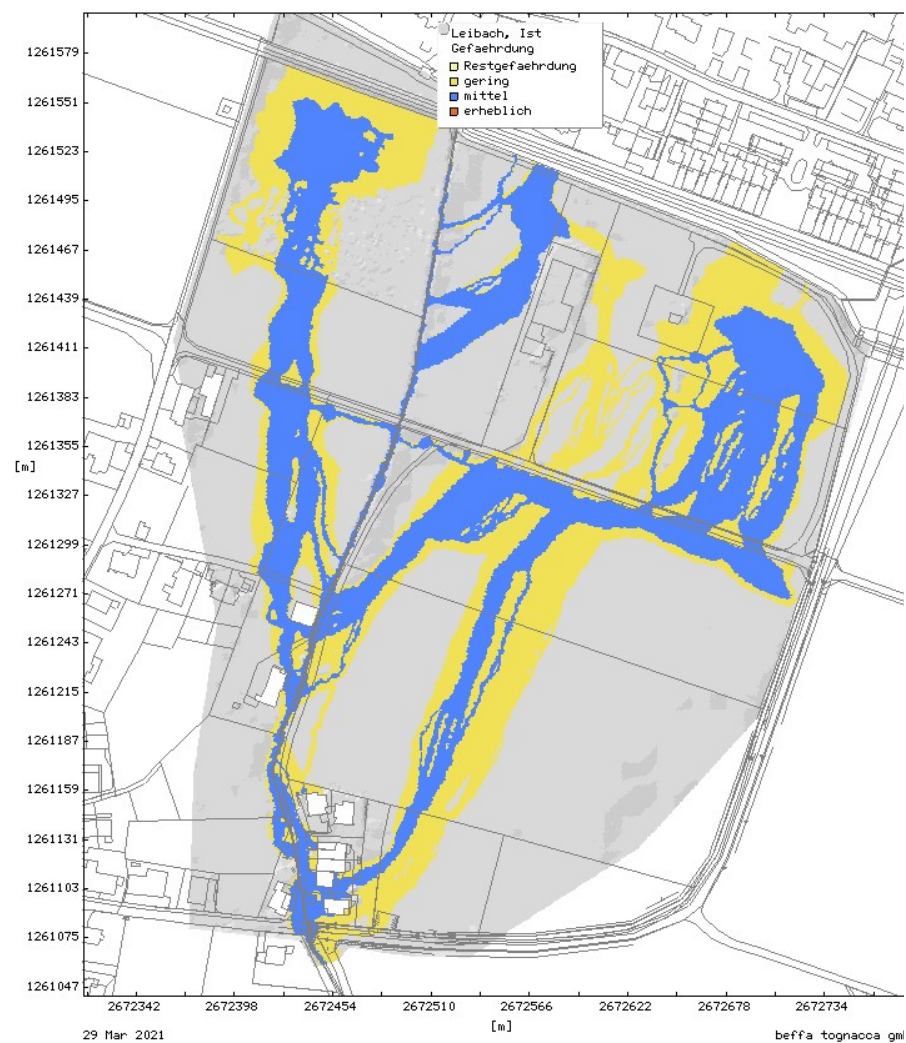
| Bemessungsabfluss | Abfluss        | Istzustand                 |                         | Projekt                    |                         |
|-------------------|----------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|
|                   |                | Sh3                        | Sh3.3 bis Sh7           | Sh3                        | Sh3.3 bis Sh7           |
|                   | Bei Startpunkt | Senke / Quelle<br>(DN 800) | Geometrie<br>Druchlässe | Senke / Quelle<br>(DN 800) | Geometrie<br>Druchlässe |
| HQ30              | 0.9            | 0.2                        | -                       | 0.9                        | -                       |
| HQ100             | 2.4            | 0.2                        | -                       | 2                          | -                       |
| HQ300             | 3.6            | 0                          | -                       | 2                          | -                       |

