

Projektbericht

**Hydraulische Untersuchung am Klingel-
graben in Deggingen**



Auftraggeber

Gemeinde Deggingen

Aachen, Juni 2017

Wir danken allen Beteiligten für die Hilfestellungen bei der Bearbeitung und die jederzeit freundliche und kooperative Zusammenarbeit.

Projektbearbeitung

Dipl.-Geogr. Lisa Friedeheim
Dipl.-Ing. Tina Schaffmann
Dipl.-Lök. Katja Erdmann

Redaktion

M.A. Geogr. Birgitt Charl

Das Titelbild zeigt die Teichanlage am Klingelgraben bei km 2,5 (Quelle: mquadrat).

Aachen, Juni 2017



(Dipl.-Ing. Tina Schaffmann)



(Dipl.-Geogr. Lisa Friedeheim)

© Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH
Bachstraße 62-64
D-52066 Aachen

Jegliche anderweitige, auch auszugsweise, Verwertung des Berichtes, der Anlagen und ggf. mitgelieferter Projekt-Datenträger außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche Zustimmung des Auftraggebers unzulässig. Dies gilt insbesondere auch für Vervielfältigungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Projektnummer	P1912
Anzahl der Ausfertigungen	2
Ausfertigungsnummer	2 - 1
Auflage	1

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Anlagenverzeichnis	IV
1 Veranlassung und Aufgabenstellung	1
2 Datengrundlage	2
3 Hydraulische Modellierung	3
3.1 Verwendete Software.....	3
3.2 Aktualisierter Istzustand	4
3.2.1 Aufbau des Modells für den aktualisierten Istzustand	4
3.2.2 Vergleich der Ergebnisse - aktualisierter Istzustand und Istzustand HWGK.....	5
3.3 Planzustand 1.....	7
3.3.1 Aufbau des Modells für den Planzustand 1.....	7
3.3.2 Vergleich der Ergebnisse - aktualisierter Istzustand und Planzustand 1	7
3.4 Planzustand 2.....	9
3.4.1 Aufbau des Modells für den Planzustand 2.....	9
3.4.2 Vergleich der Ergebnisse – Planzustand 1 und Planzustand 2	10
3.5 Planzustand 3.....	11
3.5.1 Aufbau des Modells für den Planzustand 3.....	11
3.5.2 Vergleich der Ergebnisse – Planzustand 2 und Planzustand 3	11
4 Zusammenfassung	13
5 Literatur	14

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Profillagen (Stand HWGK) des Klingelgrabens (rot gekennzeichnet) und Überflutungsfläche aus den HWGK für die Jährlichkeit HQ1001
Abbildung 2:	Bestandsaufnahme – aktuelle Vermessungshöhen4
Abbildung 3:	Teichanlage – links Einlaufbereich, rechts Ablaufbereich des Teiches5
Abbildung 4:	Abbildung der Teichanlage im 2D-Modell5
Abbildung 5:	Vergleich der ÜFG HQ100 für den Istzustand HWGK (rot schraffiert) und den aktualisierten Istzustand (blaue Fläche)6
Abbildung 6:	Erstellung Planzustand 1 - durchgeführte Anpassungen im 2D-Modell7
Abbildung 7:	Vergleich der ÜFG HQ100 für den aktualisierten Istzustand (rot schraffiert) und den Planzustand 1 (blaue Fläche)8
Abbildung 8:	Ausschnitt aus dem Bebauungsplan „Birkhof“ - Stand 11.01.2016 mit Darstellung des ÜFG HQ100 für den Planzustand (blaue Fläche)9
Abbildung 9:	Erstellung Planzustand 2 – Lage des geöffneten Gerinneabschnitts des Klingelgrabens und der Verdolung Gartenstraße mit DN 80010
Abbildung 10:	Vergleich der ÜFG HQ100 für den Planzustand 1 (rot schraffiert) und den Planzustand 2 (blaue Fläche)11
Abbildung 11:	Vergleich der ÜFG HQ100 für den Planzustand 2 (rot schraffiert) und den Planzustand 3 (blaue Fläche)12

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Lageplan mit Darstellung der Überflutungsflächen HQ100 für den aktualisierten Istzustand im Vergleich zum ÜSG HQ100 Stand HWGK
- Anlage 2: Lageplan mit Darstellung der Überflutungsflächen HQ100 für den Planzustand im Vergleich zur Überflutungsfläche HQ100 des aktualisierten Istzustandes
- Anlage 3: Lageplan mit Darstellung der Überflutungsflächen HQ100 für den Planzustand 2 im Vergleich zur Überflutungsfläche HQ100 für den Planzustand 1
- Anlage 4: Lageplan mit Darstellung der Überflutungsflächen HQ100 für den Planzustand 3 im Vergleich zur Überflutungsfläche HQ100 für den Planzustand 2

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Deggingen beabsichtigt, entlang des Klingelgrabens in Deggingen bestehende Engpässe bzw. Hindernisse zu beseitigen und einen vorhandenen Durchlass zu vergrößern. Der am Gewässer bestehende Teich soll aufgegeben werden.

Laut Hochwassergefahrenkarte (HWGK) sind größere Flächen im Bereich der Engstellen bei einem HQ100 überschwemmt (vgl. Abbildung 1).

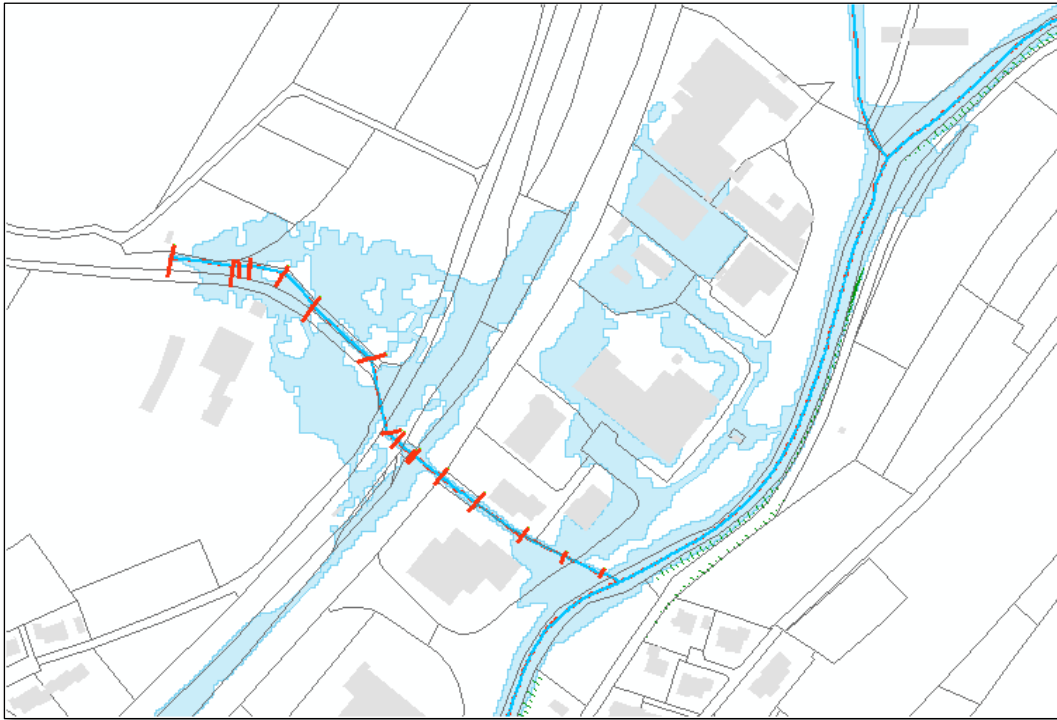


Abbildung 1: Profillagen (Stand HWGK) des Klingelgrabens (rot gekennzeichnet) und Überflutungsfläche aus den HWGK für die Jährlichkeit HQ100

Der Istzustand der Hochwassergefährdung wurde von Hydrotec im Rahmen der Arbeiten für die Hochwassergefahrenkarten (HWGK) Baden-Württemberg, hier Teilbearbeitungsgebiet (TBG) 414, Los 4, mit einem 2D-Modell abgebildet (Hydrotec 2011).

Mit einem hydraulischen Gutachten soll untersucht werden, wie sich die Überflutungsfläche für das HQ100 durch Beseitigung der Engpässe bis zur Einleitstelle in die Fils ändern wird.

Auf Grundlage von aktuellen Vermessungsdaten, die für den Untersuchungsbereich bereitgestellt werden können, ist vorab ein aktualisierter Istzustand zu erstellen.

Am 29. November 2016 wurde Hydrotec von der Gemeinde Deggingen mit der Erstellung des hydraulischen Gutachtens beauftragt.

2 Datengrundlage

Die Basis der 2D-Berechnung bildet das Modell, welches im Rahmen des HWGK-Projektes „Hydrologische und hydraulische Berechnungen zur Erstellung der Hochwassergefahrenkarten im Pilotgebiet - 414 EZG Fils, Los 4“ (Hydrotec 2011) erstellt wurde.

