

Auftraggeber:

Gemeinde Flintsbach am Inn
Landkreis Rosenheim
Kirchstraße 9
83126 Flintsbach am Inn



Bauvorhaben „An der Innstraße“ Gemeinde Flintsbach

Hochwasserschutzmaßnahmen für die
Grundstücke 623 und 623/1

HYDRAULISCHE SIMULATION - BERICHT Anlage A

VERFASST: ATZLINGER, 09.10.2019
FREIGEgeben: HENLE, 09.10.2019

U:\16603\06_BERICHT\16603_TBPlan_Rev3_191007.docx

A Verzeichnisse

A.1 Inhaltsverzeichnis

BAUVORHABEN „AN DER INNSTRASSE“	1
A VERZEICHNISSE	2
A.1 INHALTSVERZEICHNIS	2
A.2 ABBILDUNGSVERZEICHNIS	3
A.3 TABELLENVERZEICHNIS	4
A.4 PLANVERZEICHNIS	4
A.5 VERWENDETE EINGANGSDATEN	4
B AUFGABENSTELLUNG.....	5
C ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE	8
D ANGABEN ZUM PROJEKTGEBIET	9
D.1 LAGE DES PROJEKTGEBIETES	9
D.2 GEOLOGISCHER RAHMEN.....	9
D.3 METEOROLOGIE UND KLIMA.....	10
D.4 BESCHREIBUNG DES EINZUGSGEBIETES	10
E HYDRAULISCHE GRUNDLAGEN	11
E.1 HYDROLOGISCHE VERHÄLTNISSE, ABFLUSSGESCHEHEN	11
E.2 2D-STRÖMUNGSMODELL – MODELLBESCHREIBUNG:	12
E.3 ERSTELLUNG DES BERECHNUNGSNETZES	12
E.4 MODELLEINGANGSGRÖßEN UND MODELLPARAMETER.....	12
E.4.1 MODELLRANDBEDINGUNGEN	12
E.4.2 EINGANGSGRÖßEN STRÖMUNGSMODELLIERUNG	12
F BESCHREIBUNG DER BERECHNUNGSSZENARIEN	14
F.1 IST – ZUSTAND	14
F.2 PLANUNGSZUSTAND	14
F.2.1 ABSCHNITT HM 0,75 BIS HM 0,65	14
F.2.2 ABSCHNITT HM 0,4 BIS HM 0,2	14
G ERGEBNISSE DER SIMULATIONEN	15

G.1	IST – ZUSTAND	15
G.2	PLANUNGSZUSTAND	15
G.2.1	MAßNAHMEN HM 0,75 BIS HM 0,65	15
G.2.2	ABSCHNITT HM 0,4 BIS HM 0,2	15
H	ANHANG A	16
H.1	ERGEBNISSE: PEGELPUNKT UND KONTROLLQUERSCHNITT BEI DER MÜNDUNG INS ALTWASSER - HM 0.0.....	16
H.2	ERGEBNISSE: PEGELPUNKT UND KONTROLLQUERSCHNITT IM UNTERLAUF HM 0.04.....	20
H.3	ERGEBNISSE: PROFILE ZUFAHRTSSTRAßE HM 0,71.....	23

A.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Auszug aus dem Bebauungsplan Nr. 25 – (Quelle: Fa. Plg Planungsguppe Strasser – Zweigstelle Brannenburg)	5
Abbildung 2: Planung Gelände zwischen Aufschüttung und Straße – (Quelle: Bauplanungsbüro Huber)	6
Abbildung 3: Auszug aus dem Simulationplan HQ 100 – S22211-SIM-01-00 (Quelle: IWEK Flintsbach am Inn, WWA Rosenheim)	6
Abbildung 4: Lage des Projektgebietes, DTK25, unbestimmter Maßstab (Quelle: www.geoportal.bayern.de)	9
Abbildung 5: Klimadiagramm für Flintsbach am Inn (Quelle: www.climate-data.org)	10
Abbildung 6: Hydrographen Maigraben	11
Abbildung 7: Mündung hm 0.0 – Vergleich Wasserspiegel: Bestand-Aufweitung (Pegelpunkt)	16
Abbildung 8: Mündung hm 0.0 – Vergleich Wasserspiegel: Bestand-Aufweitung (Pegelpunkt)	16
Abbildung 9: Unterlauf hm 0.04 – Vergleich Wasserspiegel: Bestand – Plan (Pegelpunkt)	20
Abbildung 10: Unterlauf hm 0.04 – Vergleich Durchfluss: Bestand – Plan (Kontrollquerschnitt)	20
Abbildung 11: Zufahrt Bebauungsgrundstück – Kontrollquerschnitt – Wasserspiegel	23
Abbildung 12: Zufahrt Bebauungsgrundstück – Kontrollquerschnitt – Fließtiefe, Energiehöhe, Intensität.....	24
Abbildung 13: Zufahrt Bebauungsgrundstück – Kontrollquerschnitt – Fließgeschwindigkeit	24

A.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Hochwasserwerte HQ ₁₀₀ -Reinwasser	11
Tabelle 2: Hochwasserwerte HQ ₁₀₀ + GF	11
Tabelle 3: Generelle Rauigkeiten - Stricklerwerte	13
Tabelle 4: Rauigkeiten Fließgewässer- Stricklerwerte	13
Tabelle 5: Ergebnisse hm 0.00 - Pegelpunkt und Kontrollquerschnitt	17
Tabelle 6: Ergebnisse hm 0.04 - Pegelpunkt und Kontrollquerschnitt	21
Tabelle 7: Ergebnisse Kontrollquerschnitt Zufahrtsstraße	25

A.4 Planverzeichnis

Plan Nr.	Anlage	Art	Beschreibung	Maßstab
16603-101-00	B	Lageplan	Ist-Zustand – Planungszustand Max. Fließtiefe Maximale Fließtiefe HQ ₁₀₀ geschiebebelastet	1:1.000
16603-201-00	B	Lageplan	Ist-Zustand - Planungszustand Max. Fließgeschwindigkeiten Maximale Fließtiefe HQ ₁₀₀ geschiebebelastet	1:1.000

A.5 Verwendete Eingangsdaten

Daten	Ursprung
Projekt: Integrales Wildbach Entwicklungskonzept Flintsbach am Inn	Ingenieurbüro Synalp – WWA Rosenheim
Simulationsmodell HydroAs-2D	Ingenieurbüro Synalp – WWA Rosenheim
Orthofotos	Bayrische Vermessungsverwaltung
Digitales Geländemodell	Bayrische Vermessungsverwaltung
Hydrologische Eingangsdaten / Hochwasserwerte	Wasserwirtschaftsamt Rosenheim
Projekt: Bebauungsplan Nr. 25 „An der Innstraße“	Plg – Planungsgruppe Strasser Zweigstelle Brannenburg
Vermessungsdaten Bebauungsplan „An der Innstraße“	Vermessungsbüro Angermaier & Günther

B Aufgabenstellung

Die Gemeinde Flintsbach am Inn benötigt für ein Bebauungsplanverfahren eine Maßnahmenplanung zum Schutz der Grundstücke 623 und 623/1 vor einem Bemessungsereignis. Die geplante Bebauung ist in der Abbildung 1 (Auszug des Bebauungsplanes) dargestellt.



Abbildung 1: Auszug aus dem Bebauungsplan Nr. 25 –(Quelle: Fa. Plg Planungsguppe Strasser – Zweigstelle Brannenburg)

Das Gelände zwischen der notwendigen Aufschüttung der bebauten Fläche und der Innstraße ist in der Abbildung 2 dargestellt. Darauf sind auch die Höhen der Parkplätze und Flächen eingezeichnet. Diese Fläche ist wesentlich für das Abflussverhalten im untersuchten Planungszustand.

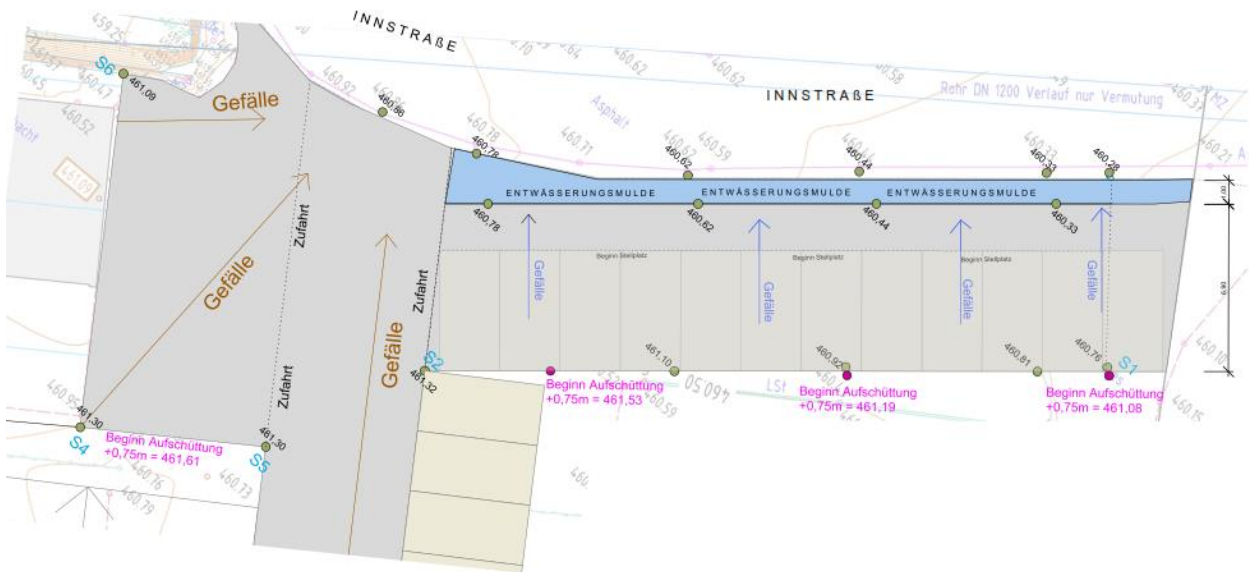


Abbildung 2: Planung Gelände zwischen Aufschüttung und Straße –(Quelle: Bauplanungsbüro Huber)

Im Zuge des Projektes Integrales Wildbach Entwicklungskonzept (IWEK) Flintsbach am Inn, beauftragt vom Wasserwirtschaftsamt Rosenheim, wurden am Maigraben Hochwasser Simulationen durchgeführt. Die Überflutungsflächen dieses Projektes zeigen auf, dass das Grundstück 623 und 623/1 bei einem HQ 100 des Maigrabens überflutet wird. Die Überflutungsflächen aus diesem Projekt sind auf der Abbildung 3 zu erkennen.