Szenario Teilverkläusung

Szenario Vollverkläusung



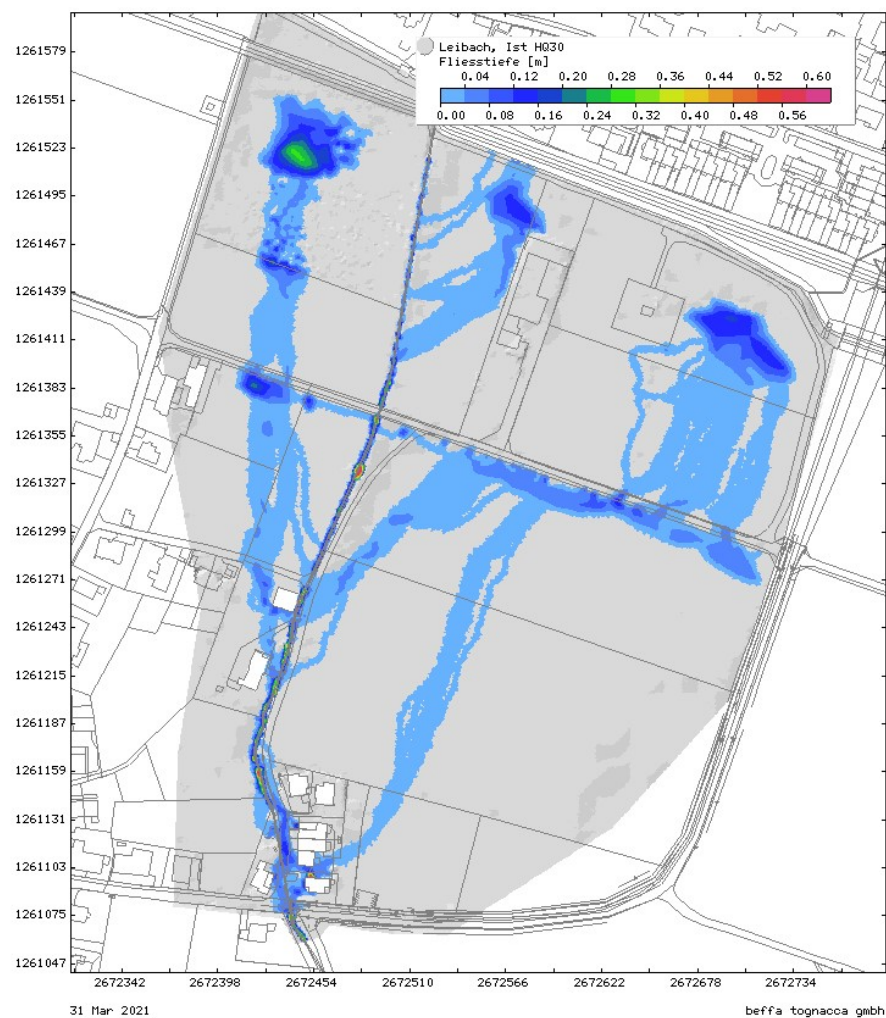
In der Modellierung mitberücksichtigte Durchlässe.