Folgende zusätzliche Daten wurden im Rahmen des Projektes zur Verfügung gestellt:

- E-Mail vom 10.11.2016 – Herr Nalaskowski - Büro mquadrat:
 - Fotos (*.jpg) der Teichanlage am Klingelgraben
 - Lageplan mit Darstellung des ÜSG HQ100 Istzustand HWGK und handschriftlich eingetragenen Maßnahmen des Planzustandes (*.pdf)
 - Grundlagenplan Bebauungsplan „Birkhof“ (*.pdf) – Stand 21.05.2015
 - Grundlagenplan Bebauungsplan „Birkhof“ (*.pdf) – Stand 02.06.2015
- E-Mail vom 15.11.2016 – Herr Nalaskowski - Büro mquadrat:
 - Bestandsplan Vermessung (1391_Bestandsaufnahme_komplett.dwg)
- E-Mail vom 27.12.2016 – Herr Opferkuch - Vermessungsbüro Opferkuch:
 - Bestandsplan Vermessung (Bestandsplan.pdf)
- E-Mail vom 06.02.2017 – Herr Nalaskowski - Büro mquadrat:
 - Bebauungsplan „Birkhof“ Städtebauliches Konzept Stand 11.01.2016 (1391-Birkhof-Städtebauliches Konzept-2016-01-11.pdf)
- E-Mail vom 08.05.2017 – Herr Nalaskowski - Büro mquadrat:
 - Skizzen zur Erstellung eines erweiterten Planzustandes

Die Unterlagen wurden bezüglich ihrer Verwendbarkeit für die durchzuführenden Aufgaben analysiert und zur Weiterbearbeitung aufbereitet.

3 Hydraulische Modellierung

Ziel der Untersuchung war es, die Auswirkungen der in Kapitel 1 beschriebenen Maßnahmen am Klingelgraben mittels 2-dimensionaler hydrodynamischer-numerischer Modellierung abzubilden.

Auf Grundlage der bereitgestellten aktuellen Vermessungsdaten des Büros Opferkuch wurde hierzu in einem ersten Schritt ein aktualisierter Istzustand erstellt. Die Basis bildete das Modell, welches im Rahmen des HWGK-Projektes „Hydrologische und hydraulische Berechnungen zur Erstellung der Hochwassergefahrenkarten im Pilotgebiet - 414 EZG Fils, Los 4“ (Hydrotec 2011) erstellt wurde.

Das aktualisierte Modell des Istzustandes bildete die Grundlage für die Erstellung des Planzustandes 1 (siehe Kapitel 3.3), 2 (siehe Kapitel 3.4) und 3 (siehe Kapitel 3.5) nach den Vorgaben des Büros mquadrat.

Mit dem jeweiligen 2D-Modell des aktualisierten Istzustandes und des Planzustandes 1, 2, und 3 wurde jeweils eine stationäre Berechnung für ein HQ100 durchgeführt.

Der angesetzte Abfluss von 1,49 m³/s für den Klingelgraben entspricht dem im Projekt „Hydrologische und hydraulische Berechnungen zur Erstellung der Hochwassergefahrenkarten im Pilotgebiet 414 EZG Fils, Los 4“ (Hydrotec 2011) verwendeten.

Die Ermittlung der Überflutungsflächen erfolgte durch Verschneidung der berechneten Wasserspiegellagen mit dem Geländemodell des aktualisierten Istzustandes bzw. des jeweiligen Planzustandes.

3.1 Verwendete Software

Die zweidimensionale Modellierung der Fils und der Nebengewässer wurde mit der Software HYDRO_AS-2D durchgeführt. Sie wird zur Erfassung komplexer Strömungsverhältnisse (z. B. flächenhafter Abfluss im Vorland, hydraulische Entkoppelung von Fließwegen) eingesetzt, bei denen eindimensionale Modelle keine zuverlässigen Aussagen mehr treffen können.

Das in HYDRO_AS-2D integrierte Verfahren basiert auf der numerischen Lösung der 2D-tiefengemittelten Strömungsgleichungen mit der Finite-Volumen-Diskretisierung. Das explizite Zeitschrittverfahren sorgt für eine zeitgenaue Simulation des Wellenablaufs.

Auf Basis der Finite-Volumen-Methode erfolgt die räumliche Diskretisierung unter Berücksichtigung von Bruchkanten und lokal erhöhter Netzauflösung auf Basis von linearen Dreiecks- und Viereckselementen. Das Prä- und Postprocessing erfolgt mit dem Programm Surface-water Modeling System (SMS).

In HYDRO_AS-2D werden folgende, für die Modellierung von Strömungs- und Abflussvorgängen wesentliche Eigenschaften berücksichtigt:

- Massen- und Impulserhaltung,
- hohe Stabilität und Genauigkeit für ein breites Spektrum an Fließverhältnissen und
- zeitgenaue Simulation des Wellenablaufs.

Die Berechnung des Reibungsgefälles erfolgt nach der Formel von Darcy-Weisbach, wobei das Reibungsgefälle aus dem anzugebenden Manningwert (n) berechnet wird. Hierbei wird der hydraulische Radius gleich der Wassertiefe gesetzt.

$$\lambda = 6,34 \frac{2gn^2}{\sqrt[3]{d_{hy}}}$$

Die Turbulenz wird im Modell durch eine Kombination aus dem empirischen Viskositätsansatz und dem Ansatz einer über das Element konstanten Viskosität abgebildet.

$$\nu = \nu_0 + c_\mu h v$$

3.2 Aktualisierter Istzustand

3.2.1 Aufbau des Modells für den aktualisierten Istzustand

Der Aufbau des aktualisierten Istzustandes erfolgte auf Grundlage der Vermessungsdaten, welche durch das Büro mquadrat am 15.11.2016 zur Verfügung gestellt wurden (siehe Abbildung 2).

Ein Vergleich der vermessenen Punkte im Vorlandbereich mit dem im Rahmen des HWGK-Projektes erstellten Geländemodells zeigte nur geringfügige Abweichungen.

Eine Aktualisierung des 2D-Modells erfolgte für die folgenden Bereiche:

- Anpassung des Durchmessers der Verdolungen im Bereich Geislinger Straße
- Übernahme der Sohl- und Uferhöhen aus der Vermessung im Bereich des Klingelgrabens von km 0,08 (Auslaufbereich der Verdolung Geislinger Straße) bis km 0,35
- Detaillierte Abbildung der Teichanlage (km 0,24 bis 0,25)
- Abbildung der Teichumleitung (DN500) im 2D-Modell

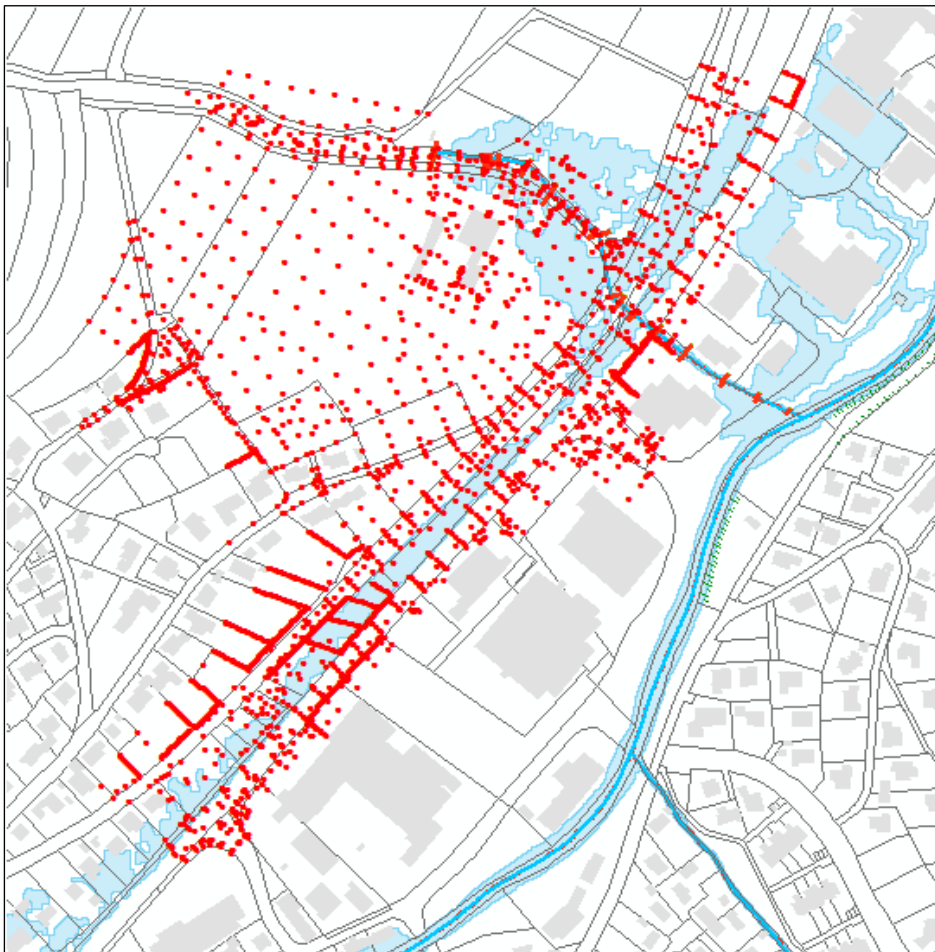


Abbildung 2: Bestandsaufnahme – aktuelle Vermessungshöhen

Für die Abbildung der Teichanlage im Modell wurde in Abstimmung mit dem LRA Göppingen, Herrn Müller, davon ausgegangen, dass das in Abbildung 3 im Einlaufbereich dargestellte Brett (linkes Bild) und das im Ablaufbereich des Teiches vorhandene Schütz (rechtes Bild) gezogen wurden.