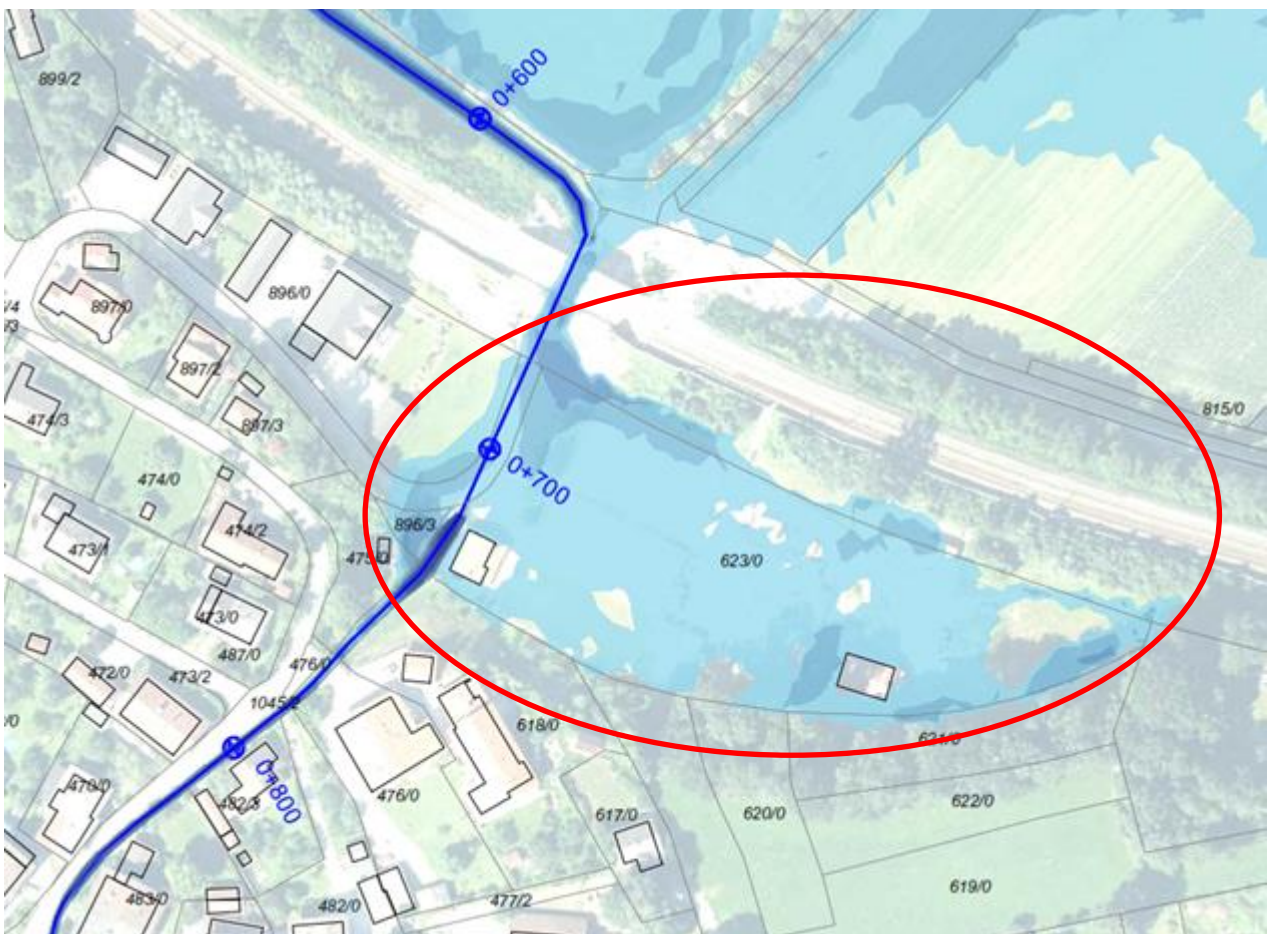


Abbildung 3: Auszug aus dem Simulationplan HQ 100 – S22211-SIM-01-00 (Quelle: IWEK Flintsbach am Inn, WWA Rosenheim)

Für die Fortführung des Bebauungsplanverfahrens sind Maßnahmen zu projektieren, um die Grundstücke 623 und 623/1 vor einem Hochwasser zu schützen.

Folgende Grundstückseigentümer sind im Bebauungsplanverfahren involviert:

623/1 Fam. Stocker

623 Martin Huber 83126 Flintsbach, Moosfeldweg 1a.

C Zusammenfassung der Ergebnisse

Der Planungszustand umfasst Maßnahmen, die einerseits das Bebauungsgrundstück vor einem Bemessungsereignis (HQ 100 geschiebelastet) schützen und andererseits Maßnahmen im Unterlauf, die die Auswirkungen des Retentionsverlustes auf die Abflussverhältnisse kompensieren.

Es sind überblicksmäßig folgende Maßnahmen geplant:

- Aufschüttung des Grundstückes (hm 0,75 bis hm 0,65)
- Aufweitungen von hm 0,4 bis hm 0,2.

Durch die Maßnahmen im Unterlauf wird die beschleunigende Wirkung der Verminderung des Überflutungsbereiches von hm 0,75 bis hm 0,65 stark verringert. Der Maigraben mündet in einen Altwasserarm des Inns.

D Angaben zum Projektgebiet

D.1 Lage des Projektgebietes

Die Gemeinde Flintsbach am Inn (Landkreis Rosenheim) liegt im bayrischen Voralpenland ungefähr 70 km südöstlich der Landeshauptstadt München, zwischen der Stadt Rosenheim (Deutschland) und der Stadt Kufstein (Österreich). Die Gemeinde befindet sich am orographisch linken Innufer.

Der Maigraben entwässert die ostexponierten Hänge des westlich des Ortskerns aufragenden Gebirgsstockes.

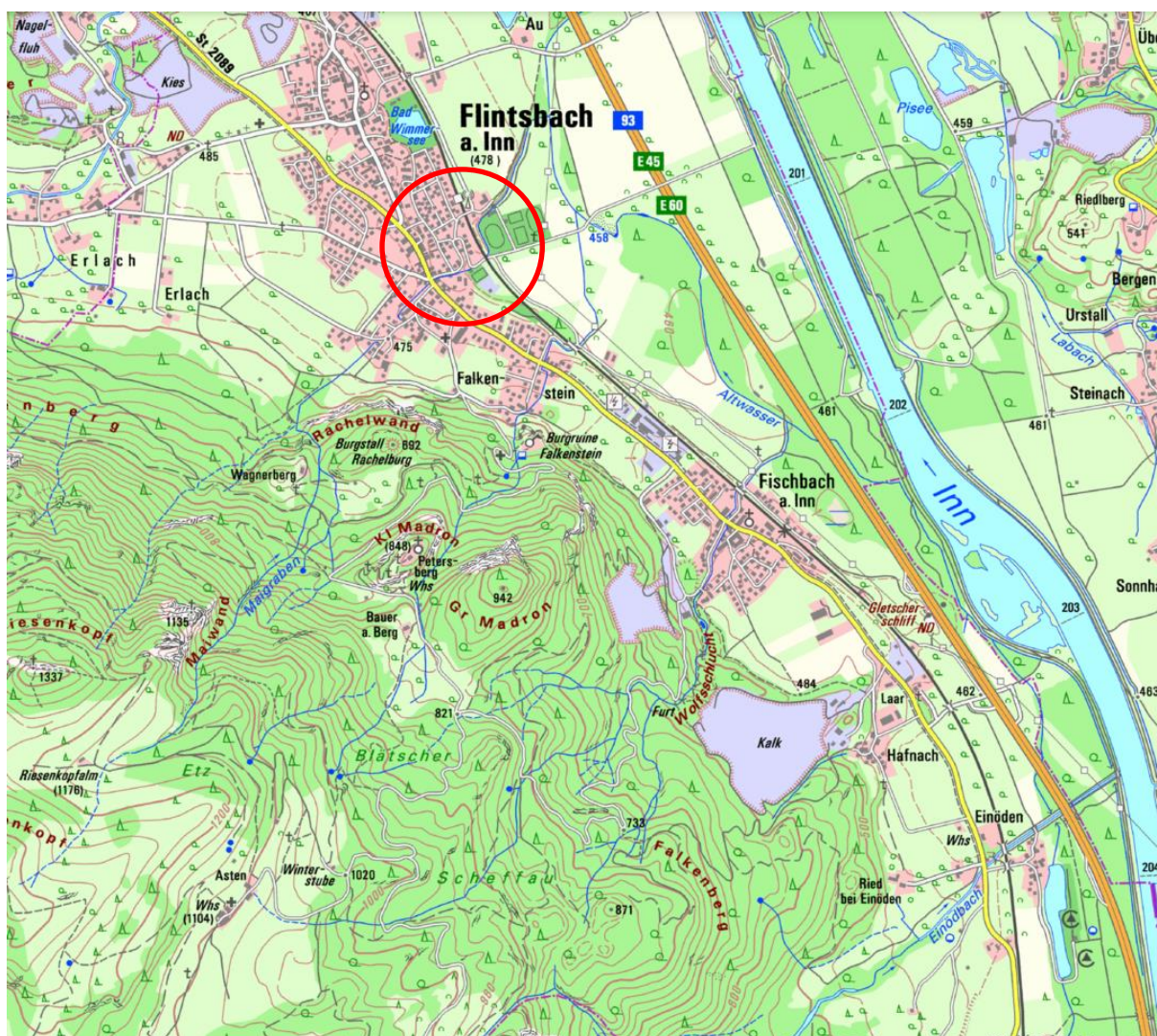


Abbildung 4: Lage des Projektgebietes, DTK25, unbestimmter Maßstab (Quelle: www.geoportal.bayern.de)

D.2 Geologischer Rahmen

Das Einzugsgebiet des Maigrabens befindet sich am Nordrand der Ostalpen (vgl. Abbildung 2). Tektonisch gesehen gehört das Projektgebiet zur Lechtaldecke der Nördlichen Kalkalpen.