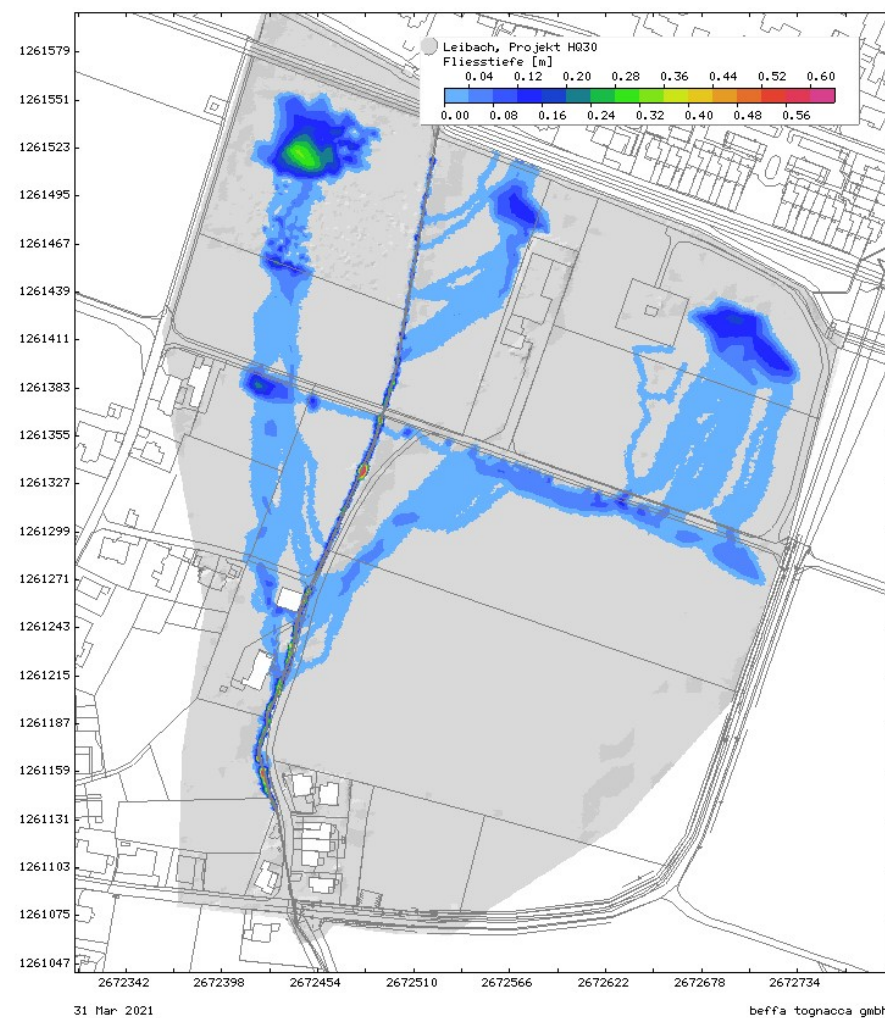
Gefahrenstufen Istzustand: berücksichtigt sind  $HQ_{30}$ ,  $HQ_{100}$  und  $HQ_{300}$ .



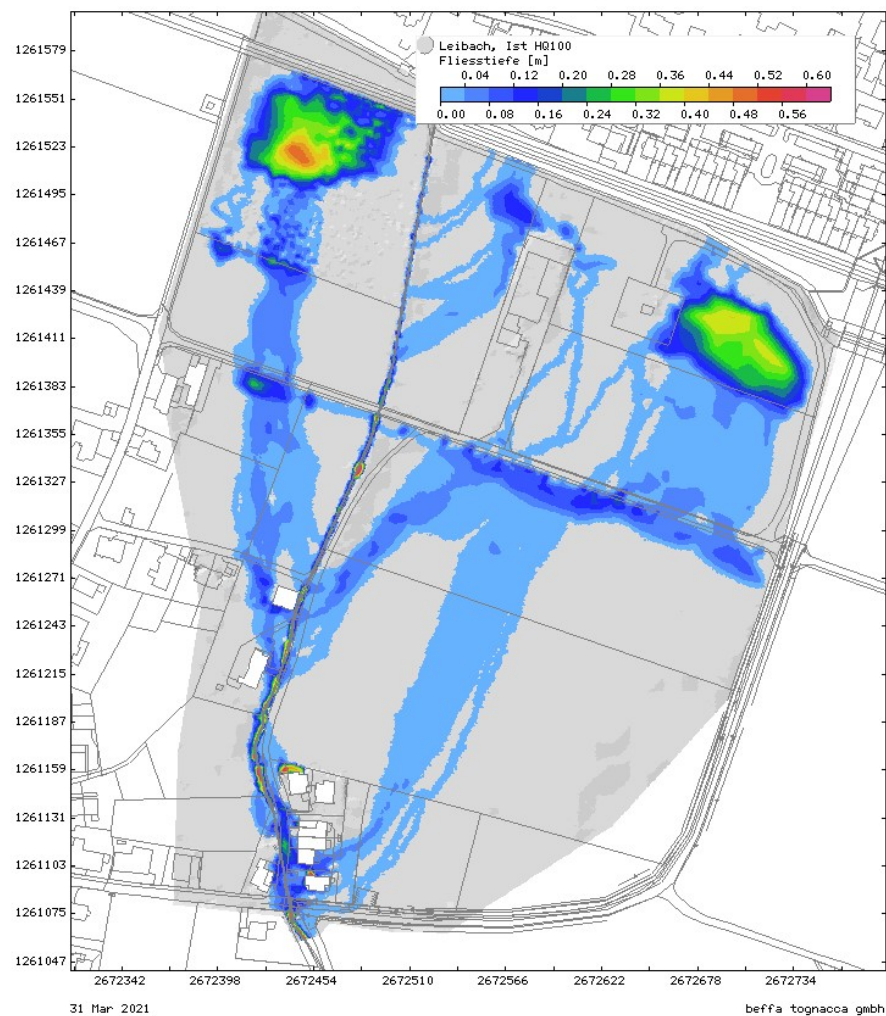
Gefahrenstufen Projekt: berücksichtigt sind  $HQ_{30}$ ,  $HQ_{100}$  und  $HQ_{300}$ .