Abbildung 3: Teichanlage – links Einlaufbereich, rechts Ablaufbereich des Teiches

Die Sohlhöhe im Bereich des Teiches wurde aus den Höhen der vorhandenen Profilvermessung im Ein- und Auslaufbereich des Teiches durch lineare Interpolation ermittelt.

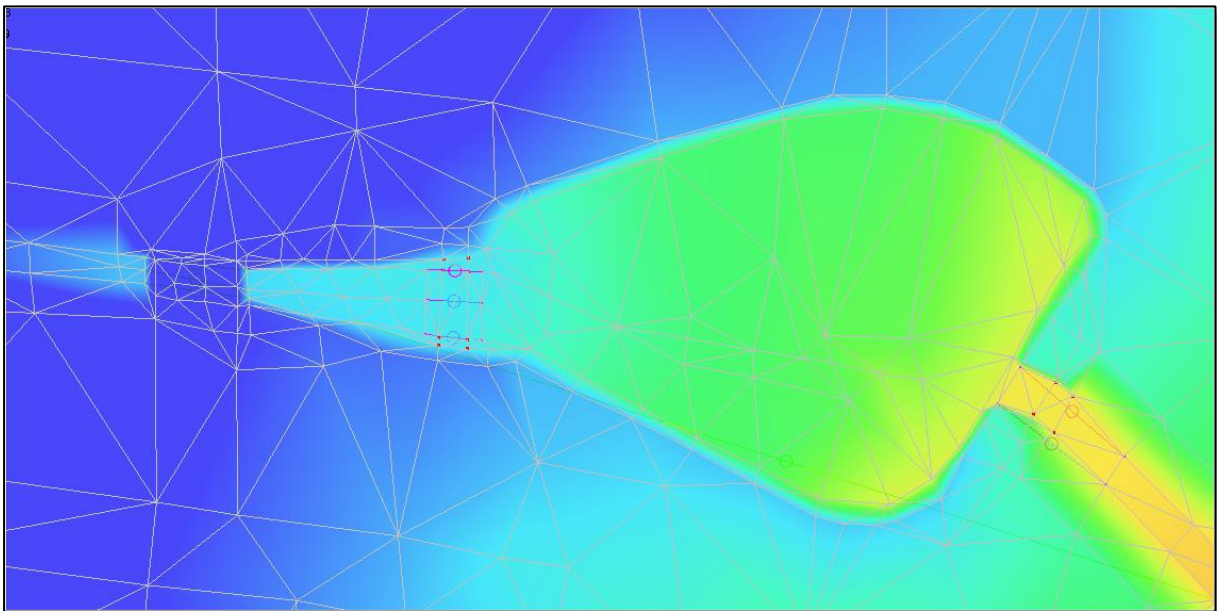


Abbildung 4: Abbildung der Teichanlage im 2D-Modell

Die aus den Vermessungsdaten erstellten Bruchkanten wurden zusätzlich in das bestehende Geländemodell (Terrain) übernommen. Damit wurde ein Terrain für den aktualisierten Istzustand erstellt.

3.2.2 Vergleich der Ergebnisse - aktualisierter Istzustand und Istzustand HWGK

Abbildung 5 zeigt den Vergleich der Überflutungsflächen HQ100 mit Stand HWGK (rot schraffiert) und den Flächen des aktualisierten Istzustands. Der Vergleich wird zusätzlich in Anlage 1 dokumentiert.

Im Bereich zwischen der Geislinger Straße und der Mündung in die Fils kommt es nach aktuellen Berechnungen zu keinen Ausuferungen mehr.

Begründen lässt sich dies mit der Tatsache, dass der Durchmesser der Verdolung unter der Gartenstraße mit DN600 und unter der Geislinger Straße mit einem DN800 entsprechend der aktuellen Vermessung des Büros Opferkuch gegenüber der Vermessung HWGK kleiner ausfallen.

Die aktuelle Leistungsfähigkeit der Rohre fällt gegenüber der Berechnung HWGK entsprechend geringer aus. Die Wassermenge, die durch die Verdolung in Richtung Fils weiter fließt, reduziert sich. Unterhalb der Verdolung kommt es zu keinen Ausuferungen, da der Klingelgraben hier eine ausreichende Leistungsfähigkeit aufweist.

Oberhalb der Gartenstraße kommt es zu einem größeren Aufstau im Einlaufbereich der Verdolung. Das Wasser fließt in Richtung Nordosten entlang der Geislinger Straße ab. Dadurch vergrößert sich in diesem Bereich die Überflutungsfläche gegenüber den Flächen der HWGK.

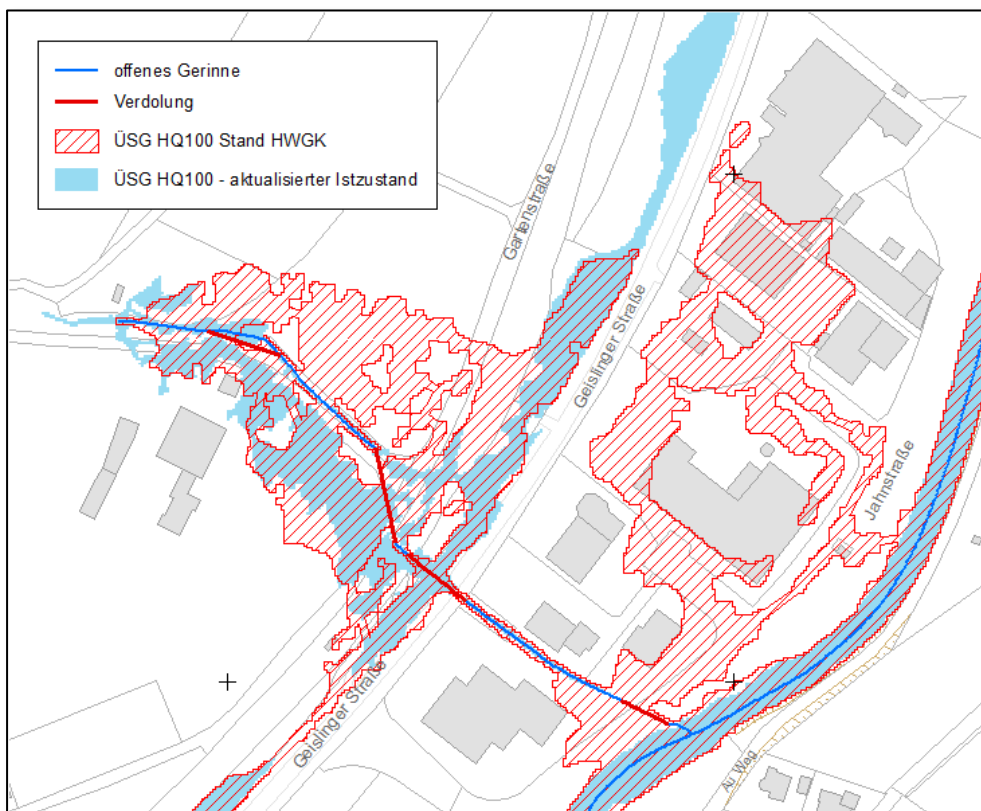


Abbildung 5: Vergleich der ÜFG HQ100 für den Istzustand HWGK (rot schraffiert) und den aktualisierten Istzustand (blaue Fläche)

Im Bereich des Klingelgrabens oberhalb der Gartenstraße kommt es zu einer deutlichen Reduzierung der Überflutungsflächen, insbesondere im Bereich des linken Vorlands.

Begründen lässt sich dies mit der Übernahme der aktuellen Vermessungshöhen im Bereich des Flussschlauches, der Verlängerung des Flussschlauches nach Oberwasser, der detaillierten Abbildung der Teichanlage sowie der Berücksichtigung der Teichumleitung (DN500) im 2D-Modell.

Im linken Vorlandbereich ergeben sich nur noch kleinere Ausuferungsflächen, für den rechten Vorlandbereich reduzieren sich die Flächen geringfügig.

3.3 Planzustand 1

3.3.1 Aufbau des Modells für den Planzustand 1

Der Planzustand 1 (siehe Abbildung 6) wurde nach den Vorgaben des Büros mquadrat erstellt. Grundlage für die Erstellung bildet das Modell des aktualisierten Istzustandes (siehe Kapitel 3.2).