Die überwiegende Mehrheit der Festgesteine wird aus unterschiedlichen Karbonaten wie Kalk und Dolomit gebildet. Daneben treten auch verschiedene Mergel sowie untergeordnet Brekzien, Konglomerate Sandsteine und Sandkalke auf (Pavlik, 2005).

Die wesentlichen Lockergesteinsüberlagerungen im Projektgebiet werden aus quartärem Moränenmaterial, das bereichsweise die Deckschichten in den mittleren und oberen Einzugsgebieten

darstellt, und aus Schwemmsedimenten, vor allem bei den Grabenausgängen, sowie Stauwassersedimenten im Tal gebildet.

D.3 Meteorologie und Klima

Die Region um Flintsbach am Inn wird der effektiven Klimaklassifikation Cfb nach Köppen und Geiger zugeordnet. Die Niederschläge sind relativ gleichmäßig über das Jahr verteilt, wobei die Temperatur der 4 wärmsten Monate über dem 10°C-Mittel, der wärmste Monat hingegen im Mittel unter der 22°C-Marke liegt. Der kälteste Monat liegt im Mittel über dem Gefrierpunkt. Die mittlere Jahrestemperatur liegt bei 8,8°C.

Im Durchschnitt fallen 959 mm Niederschlag innerhalb eines Jahres, wobei der niederschlagreichste Monat mit 129 mm der Juli darstellt, während im niederschlagsärmsten Monat, dem Februar, durchschnittlich 48 mm an Niederschlag zu verzeichnen sind (vgl. Abbildung 5). (www.climate-data.org).

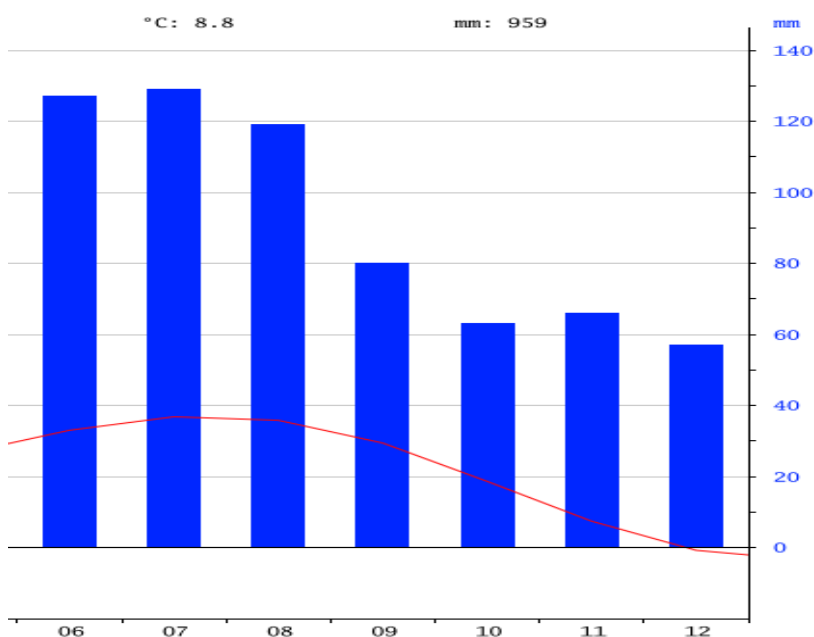


Abbildung 5: Klimadiagramm für Flintsbach am Inn (Quelle: www.climate-data.org)

D.4 Beschreibung des Einzugsgebietes

Das insgesamt 2,94 km² große Einzugsgebiet des Maigrabens, welches bis auf eine Seehöhe von rund 1.337 m ü. NN reicht, befindet sich im nördlichen Teil der Gemeinde Flintsbach am Inn und entwässert die ostexponierten Hänge des Großen Riesenkopfes. Auf einer Seehöhe von rund 457 m ü. NN münden die Wässer des Maigrabens in das Altwasser.

Das Einzugsgebiet wird maßgeblich über 2 große, abschnittsweise extrem steile Gräben, nämlich den Riesengraben und den Maigraben, entwässert. Bachaufwärts des Grabenausganges mündet der weiter nordwestlich gelegene Riesengraben in den Maigraben.

Der Unterlauf bzw. der Schwemmkegel des Maigrabens ist bis zur Eisenbahnstrecke dicht verbaut. Einfamilienhäuser und Bauernhöfe dominieren hier das Bild. Bachab der Gleise befindet sich ein Sportplatz. Sowohl der Maigraben als auch sein linker Zubringer Riesengraben sind als murfähige Gerinne einzustufen.

E Hydraulische Grundlagen

E.1 Hydrologische Verhältnisse, Abflussgeschehen

Vom Wasserwirtschaftsamt Rosenheim wurden sowohl die Abflusswerte für das HQ100 (Reinwasserabfluss) als auch die Abflussdaten für das HQextrem für die zu betrachtenden Wildbäche als Berechnungsgrundlage zur Verfügung gestellt.

Das HQ 100 Reinwasser des Maigrabens weist demnach eine Hochwasserspitze von $8,09 \text{ m}^3/\text{s}$ auf, mit dem Geschiebezuschlagsfaktor 1,3 erhöht sich dieser Wert auf $10,52 \text{ m}^3/\text{s}$. Die Werte sind auch in den nachfolgenden Tabellen zu finden.

Tabelle 1: Hochwasserwerte HQ₁₀₀-Reinwasser

EZG-Nr.	EZG-Name	A _E [km ²]	HQ ₁₀₀ [m ³ /s]	HQ _{extrem} [m ³ /s]
1	Maigraben gesamt	2,93	8,09	13,42

Tabelle 2: Hochwasserwerte HQ₁₀₀ + GF

EZG-Nr.	EZG-Name	A _E [km ²]	HQ ₁₀₀ [m ³ /s]	Geschiebezuschlag [%]	HQ ₁₀₀ +GF [m ³ /s]
1	Maigraben gesamt	2,93	8,09	1,30	10,52

Auch der Stauzielwasserspiegel des Inn mit einer Höhe von 464,00m ü. NN wurde als Randbedingung für die hydraulische Modellierung vom Wasserwirtschaftsamt zur Verfügung gestellt.

Der Eingangshydrograph des Maigrabens ist in der Abbildung 6 dargestellt, für die Simulation wurde das HQ 100 geschiebelastet (dunkelblaue Linie) verwendet.

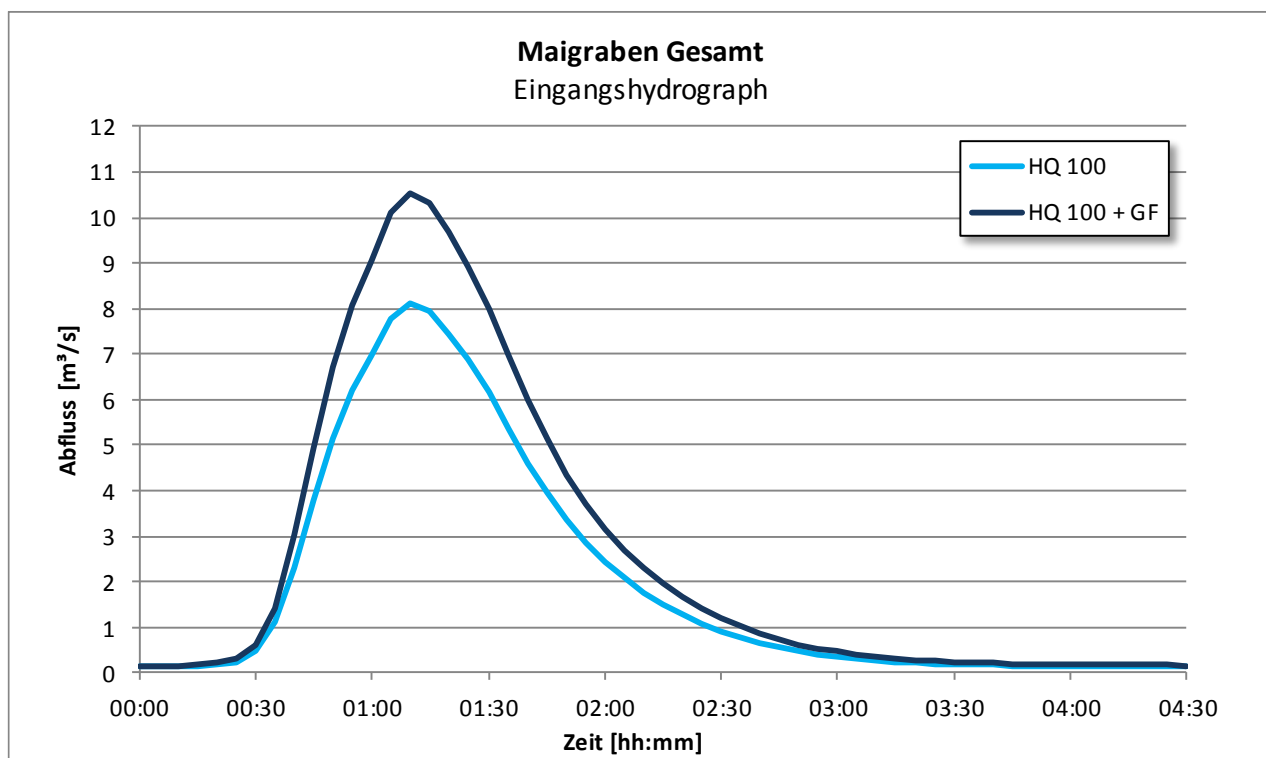


Abbildung 6: Hydrographen Maigraben

E.2 2D-Strömungsmodell – Modellbeschreibung:

Das Geländemodell wurde mit den folgenden Programmen erstellt:

- Surface-water Modeling System (SMS 11.1.64), Firma Aquaveo LLC.