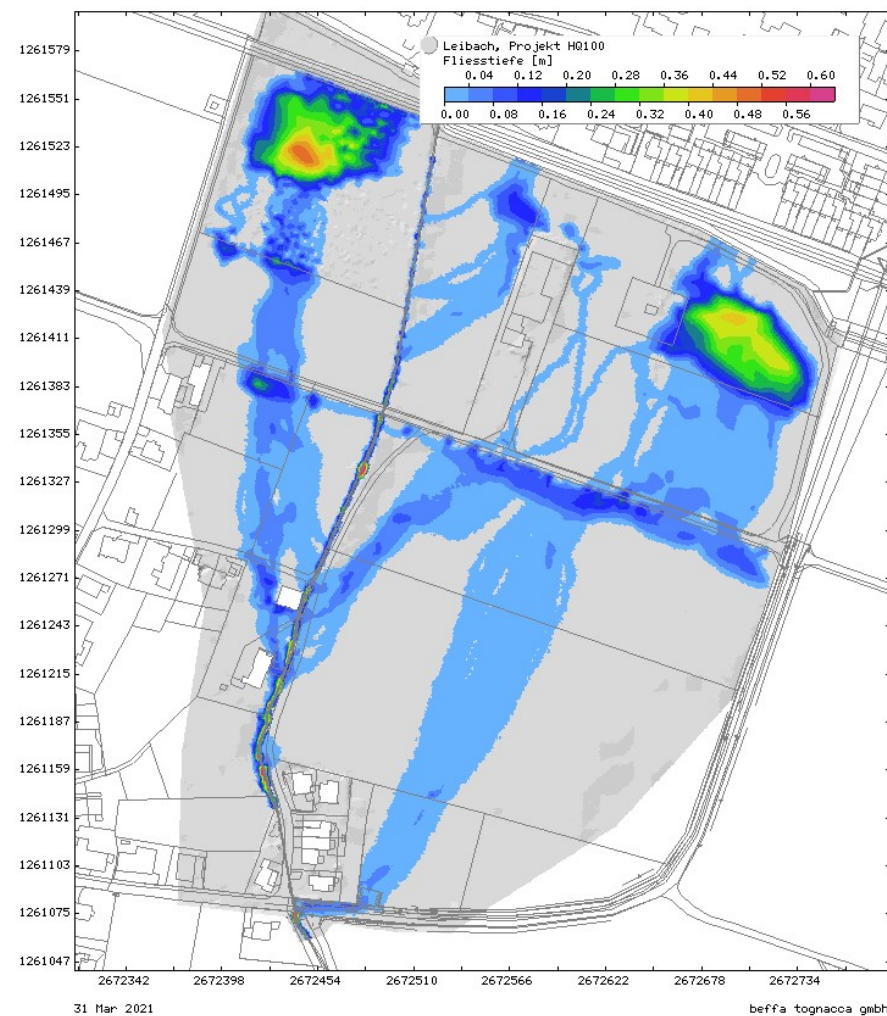
Fliesstiefen  $h$  im Istzustand bei einem  $HQ_{30}$  in m.