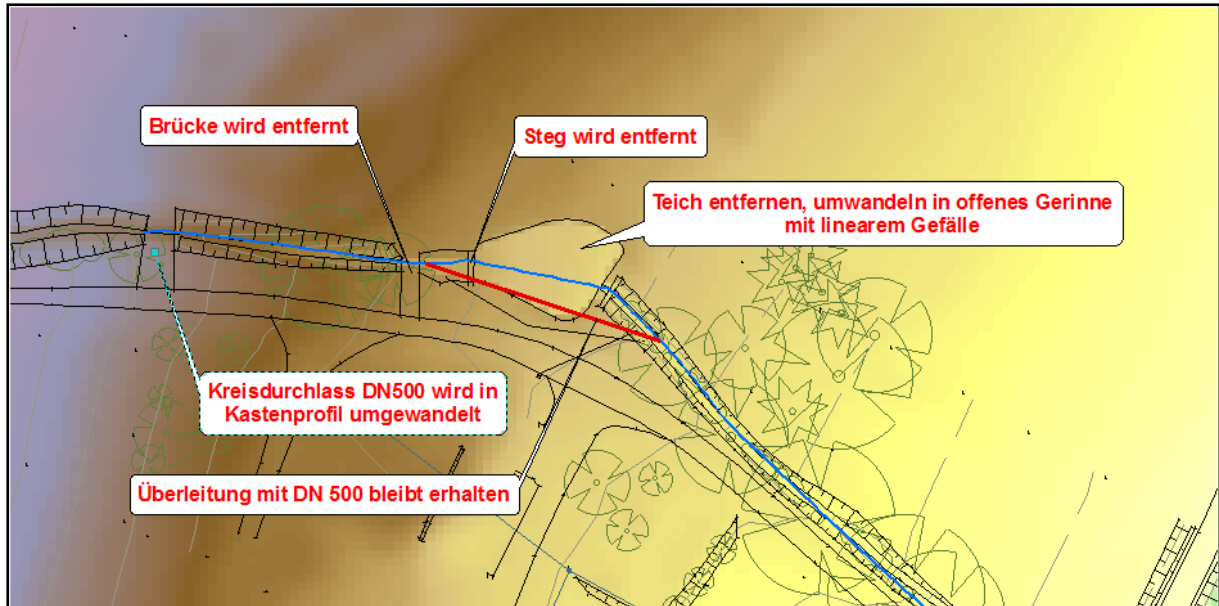


Abbildung 6: Erstellung Planzustand 1 - durchgeführte Anpassungen im 2D-Modell

Folgende Anpassungen am Modell wurden vorgenommen:

- Der Teich wird entfernt und es wird ein offenes Gerinne hergestellt. Die Gewässerbreite richtet sich nach der Breite des Gewässers oh. des Teicheinlaufs und uh. des Teichauslaufs. Das Sohlgefälle wird durch lineare Interpolation der Sohlhöhe oberhalb des Steges am Einlauf zum Teich und der Sohlhöhe unterhalb des Steges am Auslauf des Teichs ermittelt.
- Entfernen des Stegs am Teicheinlauf bei km 0,257.
- Entfernen der Brücke bei km 0,266 (DN500) oberhalb der Teichanlage.
- Ersetzen des Kreisdurchlasses bei km 0,297 (DN500) durch ein Kastenprofil ($B = 1 \text{ m}$, $H = 0,5 \text{ m}$).

Die Teichumleitung mit einem DN500 bleibt, wie im aktualisierten Istzustand berücksichtigt, erhalten.

Die beschriebenen Maßnahmen wurden zusätzlich in das aktualisierte Geländemodell (Terrain) des Istzustandes (siehe Kapitel 3.2) übernommen. Damit wurde ein Terrain für den Planzustand erstellt.

3.3.2 Vergleich der Ergebnisse - aktualisierter Istzustand und Planzustand 1

Abbildung 7 zeigt den Vergleich der Überflutungsflächen HQ100 des aktualisierten Istzustands (rot schraffiert) mit den Flächen des Planzustandes 1 (blaue Fläche).

Der Vergleich wird zusätzlich in Anlage 2 dokumentiert.

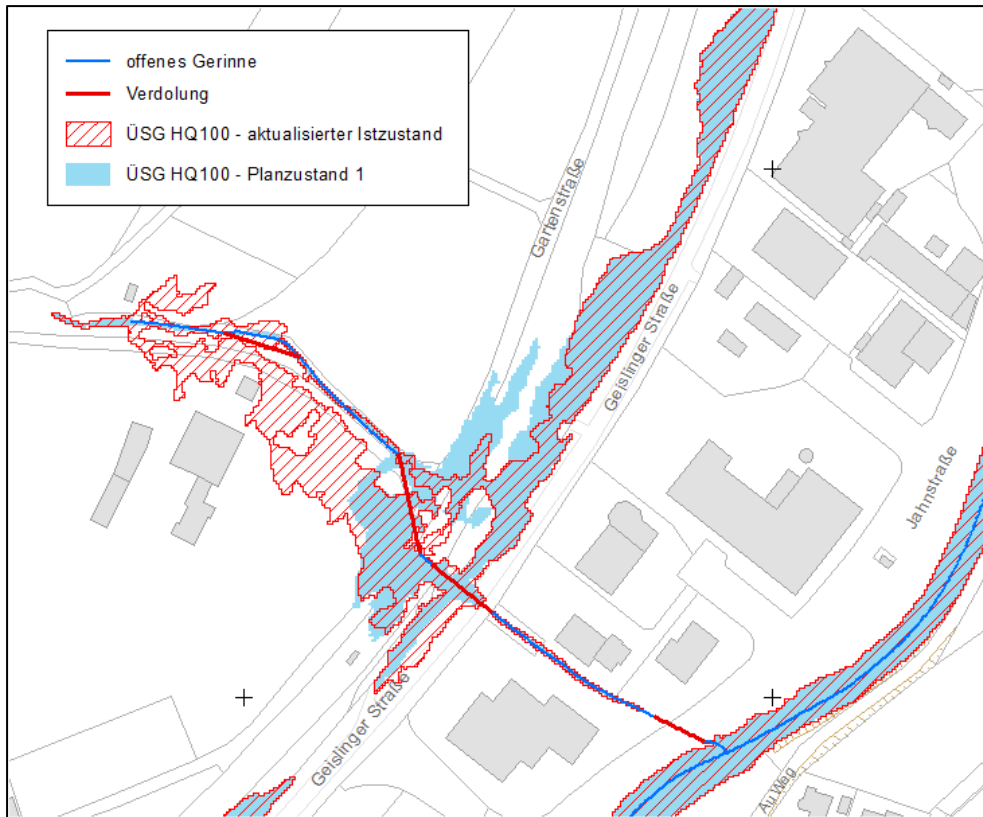


Abbildung 7: Vergleich der ÜFG HQ100 für den aktualisierten Istzustand (rot schraffiert) und den Planzustand 1 (blaue Fläche)

Durch Aufgabe des Teiches und Entfernung der Engstellen im Gewässer (siehe Kapitel 3.3) kann die Überflutungsfläche im Bereich des Klingelgrabens oberhalb der Gartenstraße im rechten Vorlandbereich deutlich reduziert werden.

Im Einlaufbereich der Verdolung kommt es weiterhin zu einem Aufstau, aufgrund der zu geringen Leistungsfähigkeit des Rohres (DN600). Wasser tritt hier in den rechten und linken Vorlandbereich aus. Im linken Vorland vergrößert sich die Überflutungsfläche gegenüber dem Istzustand, es kommt jedoch zu keiner zusätzlichen Gefährdung von bebautem Gebiet.

Abbildung 8 zeigt einen Ausschnitt aus dem Bebauungsplan „Birkhof“ - Stand 11.01.2016 - mit Darstellung der für den Planzustand ermittelten Überflutungsfläche HQ100. Zwei Grundstücke sind bei HQ100 betroffen.