Die hydraulische Berechnung erfolgte mit dem zweidimensionalen Simulationsmodell HYDRO_AS-2d, Version 3.15.5 (Dr. Nujik, Rosenheim). Dabei werden an jedem Berechnungsknoten zu verschiedenen Zeitpunkten folgende Ergebnisse berechnet:

- Wasserspiegel
- über die Fließtiefe gemittelte Fließgeschwindigkeit in zwei senkrecht zueinander stehenden Richtungen der horizontalen Projektion.

Auf eine Beschreibung der Grundlagen der oben genannten Programme sowie der mathematischen Grundgleichungen wird hier verzichtet, dazu wird auf die Benutzerhandbücher der Programme verwiesen.

E.3 Erstellung des Berechnungsnetzes

Als Grundlage für das Berechnungsnetz wurde das Modell des Projekts IWEK Flintsbach am Inn verwendet. Die Vermessung des Büros Angermeier & Günther wurde in das Modell übernommen.

Das Berechnungsnetz umfasst den Flussschlauch und ein Vorlandnetz, das miteinander verknüpft wurde. Das Vorlandnetz wurde aus dem digitalen Höhenmodell generiert und der Flussschlauch aus der Vermessung.

Für die Erstellung des Modelles Planungszustand – Aufschüttung der Grundstücke 623 und 623/1 wurden die projektierten Höhen in das Berechnungsnetz übernommen.

E.4 Modelleingangsgrößen und Modellparameter

E.4.1 Modellrandbedingungen

Der Zulauftrand des Maigrabens befindet sich bachauf der Geschiebesperre, etwa 200m bachauf der Querung Philosophenweg. Weiters wurde ein Auslauftrand und Kontrollquerschnitte definiert.

Als Zulauf wurde die Kurve des HQ 100 geschiebelastet gewählt.

E.4.2 Eingangsgrößen Strömungsmodellierung

Der Viskositätsparameter c wurde auf den Standardwert von 0.6 gesetzt.

Der Rohrdurchlass wird als verklaust angenommen und wird daher bei der Simulation nicht berücksichtigt. Die Brücken bachauf des Projektgebietes wurden mit der KUK eingegeben, damit auch ein Abfluss unter Druck simuliert werden kann.

Im numerischen Modell werden den Netzelementen je nach Oberflächenbeschaffenheit verschiedene Rauheitsbereiche zugewiesen.

Folgende Stricklerwerte wurden in dem Modell verwendet:

Tabelle 3: Generelle Rauigkeiten - Stricklerwerte

Material	Stricklerwert	Material	Stricklerwert
Bahn	40	Fließgewässer	siehe Tabelle 4
Bebaute Fläche	10	Steinbruch	30
Gehölz	10	Straße	40
Grünfläche	20	Sumpf	11
Landwirtschaft	15	Vegetationslos	20
Moor	18	Wald	10
Sport/Freizeit	16	Weg	40
Stehendes Gewässer	30		

Tabelle 4: Rauigkeiten Fließgewässer- Stricklerwerte

Abschnitt	Stricklerwert Sohle	Stricklerwert Ufer
Maigraben		
Bachauf Brücke Philosophenweg	40	40
Brücke Philosophenweg bis Riesenbergweg	35	25
Riesenbergweg bis Bahnquerung	45	45
Bachab Bahnquerung	30	25

F Beschreibung der Berechnungsszenarien

Die unterschiedlichen Szenarien wurden in Abstimmung mit der Gemeinde und dem Wasserwirtschaftsamt festgelegt.

Bei den Aufschüttungen ist zu beachten, das Gelände mit einem Gefälle Richtung Maigraben zu versehen, damit auch das anfallende Hangwasser abtransportiert werden kann. Die Entwässerung des Grundstückes kann auch durch eine Entwässerungsmulde entlang des Bahndammes erreicht werden.

Die Grundwasserverhältnisse wurden im gegenständlichen Projekt nicht betrachtet.

F.1 Ist – Zustand

Für das bestehende Gelände wurde ein Überflutungsszenario berechnet, es wurde eine 100%ige Verklausung des Durchlasses unterstellt. Dies stellt ein wahrscheinliches Szenario dar, da Geschiebe und Wildholz vorhanden ist. Es wurde jeweils das geschiebebelastete HQ 100 als Bemessungsereignis unterstellt.

F.2 Planungszustand

Für den Planungszustand wurden in das Bestandsmodell folgenden Maßnahmen eingearbeitet.

F.2.1 Abschnitt hm 0,75 bis hm 0,65

Um eine Zufahrt zum Grundstück auch im Hochwasserfall zu ermöglichen und die Bebauung vor einem Bemessungsereignis zu schützen, sind folgende Maßnahmen im Abschnitt hm 0,75 bis hm 0,65 geplant.

- Grundstücksaufschüttung im Bereich der Grundstücke 623 und 623/1 (Schutz der Bebauung vor einem Bemessungsereignis)
- Ausbildung einer Zufahrtsstraße (Anpassung der Gefälleverhältnisse vor der Aufschüttung)
- Entwässerungsmulde zwischen Straße und Parkplatz.

F.2.2 Abschnitt hm 0,4 bis hm 0,2

Um den Retentionsverlust und die Beschleunigung der Abflusswelle zu kompensieren, wurden im Abschnitt hm 0,4 bis hm 0,2 eine Aufweitung des Gerinnes vorgesehen. Diese umfasst 2 verschiedene Bereiche. Eine Verflachung des rechten Ufers von hm 0,4 bis hm 0,3m, die Böschungsoberkante wird um ca. 1m zurück versetzt. Zwischen hm 0,3 und hm 0,2 wird eine breite Aufweitung geplant. Die Niederwasserrinne mit 0,5m bleibt erhalten, danach folgt eine Verbreiterung um 5m.

G Ergebnisse der Simulationen

G.1 Ist – Zustand

Die betrachteten Grundstücke 623 und 623/1 sind im IST-Zustand (HQ 100 geschiebelastet) zur Gänze überflutet, der Überflutungswasserspiegel liegt beim Bestandsszenario bei einer Höhe von 460,97m ü. NN.

G.2 Planungszustand

Als Eingangshydrograph wurde das geschiebelastete HQ 100 verwendet, der Durchlass DN 1200 vor der Bahnbrücke wurde bei dieser Variante als vollständig verklaust angenommen. Der Vergleich der Fließtiefen und Fließgeschwindigkeiten wurde mit dem IST-Zustand verklaust durchgeführt.

Die detaillierten Ergebnisse der Simulationen in Tabellen- und Diagrammform sind im Anhang A zu finden. Dort sind Vergleiche zwischen Ist-Zustand und Planungszustand durch Pegelpunkte und Kontrollquerschnitte zu finden. Pegelpunkte wurden bei hm 0,0 und hm 0,04 festgelegt, Kontrollquerschnitte bei hm 0,04.

G.2.1 Maßnahmen hm 0,75 bis hm 0,65

Der höchste Wasserspiegel bei dem Bemessungsereignis liegt bei 461,1m ü. NN. Vor dieser Überflutungshöhe sind die Wohngebäude durch die Aufschüttung zu schützen.

Durch die Aufschüttung der gesamten Fläche wird die Überflutung zur Gänze verhindert, dies bedeutet einen Retentionsverlust von ca. 3500m³.

Die Aufschüttung verursacht im unmittelbaren Straßenbereich und im Bereich des nichtbewohnten Gebäudes auf dem Grundstück eine Wasserspiegelanspannung um bis zu 50cm. Davon ist auch das gegenüberliegende Grundstück 896/3 im Böschungsbereich betroffen. Es erhöht sich auch die Fließgeschwindigkeit im Bereich der Straße.

Unmittelbar bachab der Bahnquerung strömt das Wasser teilweise zurück in das Gerinne, in diesem Bereich sind erhöhte Fließtiefen zu erwarten. Weiter bachab ist keine Erhöhung der Fließtiefe vorhanden, die Geschwindigkeit erhöht sich lediglich um bis zu 0,2m/s.

G.2.2 Abschnitt hm 0,4 bis hm 0,2

Durch den vergrößerten Gerinnequerschnitt erhöht sich von hm 0,4 bis hm 0,3 die Fließgeschwindigkeit im Gerinne, die Fließtiefe verändert sich nicht.

Von hm 0,3 bis hm 0,2 verringert sich durch die breite Aufweitung die Fließgeschwindigkeit, dies führt zu einer Verzögerung im Abfluss. Die Fließtiefen sind am Ende des Aufweitungsbereiches geringfügig höher als im Ist-Zustand. Durch die Verringerung der Fließgeschwindigkeit und der Erhöhung des Retentionsraumes in diesem Abschnitt, werden die Auswirkungen des Retentionsverlustes stark reduziert. Dies wird durch den Vergleich der Wasserspiegel im Mündungsbereich hm 0,0 verdeutlicht (siehe Abbildung 7).