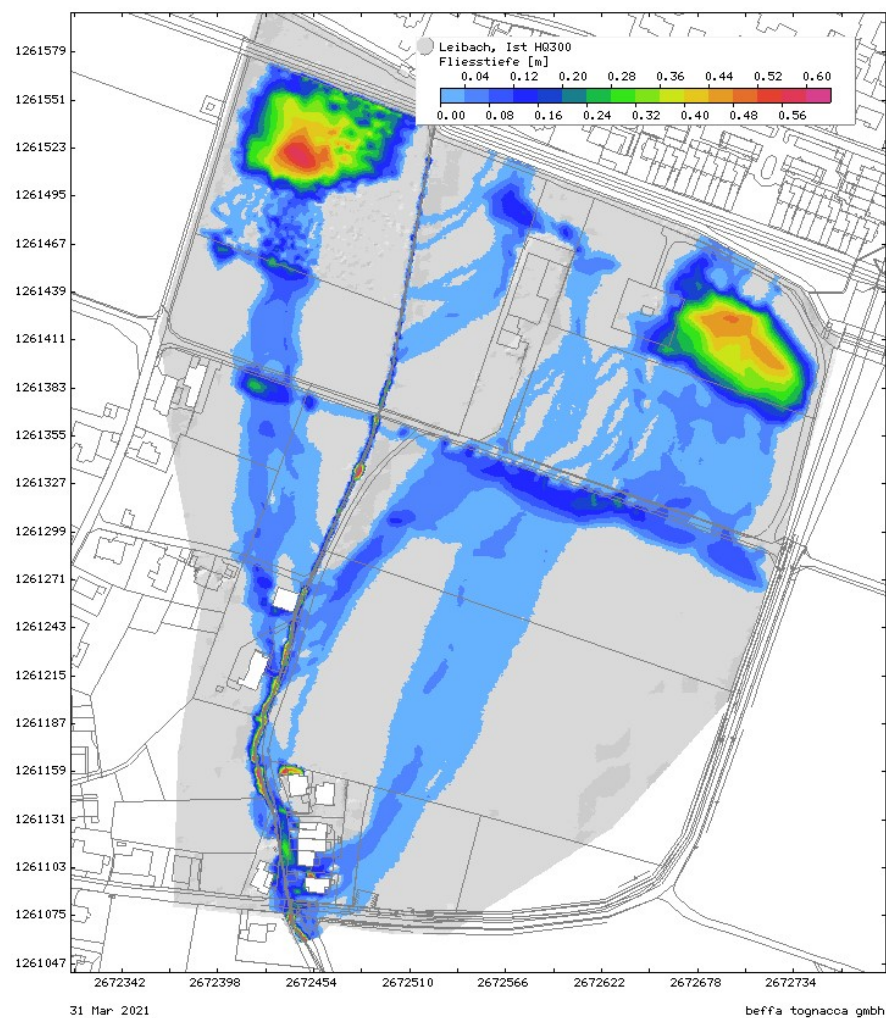
Fliesstiefen  $h$  im Projekt bei einem  $HQ_{30}$  in m.