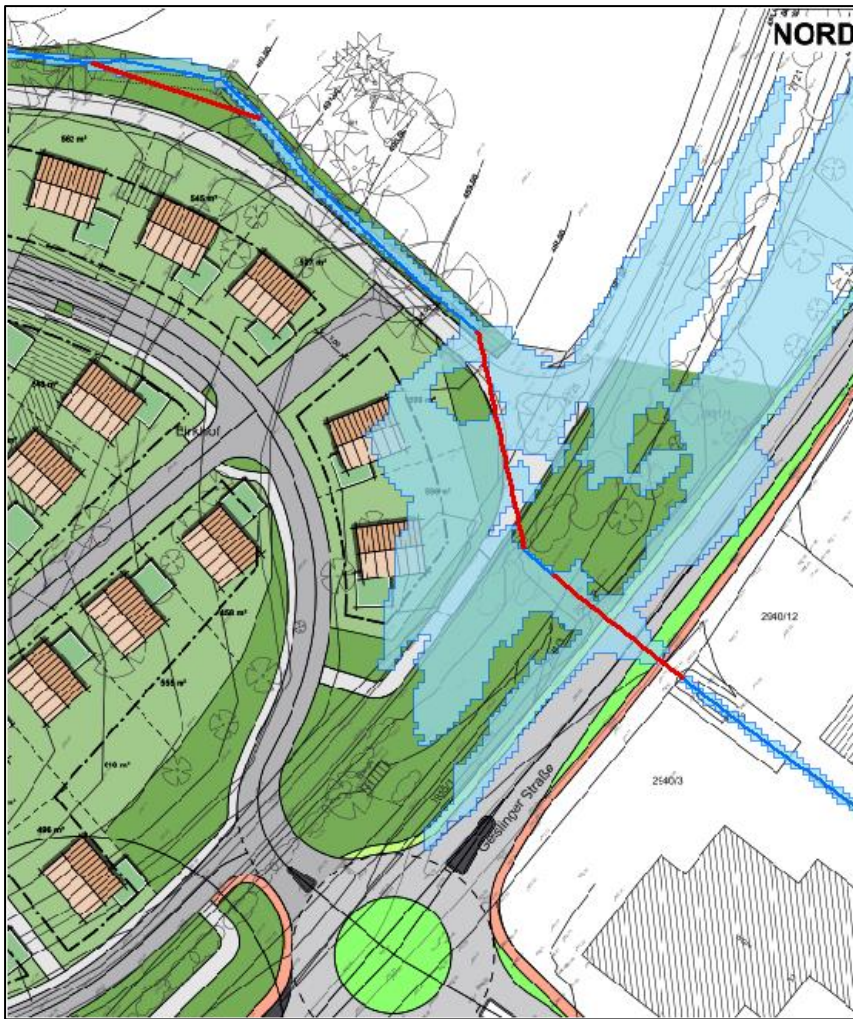


Abbildung 8: Ausschnitt aus dem Bebauungsplan „Birkhof“ - Stand 11.01.2016 mit Darstellung des ÜFG HQ100 für den Planzustand (blaue Fläche)

3.4 Planzustand 2

3.4.1 Aufbau des Modells für den Planzustand 2

Um zu untersuchen, ob eine weitere Reduzierung des Überflutungsgebietes im nord-westlichen Bereich der Geislinger Straße möglich ist, wurde mit dem Planzustand 2 eine weitere Modellvariante aufgebaut.

Der Planzustand 2 wurde nach den Vorgaben des Büros mquadrat in Abstimmung mit den Landratsamt Göppingen erstellt.

Grundlage für die Erstellung bildet das Modell des Planzustandes 1 (siehe Kapitel 3.3).

Die im Folgenden aufgelisteten zusätzlichen Anpassungen am Modell wurden vorgenommen (siehe auch Abbildung 9):

- Öffnen des Klingelgrabens im Bereich der aktuellen Verdolungsstrecke oberhalb der Gartenstraße auf einer Länge von ca. 25 m - der geöffnete Gewässerverlauf orientiert sich an dem aktuellen Verlauf der Verdolung.
- Einschnitt des Gewässers in das Gelände mit ca. 1 m, daraus ergibt sich ein Sohlgefälle im neuen Abschnitt von ca. 5 %.

- Böschungsneigung im neuen Gerinneabschnitt wird mit 1 : 2 angesetzt, das rechte Ufer wird ca. 20 cm tiefer ausgebildet als das linke, welches sich in der Höhe an den aktuellen Geländehöhen orientiert. Die Gewässerbreite beträgt 4 bis 4,5 m.
- Unterhalb der Gartenstraße bleibt die Verdolung auf einer Länge von ca. 12 m bestehen und wird auf ein DN 800 vergrößert.
- Ausbildung eines Schachtes im Übergangsbereich von Gewässer zu Verdolung, die Höhendifferenz von Gewässersohle zu Rohrsohle beträgt ca. 1,4 m.

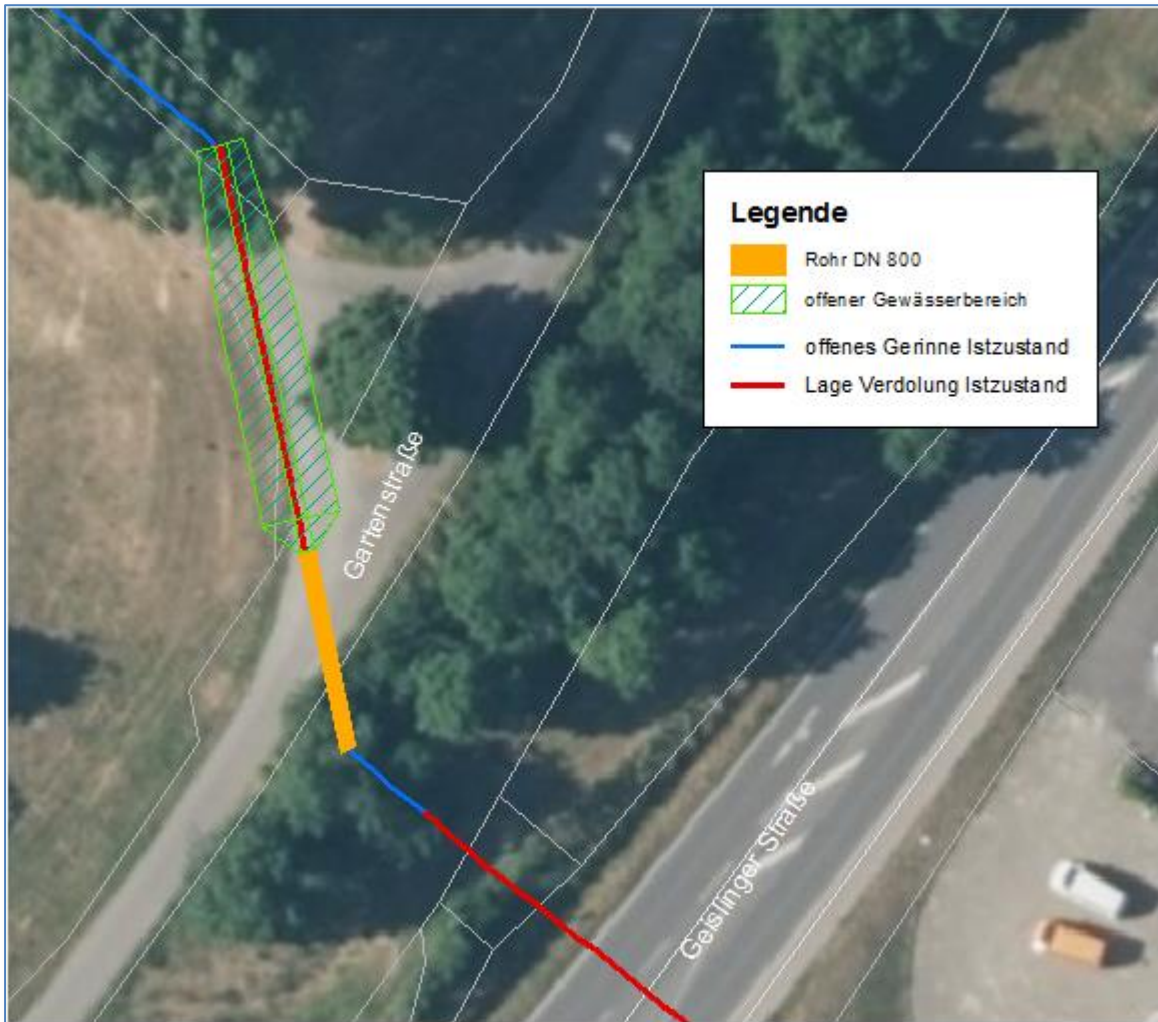


Abbildung 9: Erstellung Planzustand 2 – Lage des geöffneten Gerinneabschnitts des Klingelgrabens und der Verdolung Gartenstraße mit DN 800

Die beschriebenen Maßnahmen wurden zusätzlich in das aktualisierte Geländemodell (Terrain) des Planzustands 1 (siehe Kapitel 3.3) übernommen. Damit wurde ein Terrain für den Planzustand 2 erstellt.

3.4.2 Vergleich der Ergebnisse – Planzustand 1 und Planzustand 2

Abbildung 10 zeigt den Vergleich der Überflutungsflächen HQ100 für den Planzustand 1 (rot schraffiert) mit den Flächen des Planzustandes 2 (blaue Fläche).

Der Vergleich wird zusätzlich in Anlage 3 dokumentiert.