H Anhang A

H.1 Ergebnisse: Pegelpunkt und Kontrollquerschnitt bei der Mündung ins Altwasser - hm 0.0

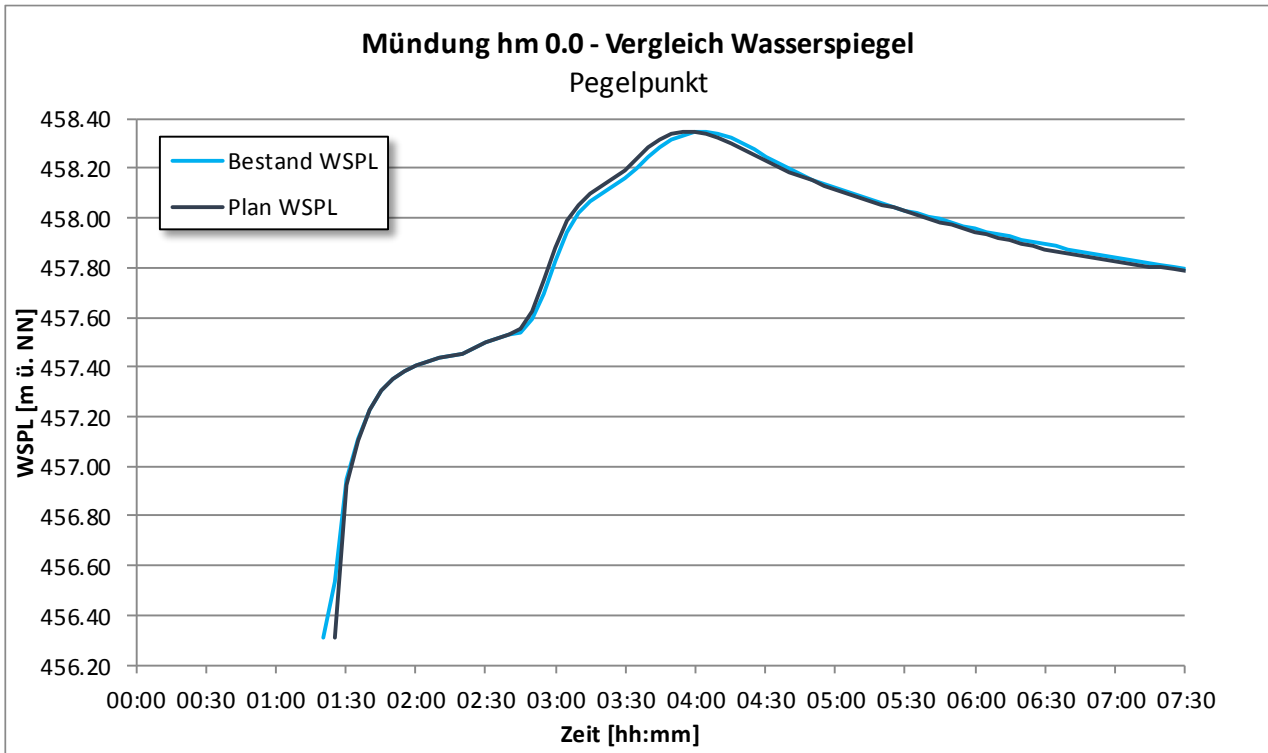


Abbildung 7: Mündung hm 0.0 – Vergleich Wasserspiegel: Bestand-Aufweitung (Pegelpunkt)

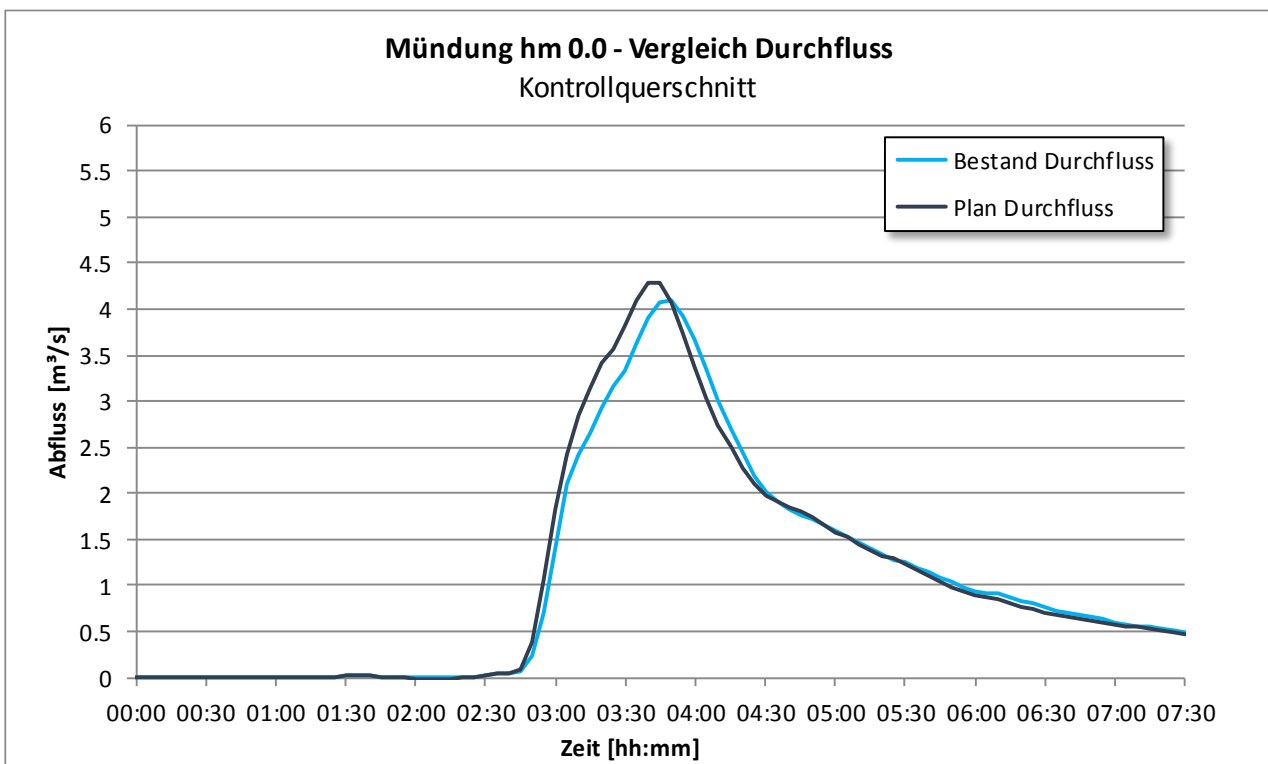


Abbildung 8: Mündung hm 0.0 – Vergleich Wasserspiegel: Bestand-Aufweitung (Pegelpunkt)

Tabelle 5: Ergebnisse hm 0.00 – Pegelpunkt und Kontrollquerschnitt

Kontrollquerschnitt hm 0.00			Pegelpunkt hm 0.00		
	Bestand Durchfluss	Plan Durchfluss		Bestand WSPL	Plan WSPL
Zeit [h]	Q [m³/s]	Q [m³/s]	Zeit [h]	WSPL [m ü NN]	WSPL [m ü NN]
0.0028	0	0	0.0028		
0.0833	0	0	0.0833		
0.1667	0	0	0.1667		
0.25	0	0	0.25		
0.3333	0	0	0.3333		
0.4167	0	0	0.4167		
0.5	0	0	0.5		
0.5833	0	0	0.5833		
0.6667	0	0	0.6667		
0.75	0	0	0.75		
0.8333	0	0	0.8333		
0.9167	0	0	0.9167		
1	0	0	1		
1.0833	0	0	1.0833		
1.1667	0	0	1.1667		
1.25	0	0	1.25		
1.3333	0	0	1.3333	456.31	
1.4167	0.006	0	1.4167	456.53	456.31
1.5	0.013	0.02	1.5	456.95	456.92
1.5833	0.021	0.02	1.5833	457.11	457.10
1.6667	0.015	0.018	1.6667	457.23	457.23
1.75	0.007	0.01	1.75	457.30	457.31
1.8333	0.002	-0.001	1.8333	457.35	457.35
1.9167	0	-0.006	1.9167	457.39	457.38
2	-0.006	-0.016	2	457.41	457.41
2.0833	-0.004	-0.012	2.0833	457.42	457.42
2.1667	-0.003	-0.012	2.1667	457.43	457.43
2.25	-0.004	-0.014	2.25	457.44	457.45
2.3333	0.004	-0.001	2.3333	457.46	457.46
2.4167	0.01	0.01	2.4167	457.48	457.48
2.5	0.024	0.024	2.5	457.50	457.50
2.5833	0.037	0.037	2.5833	457.51	457.51
2.6667	0.043	0.047	2.6667	457.53	457.53
2.75	0.068	0.095	2.75	457.54	457.55
2.8333	0.233	0.381	2.8333	457.60	457.63
2.9167	0.699	1.065	2.9167	457.70	457.75
3	1.395	1.828	3	457.83	457.88
3.0833	2.108	2.413	3.0833	457.94	457.99
3.1667	2.414	2.854	3.1667	458.02	458.06
3.25	2.651	3.15	3.25	458.06	458.10