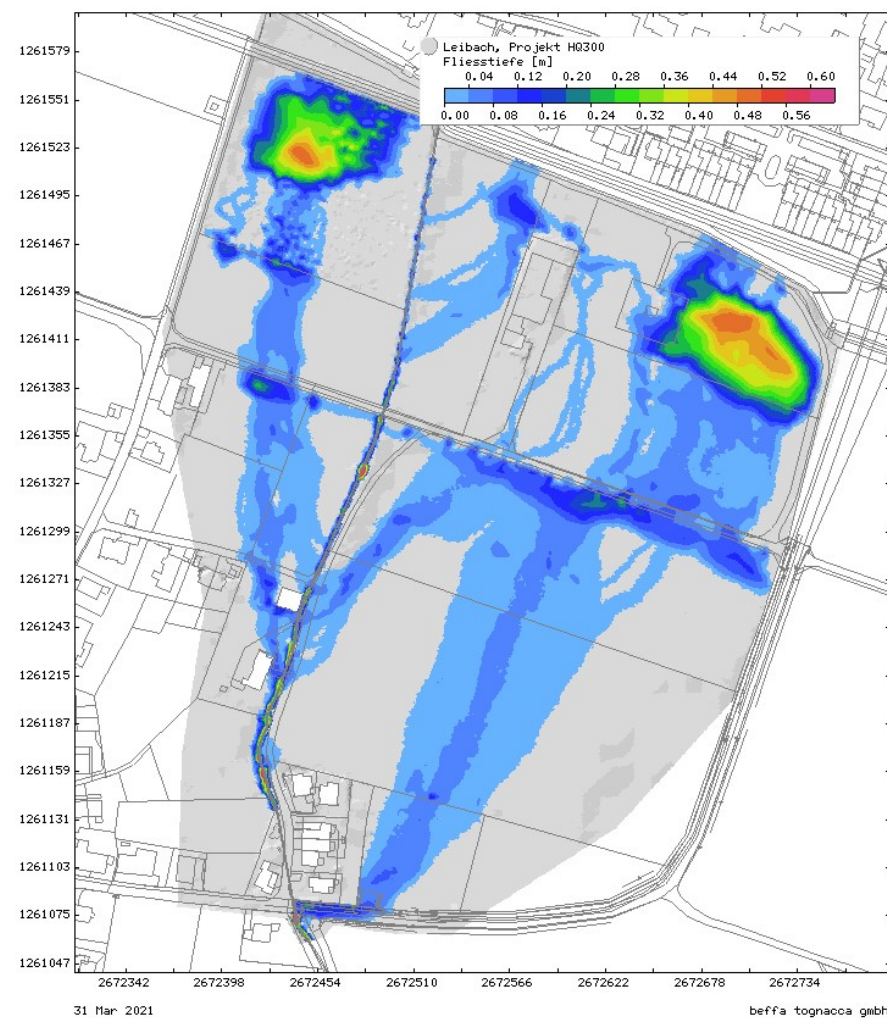
Fliesstiefen  $h$  im Istzustand bei einem  $HQ_{100}$  in m.



Fliesstiefen  $h$  im Projekt bei einem  $HQ_{100}$  in m.



Fliesstiefen  $h$  im Istzustand bei einem  $HQ_{300}$  in m.



Fliesstiefen  $h$  im Projekt bei einem  $HQ_{300}$  in m.

## Anhang 3: Fotodokumentation

Leibach:



*Einlauf Durchlass e6.*



*Zufahrt bei Durchlass e6.*



*Gerinne zwischen Durchlass e5 und e6.*



*Leibachstrasse neben dem Leibach.*



*Einlauf Durchlass e5 unter der Dorfstrasse.*



*Teilverklauster Einlauf (26.03.2020) des Durchlasses e5 unter der Dorfstrasse.*



*Teilverklauter Einlauf (29.10.2020) des Durchlasses e5 unter der Dorfstrasse.*



*Querungsbereich des Leibachs unter der Dorfstrasse und dem Leibachweg.*

Dorfstrasse:



*Perimeter Anfang: Dorfstrasse Richtung Schleinikon.*



*Dorfstrasse nach der Dorfausfahrt Schleinikon.*



*Dorfstrasse ab Querstrasse Leibachweg in Richtung Oberwenigen.*



*Dorfstrasse ab Querstrasse Leibachstrasse in Richtung Dorfzentrum Schleinikon.*