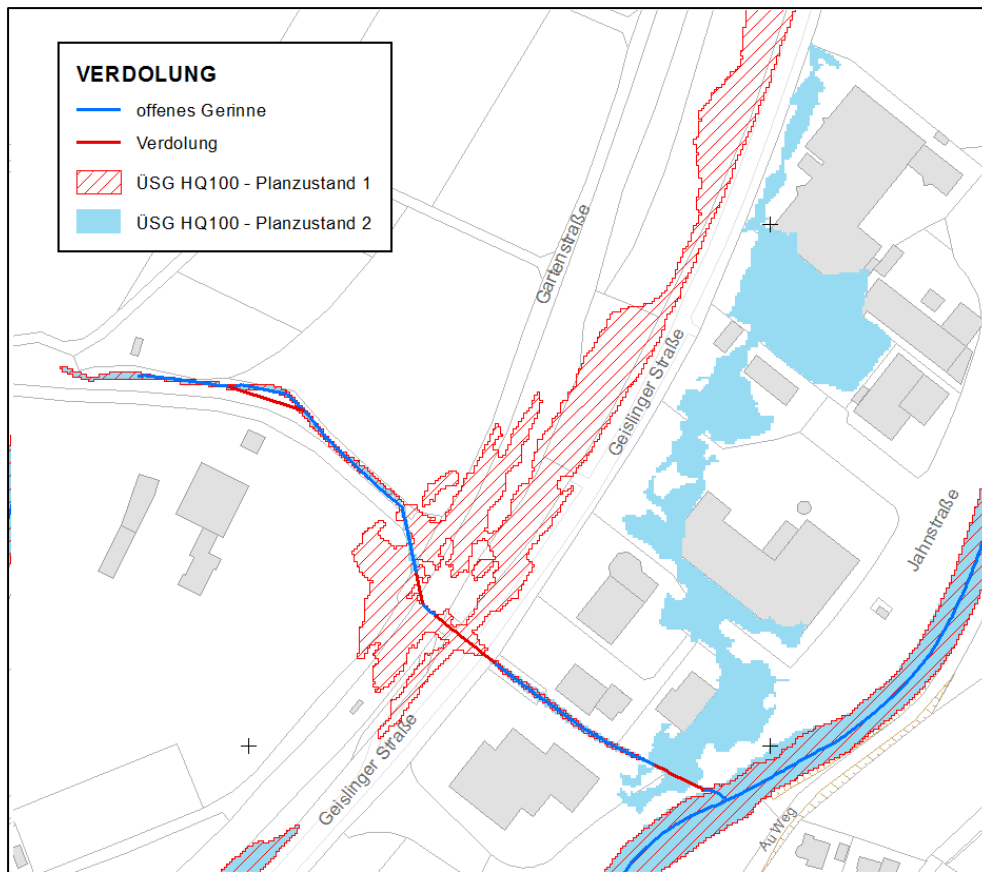


Abbildung 10: Vergleich der ÜFG HQ100 für den Planzustand 1 (rot schraffiert) und den Planzustand 2 (blaue Fläche)

Durch Öffnen des Klingelgrabens oberhalb der Gartenstraße und durch Vergrößerung des verbleibenden Rohrs unter der Gartenstraße auf ein DN800, kommt es im Bereich oberhalb der Geislinger Straße zu keinen Ausuferungen mehr.

Aufgrund der erhöhten Abflussleistung der Verdolung unter der Gartenstraße erhöht sich die Wassermenge, die durch die Verdolung in Richtung Fils weiter fließt.

Es kommt zu Ausuferungen in den rechten und linken Vorlandbereich durch Aufstau vor der bei Fluss-km 0,03 liegenden Verdolung (DN1000) und damit zu einer Verschlechterung der Situation im Gewässerabschnitt unterhalb der Geislinger Straße.

3.5 Planzustand 3

3.5.1 Aufbau des Modells für den Planzustand 3

Im Planzustand 3 wurde die vor der Filsmündung bei km 0,03 beginnende Verdolung auf ein DN1200 vergrößert.

Grundlage für die Erstellung des Planzustandes 3 bildet das Modell des Planzustandes 2 (siehe Kapitel 3.4).

3.5.2 Vergleich der Ergebnisse – Planzustand 2 und Planzustand 3

Abbildung 11 zeigt den Vergleich der Überflutungsflächen HQ100 für den Planzustand 2 (rot schraffiert) mit den Flächen des Planzustandes 3 (blaue Fläche).

Der Vergleich wird zusätzlich in Anlage 4 dokumentiert.

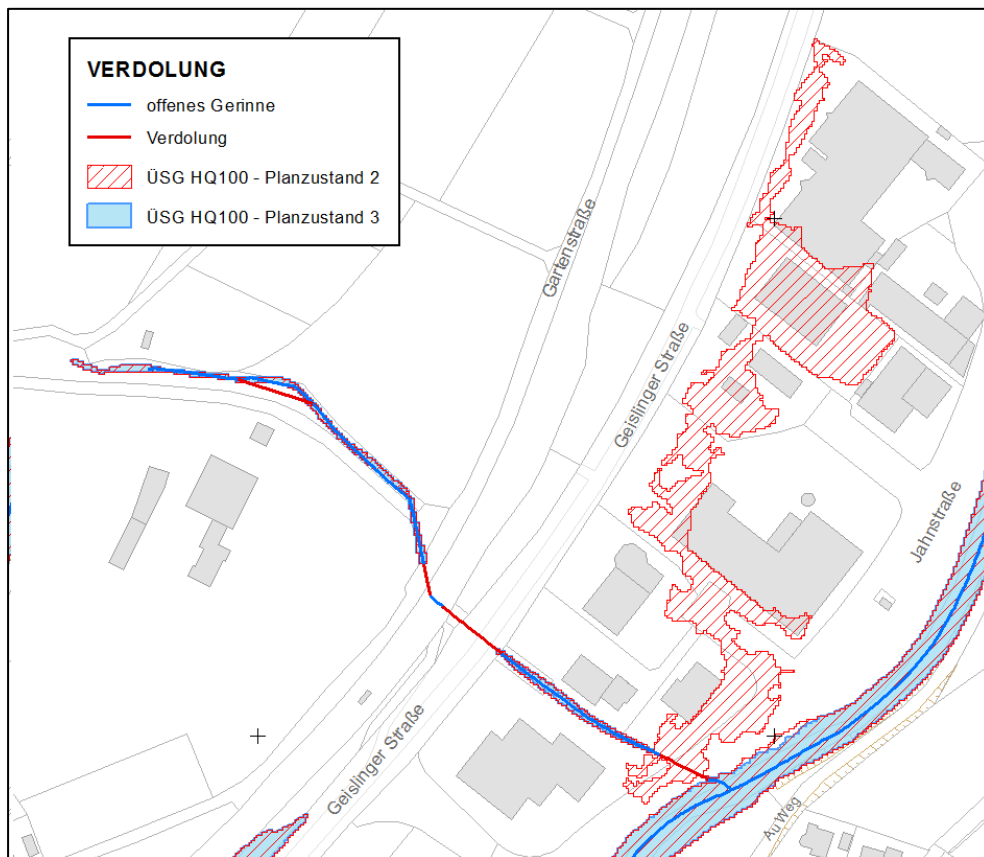


Abbildung 11: Vergleich der ÜFG HQ100 für den Planzustand 2 (rot schraffiert) und den Planzustand 3 (blaue Fläche)

Durch Vergrößerung der Verdolung bei km 0,03 von einem DN1000 auf ein DN1200 verringert sich der Aufstau vor dem Rohr und es kommt zu keinen Ausuferungen mehr in den rechten und vor allem linken Vorlandbereich des Klingelgrabens.

4 Zusammenfassung

Für den Klingelgraben in Deggingen wurden hydraulische Berechnungen mit der 2D-Software HYDRO_AS-2D durchgeführt. Datengrundlage für die Berechnung bildete das im Rahmen des HWGK-Projektes „Hydrologische und hydraulische Berechnungen zur Erstellung der Hochwassergefahrenkarten im Pilotgebiet - 414 EZG Fils, Los 4“ (Hydrotec 2011) erstellte 2D-Modell des Istzustandes für Fils und Nebengewässer.

Auf Grundlage von aktuellen Vermessungshöhen des Büros Opferkuch wurde in einem ersten Schritt ein aktualisierter Istzustand erstellt und eine stationäre Berechnung für ein HQ100 durchgeführt.

In Abstimmung mit dem Büro mquadrat wurde im Anschluss, auf Grundlage des aktualisierten Istzustandes, ein erster Planzustand (Planzustand 1) erstellt. Hierzu wurden bestehende Engpässe bzw. Hindernisse am Klingelgraben im Bereich von km 0,23 bis 0,3 beseitigt. Der am Gewässer bestehende Teich wurde entfernt. Es erfolgte eine stationäre Berechnung für ein HQ100.

Die an den Modellen vorgenommenen Anpassungen wurden in das bestehende Geländemodell übernommen. Für den aktualisierten Istzustand und die untersuchten Planzustände wurde jeweils ein neues Terrain bzw. DGM erstellt.

Die Ermittlung der Überflutungsflächen erfolgte für alle Varianten durch Verschneidung der berechneten Wasserspiegellagen mit dem entsprechenden Geländemodell.

Ein Vergleich der Flächen des aktualisierten Istzustands HQ100 und des Istzustands nach HWGK zeigt eine Reduzierung des ÜFG im Bereich des Klingelgrabens bis zur Einmündung in die Fils. In Richtung Nordosten vergrößert sich die Überflutungsfläche HQ100 gegenüber den HWGK-Flächen, da Wasser hier durch einen vergrößerten Aufstau oberhalb der Verdolung Richtung Nordosten entlang der Geislinger Straße weiterfließt. Jedoch kommt es in diesem Bereich zu keiner zusätzlichen Gefährdung von Bebauung.

Durch Beseitigung der Engstellen im Planzustand 1 können die Flächen für HQ100 oberhalb der Gartenstraße im Bereich des rechten Vorlandes zusätzlich deutlich reduziert werden.