Kontrollquerschnitt hm 0.00			Pegelpunkt hm 0.00		
	Bestand Durchfluss	Plan Durchfluss		Bestand WSPL	Plan WSPL
Zeit [h]	Q [m³/s]	Q [m³/s]	Zeit [h]	WSPL [m ü NN]	WSPL [m ü NN]
3.3333	2.927	3.407	3.3333	458.10	458.13
3.4167	3.166	3.574	3.4167	458.13	458.16
3.5	3.331	3.821	3.5	458.16	458.19
3.5833	3.623	4.106	3.5833	458.20	458.24
3.6667	3.909	4.294	3.6667	458.24	458.28
3.75	4.072	4.287	3.75	458.28	458.32
3.8333	4.087	4.068	3.8333	458.32	458.34
3.9167	3.918	3.736	3.9167	458.34	458.35
4	3.666	3.376	4	458.35	458.35
4.0833	3.35	3.028	4.0833	458.35	458.34
4.1667	3.006	2.747	4.1667	458.34	458.32
4.25	2.705	2.506	4.25	458.32	458.30
4.3333	2.436	2.277	4.3333	458.30	458.28
4.4167	2.194	2.106	4.4167	458.27	458.25
4.5	2.023	1.979	4.5	458.25	458.23
4.5833	1.904	1.901	4.5833	458.22	458.20
4.6667	1.826	1.845	4.6667	458.20	458.18
4.75	1.771	1.803	4.75	458.18	458.17
4.8333	1.713	1.745	4.8333	458.16	458.15
4.9167	1.658	1.656	4.9167	458.14	458.13
5	1.586	1.573	5	458.12	458.12
5.0833	1.526	1.521	5.0833	458.10	458.10
5.1667	1.461	1.451	5.1667	458.09	458.08
5.25	1.399	1.382	5.25	458.07	458.07
5.3333	1.333	1.318	5.3333	458.06	458.05
5.4167	1.284	1.297	5.4167	458.05	458.04
5.5	1.251	1.241	5.5	458.03	458.03
5.5833	1.193	1.175	5.5833	458.02	458.01
5.6667	1.145	1.114	5.6667	458.01	458.00
5.75	1.092	1.047	5.75	457.99	457.99
5.8333	1.033	0.987	5.8333	457.98	457.97
5.9167	0.98	0.937	5.9167	457.97	457.96
6	0.938	0.889	6	457.96	457.94
6.0833	0.907	0.879	6.0833	457.95	457.93
6.1667	0.906	0.84	6.1667	457.94	457.92
6.25	0.874	0.802	6.25	457.93	457.91
6.3333	0.837	0.768	6.3333	457.92	457.90
6.4167	0.798	0.738	6.4167	457.91	457.89
6.5	0.759	0.709	6.5	457.90	457.88
6.5833	0.73	0.685	6.5833	457.89	457.87
6.6667	0.7	0.664	6.6667	457.88	457.86
6.75	0.679	0.643	6.75	457.87	457.85
6.8333	0.657	0.617	6.8333	457.86	457.84

Kontrollquerschnitt hm 0.00			Pegelpunkt hm 0.00		
	Bestand Durchfluss	Plan Durchfluss		Bestand WSPL	Plan WSPL
Zeit [h]	Q [m³/s]	Q [m³/s]	Zeit [h]	WSPL [m ü NN]	WSPL [m ü NN]
6.9167	0.63	0.595	6.9167	457.85	457.83
7	0.602	0.575	7	457.84	457.83
7.0833	0.581	0.554	7.0833	457.83	457.82
7.1667	0.56	0.545	7.1667	457.83	457.81
7.25	0.545	0.53	7.25	457.82	457.81
7.3333	0.53	0.515	7.3333	457.81	457.80
7.4167	0.516	0.495	7.4167	457.80	457.79
7.5	0.5	0.477	7.5	457.80	457.79

H.2 Ergebnisse: Pegelpunkt und Kontrollquerschnitt im Unterlauf hm 0.04

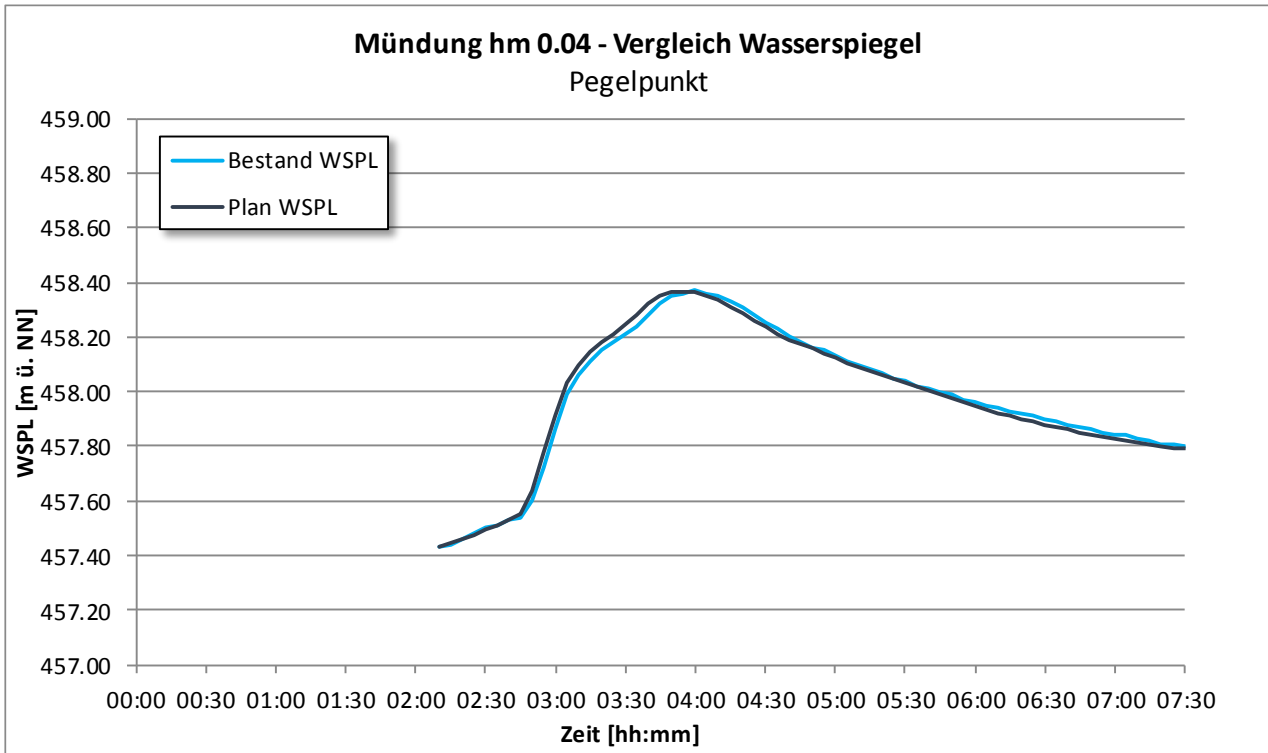


Abbildung 9: Unterlauf hm 0.04 – Vergleich Wasserspiegel: Bestand - Plan (Pegelpunkt)

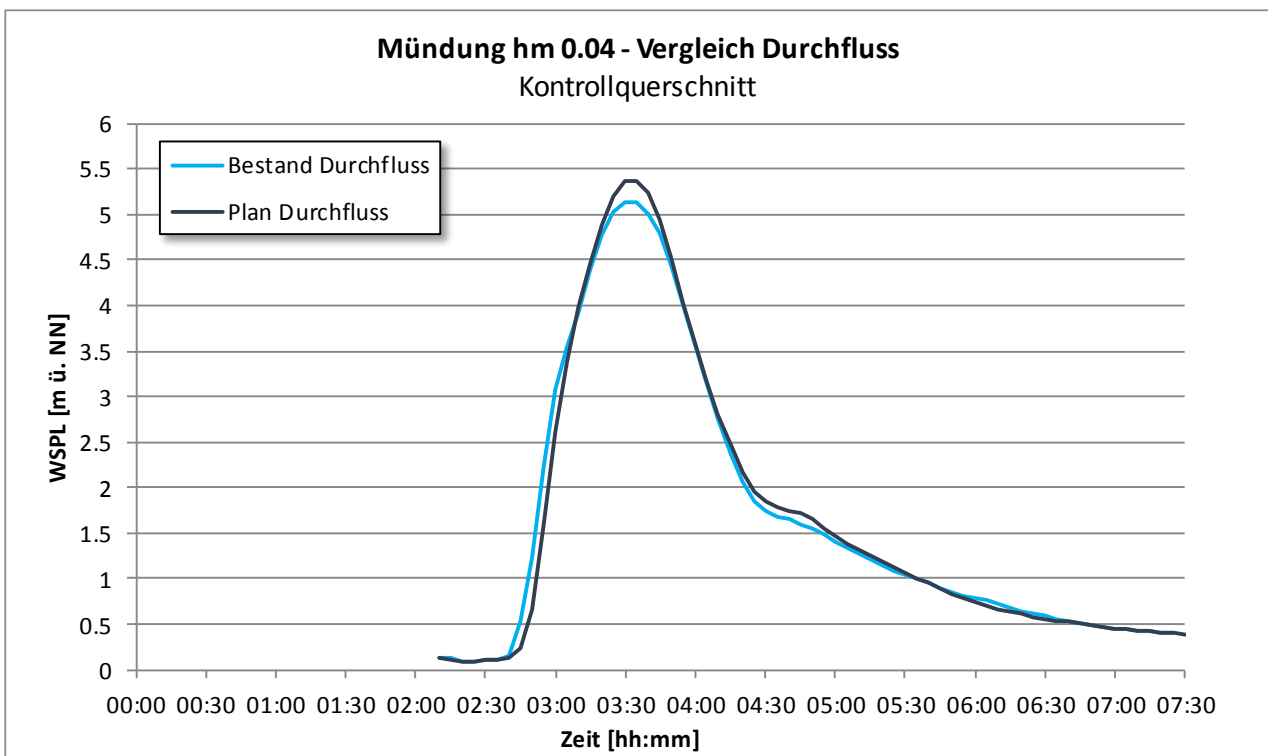


Abbildung 10: Unterlauf hm 0.04 – Vergleich Durchfluss: Bestand - Plan (Kontrollquerschnitt)

Tabelle 6: Ergebnisse hm 0.04 – Pegelpunkt und Kontrollquerschnitt

Kontrollquerschnitt hm 0.04			Pegelpunkt hm 0.04		
	Bestand Durchfluss	Plan Durchfluss		Bestand WSPL	Plan WSPL
Zeit [h]	Q [m³/s]	Q [m³/s]	Zeit [h]	WSPL [m ü NN]	WSPL [m ü NN]
0.0028			0.00		
0.0833			0.08		
0.1667			0.17		
0.25			0.25		
0.3333			0.33		
0.4167			0.42		
0.5			0.50		
0.5833			0.58		
0.6667			0.67		
0.75			0.75		
0.8333			0.83		
0.9167			0.92		
1			1.00		
1.0833			1.08		
1.1667			1.17		
1.25			1.25		
1.3333			1.33		
1.4167			1.42		
1.5			1.50		
1.5833			1.58		
1.6667			1.67		
1.75			1.75		
1.8333			1.83		
1.9167			1.92		
2			2.00		
2.0833			2.08		
2.1667	0.124	0.125	2.17	457.43	457.43
2.25	0.12	0.117	2.25	457.44	457.45
2.3333	0.091	0.087	2.33	457.46	457.46
2.4167	0.096	0.093	2.42	457.48	457.48
2.5	0.114	0.116	2.50	457.50	457.50
2.5833	0.115	0.109	2.58	457.51	457.51
2.6667	0.157	0.137	2.67	457.53	457.53
2.75	0.522	0.227	2.75	457.54	457.55
2.8333	1.23	0.658	2.83	457.60	457.64
2.9167	2.237	1.591	2.92	457.72	457.78
3	3.081	2.616	3.00	457.86	457.91
3.0833	3.543	3.383	3.08	457.99	458.03
3.1667	3.929	3.989	3.17	458.06	458.10
3.25	4.39	4.464	3.25	458.11	458.15

Kontrollquerschnitt hm 0.04			Pegelpunkt hm 0.04		
	Bestand Durchfluss	Plan Durchfluss		Bestand WSPL	Plan WSPL
Zeit [h]	Q [m³/s]	Q [m³/s]	Zeit [h]	WSPL [m ü NN]	WSPL [m ü NN]
3.3333	4.766	4.872	3.33	458.15	458.18
3.4167	5.037	5.199	3.42	458.18	458.21
3.5	5.141	5.365	3.50	458.21	458.24
3.5833	5.136	5.369	3.58	458.24	458.28
3.6667	5.017	5.238	3.67	458.28	458.32
3.75	4.795	4.942	3.75	458.32	458.35
3.8333	4.437	4.513	3.83	458.35	458.36
3.9167	4.021	4.036	3.92	458.36	458.37
4	3.592	3.606	4.00	458.37	458.36
4.0833	3.164	3.184	4.08	458.36	458.35
4.1667	2.752	2.799	4.17	458.35	458.34
4.25	2.363	2.461	4.25	458.33	458.31
4.3333	2.051	2.162	4.33	458.31	458.29
4.4167	1.846	1.952	4.42	458.28	458.26
4.5	1.735	1.838	4.50	458.25	458.24
4.5833	1.684	1.776	4.58	458.23	458.21
4.6667	1.648	1.74	4.67	458.20	458.19
4.75	1.599	1.716	4.75	458.18	458.17
4.8333	1.554	1.657	4.83	458.16	458.16
4.9167	1.479	1.554	4.92	458.15	458.14
5	1.403	1.465	5.00	458.13	458.12
5.0833	1.328	1.383	5.08	458.11	458.11
5.1667	1.266	1.316	5.17	458.10	458.09
5.25	1.207	1.25	5.25	458.08	458.08
5.3333	1.147	1.184	5.33	458.07	458.06
5.4167	1.09	1.123	5.42	458.05	458.05
5.5	1.04	1.063	5.50	458.04	458.03
5.5833	1	1.009	5.58	458.02	458.02
5.6667	0.948	0.952	5.67	458.01	458.00
5.75	0.896	0.896	5.75	458.00	457.99
5.8333	0.847	0.834	5.83	457.99	457.98
5.9167	0.808	0.783	5.92	457.97	457.96
6	0.788	0.737	6.00	457.96	457.95
6.0833	0.758	0.7	6.08	457.95	457.94
6.1667	0.726	0.664	6.17	457.94	457.92
6.25	0.69	0.635	6.25	457.93	457.91
6.3333	0.647	0.607	6.33	457.92	457.90
6.4167	0.613	0.582	6.42	457.91	457.89
6.5	0.586	0.562	6.50	457.90	457.88
6.5833	0.562	0.542	6.58	457.89	457.87
6.6667	0.539	0.525	6.67	457.88	457.86
6.75	0.517	0.51	6.75	457.87	457.85

Kontrollquerschnitt hm 0.04			Pegelpunkt hm 0.04		
	Bestand Durchfluss	Plan Durchfluss		Bestand WSPL	Plan WSPL
Zeit [h]	Q [m³/s]	Q [m³/s]	Zeit [h]	WSPL [m ü NN]	WSPL [m ü NN]
6.8333	0.493	0.491	6.83	457.86	457.84
6.9167	0.473	0.473	6.92	457.85	457.84
7	0.457	0.457	7.00	457.84	457.83
7.0833	0.442	0.443	7.08	457.84	457.82
7.1667	0.433	0.433	7.17	457.83	457.82
7.25	0.419	0.422	7.25	457.82	457.81
7.3333	0.409	0.409	7.33	457.81	457.80
7.4167	0.397	0.397	7.42	457.81	457.80
7.5		0.388	7.50	457.80	457.79