Zu Ausuferungen kommt es jedoch weiterhin oberhalb der Verdolung Gartenstraße. Im rechten Vorlandbereich sind zwei Grundstücke im Bebauungsplan „Birkhof“ (Stand 11.01.2016) bei HQ100 betroffen. Im linken Vorland vergrößert sich die Überflutungsfläche gegenüber dem Istzustand, es kommt jedoch zu keiner zusätzlichen Gefährdung von bebautem Gebiet.

Mit dem in Abstimmung mit dem Büro mquadrat erstellten Planzustand 2 wurde im nächsten Schritt untersucht, welche Auswirkungen eine teilweise Öffnung des Klingelgrabens im Bereich der Verdolung oberhalb der Gartenstraße und die Vergrößerung des verbleibenden Rohrs im Bereich Gartenstraße auf das Überflutungsgebiet hat.

Die Ergebnisse der stationären Berechnung für HQ100 zeigen, dass der Bereich oberhalb der Gartenstraße durch die Maßnahme hochwasserfrei bleibt. Unterhalb der Geislinger Straße verschlechtert sich die Situation und es kommt zu Ausuferungen durch einen Aufstau vor der Verdolung im Bereich von km 0,03.

Mit dem Planzustand 3 wurde eine weitere Modellvariante aufgestellt, in welcher das Rohr im Mündungsbereich des Klingelgrabens bei km 0,03 von DN1000 auf ein DN1200 vergrößert wurde. Die Ergebnisse der stationären Berechnung für HQ100 zeigen, dass die Ausuferungen an der Verdolung durch die Maßnahme verhindert werden können.

Durch die Summe der Maßnahmen aus den Planungsvarianten 1 – 3 kann eine Hochwasserfreiheit für HQ100 am Klingelgraben erreicht werden.

5 Literatur

Hydrotec (2011): Hydrologische und hydraulische Berechnungen zur Erstellung der Hochwassergefahrenkarten im Pilotgebiet - 414 EZG Fils, Los 4

Verwendete EDV-Programmsysteme





ArcGIS®, Version 10.3 - ESRI, Redlands (CA), USA

HYDRO_AS-2D, Version 4.2.4 - Dr. M. Nujić, Rosenheim / Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Aachen

SMS, Version 12.1 - AQUAVEO, Provo (Utah), USA

3553⁸⁰⁰

3554⁰⁰⁰

-  offenes Gerinne
-  Verdolung
-  ÜSG HQ100 Stand HWGK
-  ÜSG HQ100 - aktualisierter Istzustand

0 40 80
m

Geobasisdaten: ATKIS-DLM, ALK, DTK25
© Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Az.: 2851.9-1/11

Gemeinde Deggingen



Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH
Bachstraße 62 - 64 - 52066 Aachen
Tel. 0241/94689-0 - Fax 0241/506889
E-Mail: mail@hydrotec.de

Hydraulische Untersuchung am Klingelgraben in Deggingen

Überflutungsflächen HQ100 - aktualisierter Istzustand
- Rohergebnisse -

Maßstab 1:2.000 Juni 2017 Anlage 1

5385⁸⁰⁰

5385⁸⁰⁰

5385⁶⁰⁰

5385⁶⁰⁰

5385²⁰⁰

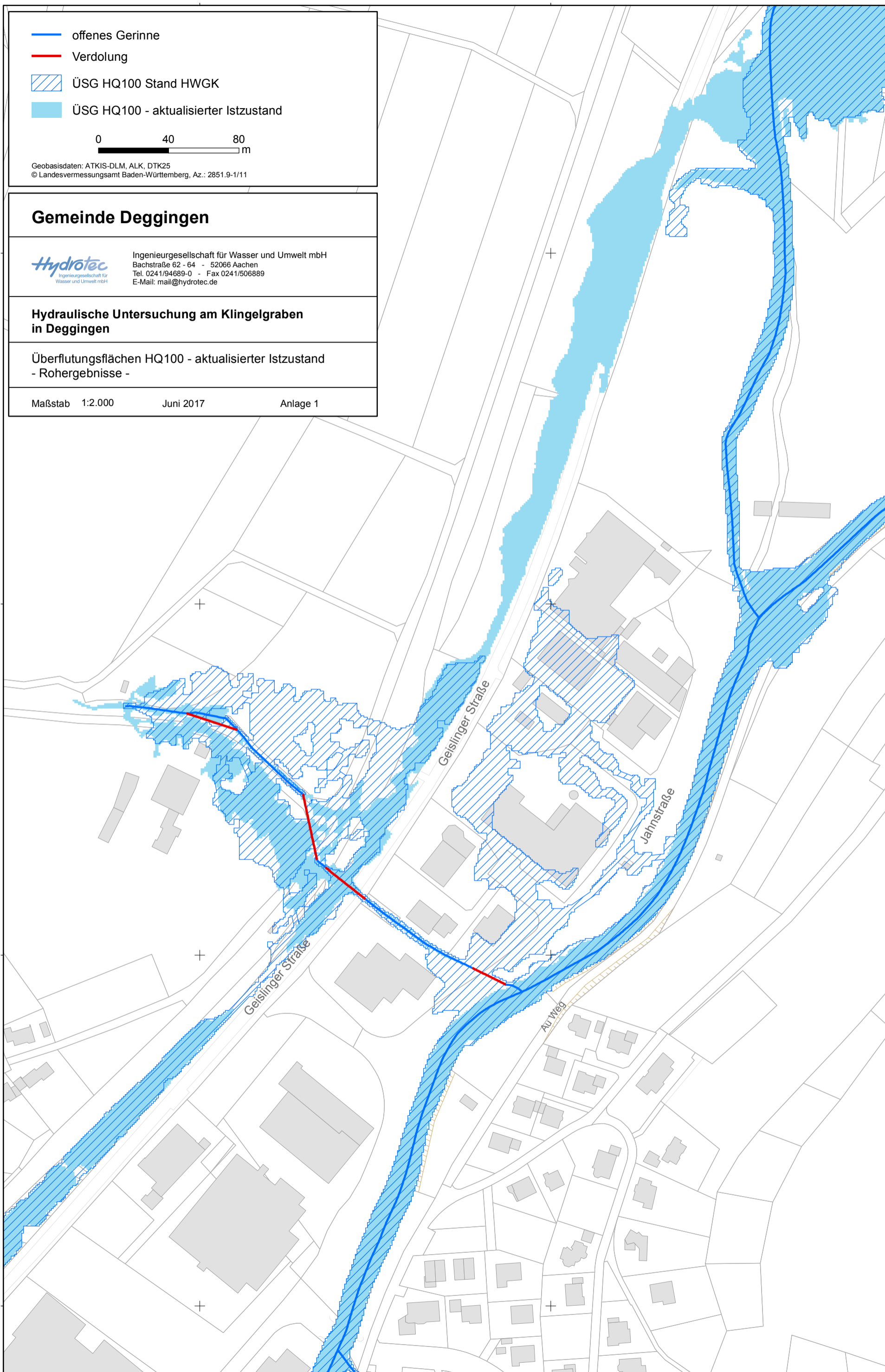
5385²⁰⁰

5385⁰⁰⁰

5385⁰⁰⁰





3553⁸⁰⁰

3554⁰⁰⁰



3553⁸⁰⁰

3554⁰⁰⁰

-  offenes Gerinne
-  Verdolung
-  ÜSG HQ100 - aktualisierter Istzustand
-  ÜSG HQ100 - Planzustand 1

0 40 80
m

Geobasisdaten: ATKIS-DLM, ALK, DTK25
© Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Az.: 2851.9-1/11

Gemeinde Deggingen



Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH
Bachstraße 62 - 64 - 52066 Aachen
Tel. 0241/94689-0 - Fax 0241/506889
E-Mail: mail@hydrotec.de

Hydraulische Untersuchung am Klingelgraben in Deggingen

Überflutungsflächen HQ100 - Planzustand 1
- Rohergebnisse -

Maßstab 1:2.000

Juni 2017

Anlage 2

5385⁸⁰⁰

5385⁸⁰⁰

5385⁶⁰⁰

5385⁶⁰⁰

5385²⁰⁰

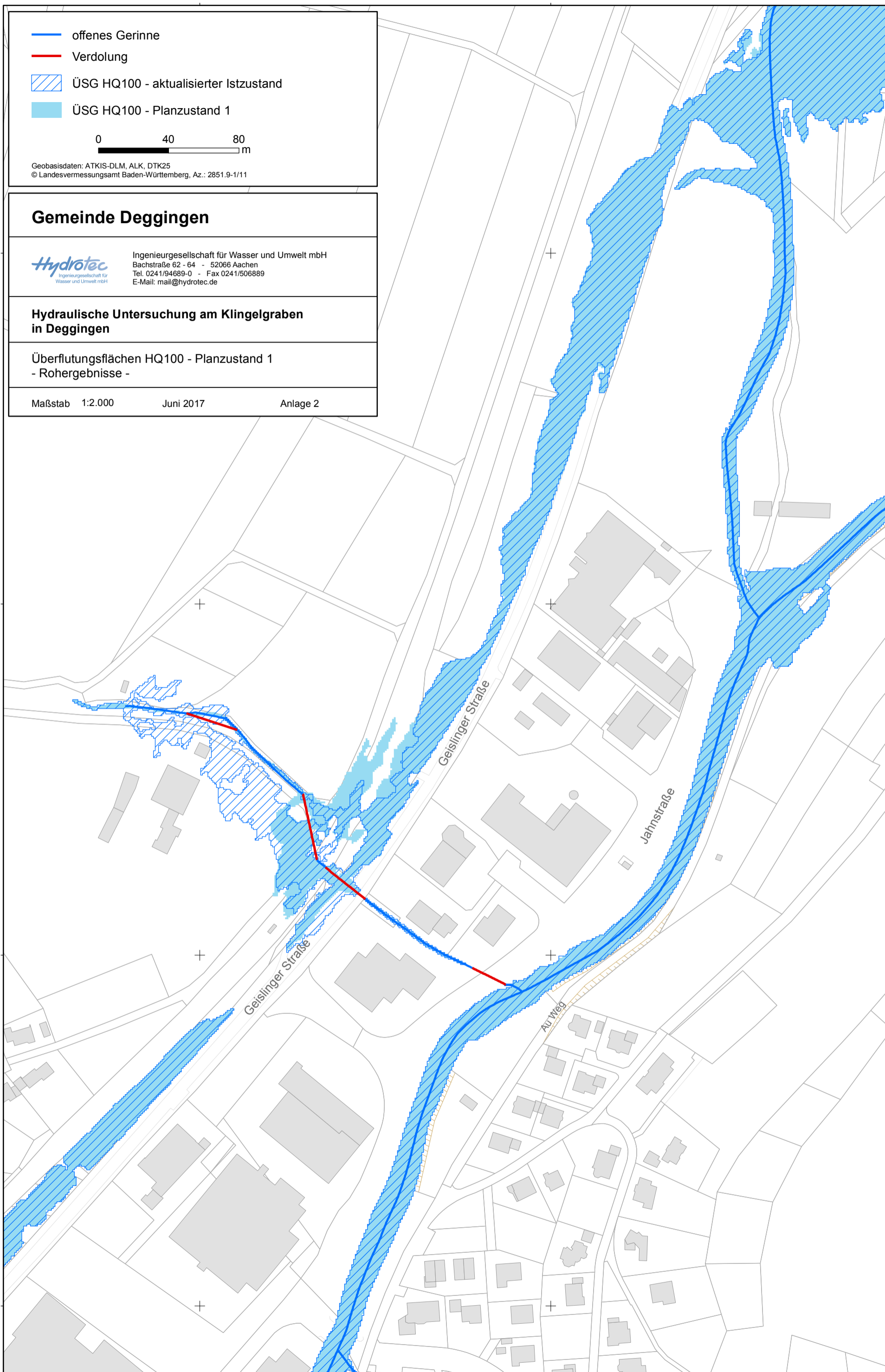
5385²⁰⁰

5385⁰⁰⁰

5385⁰⁰⁰

3553⁸⁰⁰

3554⁰⁰⁰



3553⁸⁰⁰

3554⁰⁰⁰

- offenes Gerinne
- Verdolung
- ÜSG HQ100 - Planzustand 1
- ÜSG HQ100 - Planzustand 2



Geobasisdaten: ATKIS-DLM, ALK, DTK25
 © Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Az.: 2851.9-1/11

Gemeinde Deggingen

Hydrotec
 Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH
 Bachstraße 62 - 64 - 52066 Aachen
 Tel. 0241/94689-0 - Fax 0241/506889
 E-Mail: mail@hydrotec.de

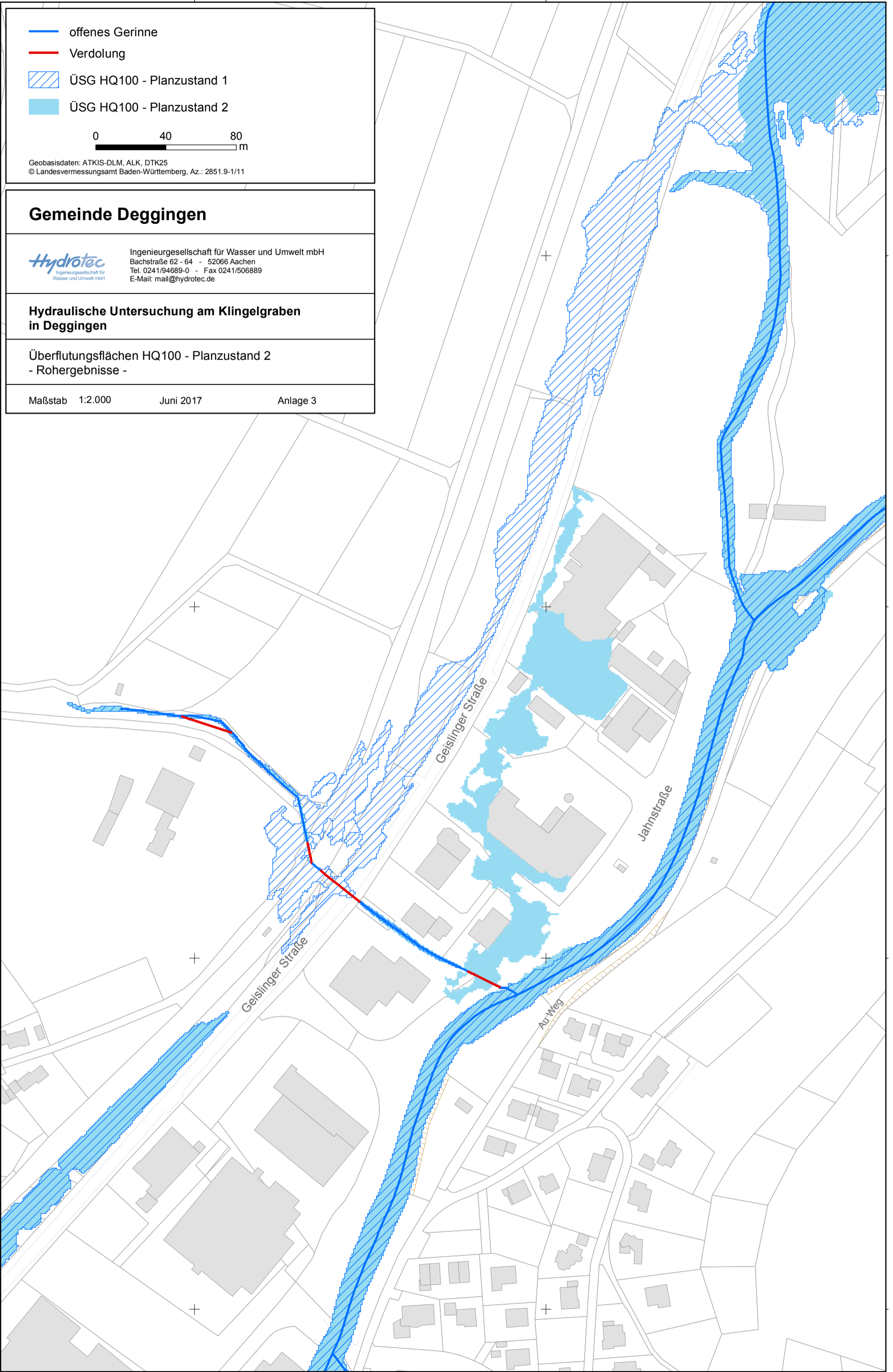
Hydraulische Untersuchung am Klingelgraben in Deggingen

Überflutungsflächen HQ100 - Planzustand 2
 - Rohergebnisse -

Maßstab 1:2.000 Juni 2017 Anlage 3

5385⁸⁰⁰
5385⁶⁰⁰
5385⁴⁰⁰
5385²⁰⁰
5385⁰⁰⁰

5385⁸⁰⁰
5385⁶⁰⁰
5385⁴⁰⁰
5385²⁰⁰
5385⁰⁰⁰







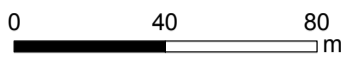
3553⁸⁰⁰

3554⁰⁰⁰

3553⁸⁰⁰

3554⁰⁰⁰

-  offenes Gerinne
-  Verdolung
-  ÜSG HQ100 - Planzustand 2
-  ÜSG HQ100 - Planzustand 3



Geobasisdaten: ATKIS-DLM, ALK, DTK25
© Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Az.: 2851.9-1/11

Gemeinde Deggingen



Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH
Bachstraße 62 - 64 - 52066 Aachen
Tel. 0241/94689-0 - Fax 0241/506889
E-Mail: mail@hydrotec.de

Hydraulische Untersuchung am Klingelgraben in Deggingen

Überflutungsflächen HQ100 - Planzustand 3
- Rohergebnisse -

Maßstab 1:2.000 Juni 2017 Anlage 4

5385⁸⁰⁰

5385⁶⁰⁰

5385⁴⁰⁰

5385²⁰⁰

5385⁰⁰⁰

5385⁸⁰⁰

5385⁶⁰⁰

5385⁴⁰⁰

3553⁸⁰⁰

3554⁰⁰⁰