H.3 Ergebnisse: Profile Zufahrtsstraße hm 0,71

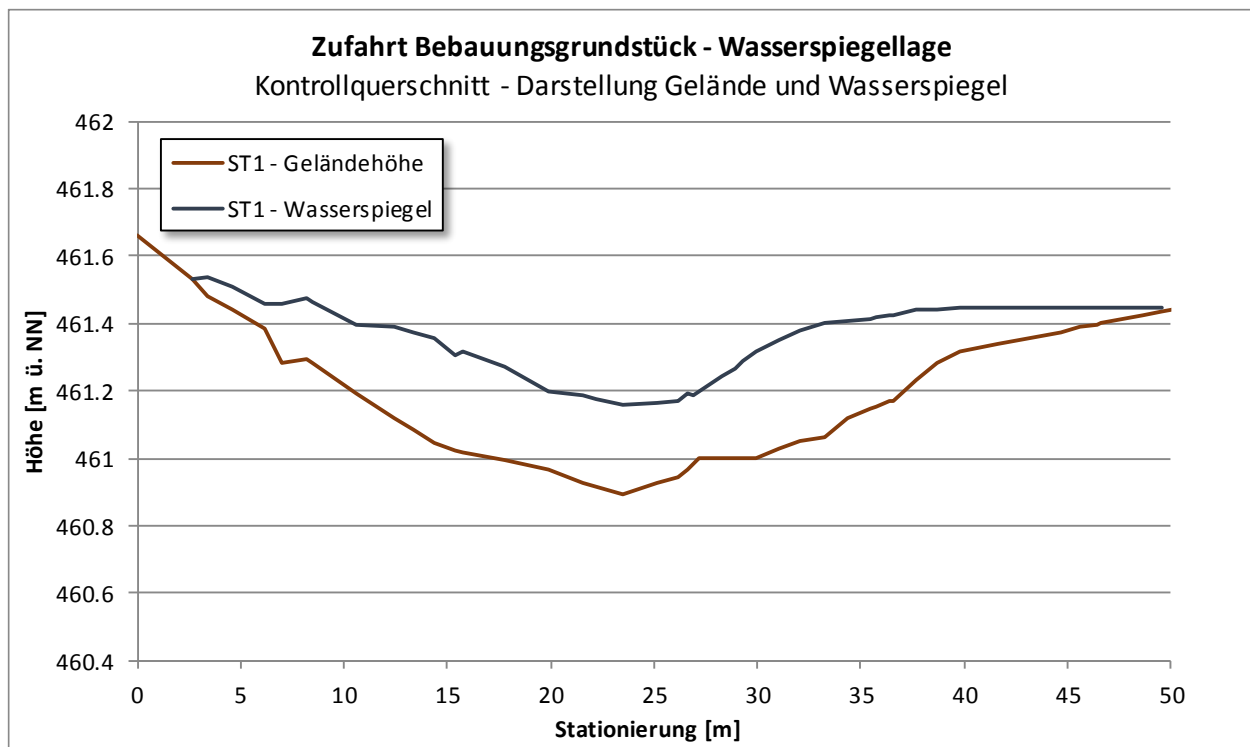


Abbildung 11: Zufahrt Baugebiet – Kontrollquerschnitt – Wasserspiegel

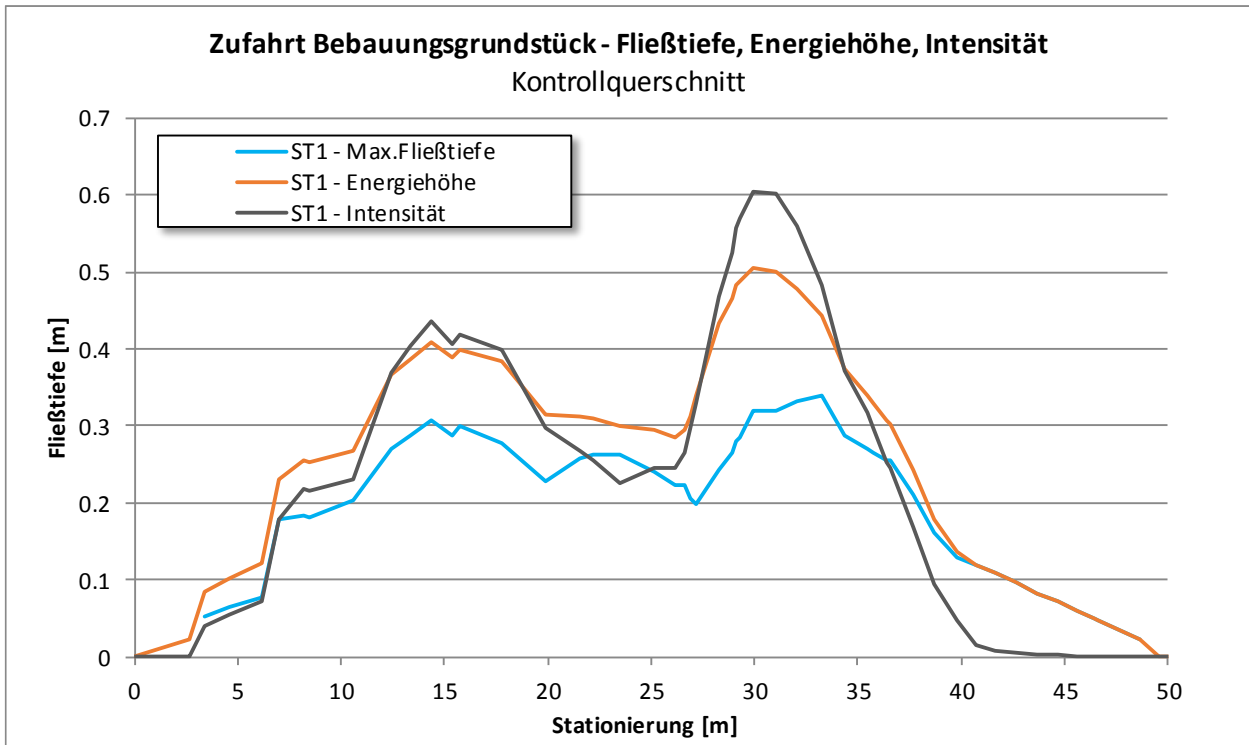


Abbildung 12: Zufahrt Bebauungsgrundstück – Kontrollquerschnitt – Fließtiefe, Energiehöhe, Intensität

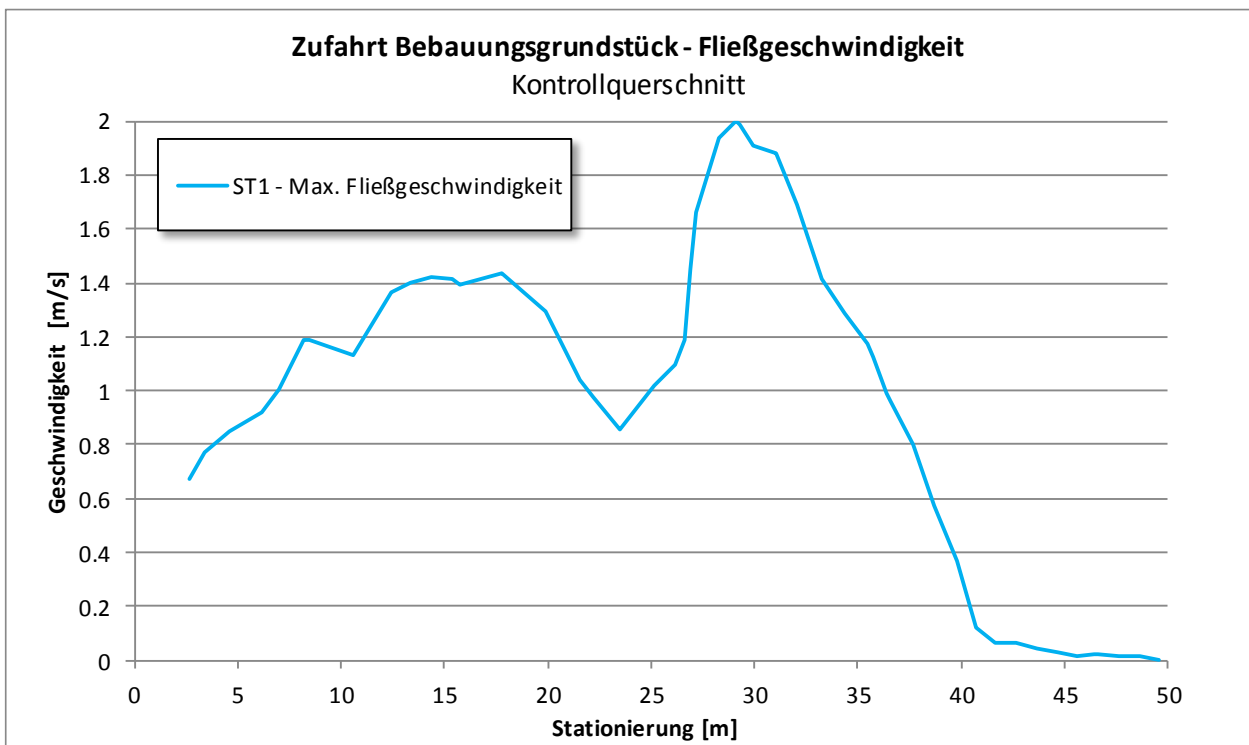


Abbildung 13: Zufahrt Bebauungsgrundstück – Kontrollquerschnitt - Fließgeschwindigkeit

Tabelle 7: Ergebnisse Kontrollquerschnitt Zufahrtsstraße

Stationierung	ST1 - Geländehöhe	ST1 - Wasserspiegel	ST1 - Max.Wassertiefe	ST1 - Max. Fließgeschwindigkeit	ST1 - Energiehöhe	ST1 - Intensität
[m]	[m ü.NN]	[m ü.NN]	[m]	[m/s]	[m]	[m²/s]
0.00	461.661				0.00	0.00
0.02	461.66				0.00	0.00
2.61	461.534	461.534		0.671	0.02	0.00
3.42	461.482	461.535	0.053	0.774	0.08	0.04
4.57	461.443	461.507	0.064	0.848	0.10	0.05
6.12	461.382	461.46	0.078	0.917	0.12	0.07
7.02	461.281	461.459	0.178	1.003	0.23	0.18
8.24	461.292	461.474	0.183	1.189	0.26	0.22
8.50	461.283	461.466	0.182	1.186	0.25	0.22
10.60	461.194	461.396	0.203	1.132	0.27	0.23
12.39	461.12	461.391	0.271	1.364	0.37	0.37
13.39	461.084	461.372	0.288	1.397	0.39	0.40
14.36	461.048	461.354	0.306	1.425	0.41	0.44
15.35	461.02	461.307	0.287	1.415	0.39	0.41
15.76	461.019	461.319	0.3	1.392	0.40	0.42
17.81	460.993	461.271	0.278	1.436	0.38	0.40
17.81	460.993	461.271	0.278	1.436	0.38	0.40
19.94	460.968	461.197	0.229	1.296	0.31	0.30
21.53	460.929	461.186	0.257	1.038	0.31	0.27
22.17	460.915	461.177	0.262	0.976	0.31	0.26
23.45	460.895	461.158	0.263	0.855	0.30	0.22
25.18	460.925	461.166	0.241	1.017	0.29	0.25
26.20	460.944	461.168	0.224	1.099	0.29	0.25
26.66	460.966	461.19	0.224	1.187	0.30	0.27
26.90	460.984	461.189	0.205	1.447	0.31	0.30
27.18	461	461.199	0.199	1.661	0.34	0.33
28.29	461	461.242	0.242	1.936	0.43	0.47
28.89	461	461.265	0.265	1.984	0.47	0.53
29.15	461	461.279	0.279	2	0.48	0.56
29.31	461	461.286	0.286	1.988	0.49	0.57
29.99	461	461.319	0.314	1.909	0.50	0.60
31.04	461.03	461.349	0.319	1.882	0.50	0.60
32.11	461.05	461.381	0.331	1.693	0.48	0.56
33.27	461.06	461.4	0.34	1.417	0.44	0.48
34.36	461.12	461.407	0.288	1.289	0.37	0.37
35.47	461.145	461.414	0.269	1.175	0.34	0.32
35.73	461.151	461.416	0.265	1.126	0.33	0.30
36.43	461.167	461.423	0.256	0.991	0.31	0.25
36.59	461.171	461.425	0.254	0.963	0.30	0.24
37.65	461.23	461.44	0.21	0.799	0.24	0.17
38.71	461.281	461.444	0.162	0.576	0.18	0.09

Stationierung	ST1 - Geländehöhe	ST1 - Wasserspiegel	ST1 - Max.Wassertiefe	ST1 - Max. Fließgeschwindigkeit	ST1 - Energiehöhe	ST1 - Intensität
[m]	[m ü.NN]	[m ü.NN]	[m]	[m/s]	[m]	[m²/s]
39.77	461.316	461.445	0.129	0.367	0.14	0.05
40.76	461.327	461.446	0.119	0.12	0.12	0.01
41.69	461.338	461.446	0.108	0.067	0.11	0.01
42.68	461.35	461.446	0.096	0.063	0.10	0.01
43.67	461.363	461.446	0.083	0.04	0.08	0.00
44.66	461.375	461.446	0.071	0.031	0.07	0.00
45.65	461.388	461.447	0.059	0.018	0.06	0.00
46.47	461.398	461.447	0.049	0.02	0.05	0.00
46.64	461.4	461.447	0.047	0.02	0.05	0.00
47.64	461.412	461.446	0.034	0.018	0.03	0.00
48.62	461.424	461.447	0.023	0.014	0.02	0.00
49.61	461.436	461.447		0.002	0.00	0.00
50.61	461.448				0.00	0.00