



Gemeinde Kaltbrunn
Dorfstrasse 5/7
8722 Kaltbrunn

Gemeinde Kaltbrunn

Flussbauliche Grundlagen zur Festlegung des Gewässerraums am Dorfbach, Abschnitt Zentrum

Technischer Bericht



Zürich, den 21. April 2025



Flussbau AG ^{SAH}
dipl. Ing. ETH/SIA flussbau.ch

Holbeinstr. 34, CH-8008 Zürich, Tel. 044 251 51 74, sah.zh@flussbau.ch

Auftraggeber

Gemeinde Kaltbrunn

Dorfstrasse 5/7
8722 Kaltbrunn

Projektverfasser



Flussbau AG SAH
dipl. Ing. ETH/SIA flussbau.ch

Holbeinstrasse 34
CH - 8008 Zürich

Projektleiter

Philemon Diggelmann
076 2334 234
philemon.diggelmann@flussbau.ch

Titelbild: Dorfbach oberhalb Dorfbrücke, Blick gegen Fliessrichtung

Inhalt

1	Einleitung.....	4
1.1	Ausgangslage.....	4
1.2	Methodik.....	4
1.3	Projektorganisation.....	5
1.4	Grundlagen.....	5
2	Ausgangssituation	6
2.1	Ökomorphologie	6
2.2	Hydrologie	7
2.2.1	Dorfbach.....	7
2.3	Bestehende Sohlenbreiten.....	7
2.3.1	Dorfbach.....	7
3	Bestimmung der natürlichen Sohlenbreite	8
3.1	Überblick	8
3.2	Ansatz BAFU.....	8
3.3	Empfehlung	8
4	Festlegung der Gewässerraumbreite.....	9
4.1	Berechnung	9
4.2	Gewässerraumbreite	9
4.3	Abschnitt 1 – «Dorfkern»	9
4.3.1	Hochwassersicherheit.....	9
4.3.2	Nachweis Ökologie und Unterhalt.....	10
4.4	Abschnitt 2 – «Gewerbezone».....	11
4.4.1	Gewässerraumbreite	11
4.4.2	Nachweis Hochwasserschutz	12
4.4.3	Nachweis Ökologie und Unterhalt.....	13

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die Flussbau AG wurde seitens Gemeinde Kaltbrunn beauftragt, die Breite des Gewässerraum (GWR) am Dorfbach festzulegen.

Im vorliegenden Bericht ist die Festlegung zwischen Gewässer-km 2.03 und 0.8 dokumentiert (Bild 1). In den übrigen Abschnitten wurde die Festlegung aufgrund von anstehenden Projekten vorgezogen. Diese sind in separaten Berichten zusammengestellt:

- Abschnitt Obermühlestrasse (km 2.03 – 3.20): Grundlage [1],
- Abschnitt Neufeld (km 0.0 – 0.8): Grundlage [2].

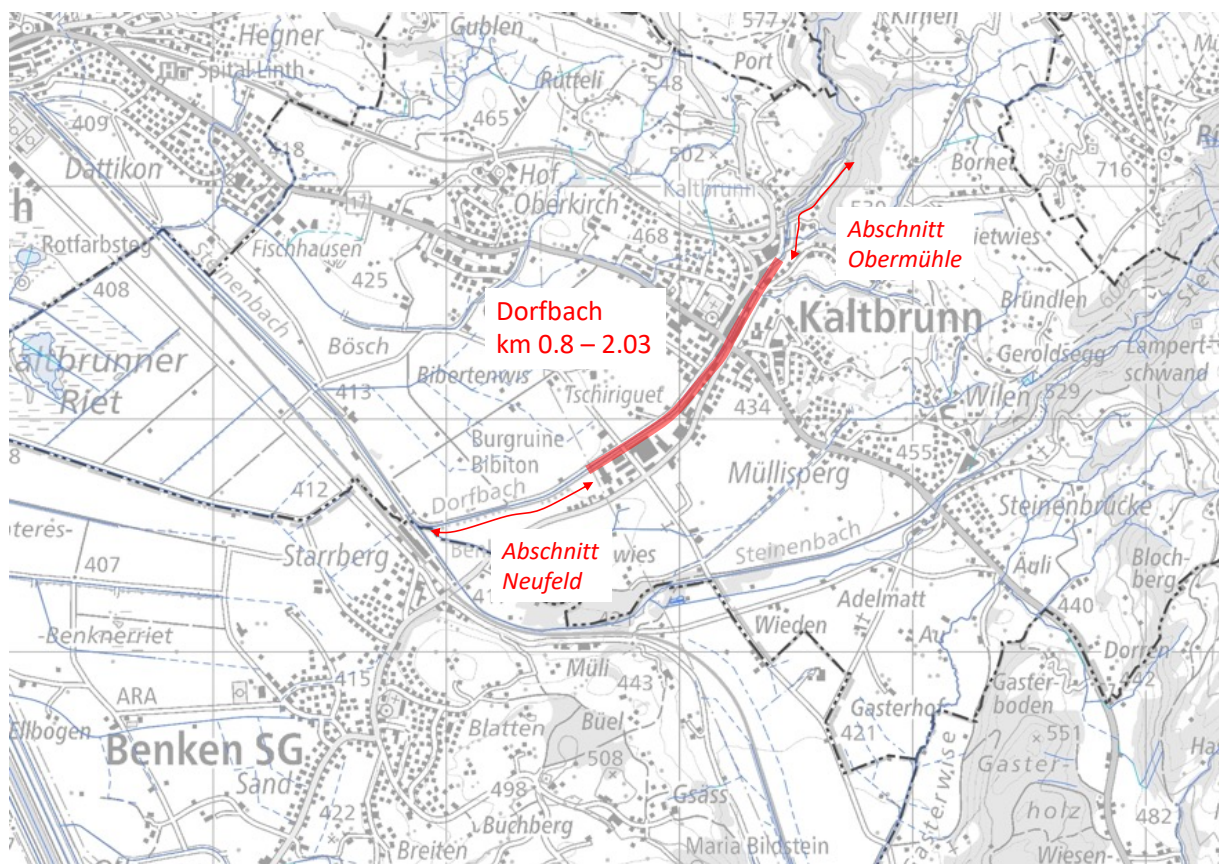


Bild 1 Projektperimeter für Festlegung Gewässerraum.

1.2 Methodik

Der Gewässerraum ist so festzulegen, dass die Anforderungen an die Ökologie und den Gewässerunterhalt erfüllt und die Hochwassersicherheit gewährleistet werden können.

Die angewandte Methodik richtet sich nach der Arbeitshilfe des kantonalen Amts für Raumentwicklung und Geoinformation [3].

1.3 Projektorganisation

Die Flussbau AG ist zuständig für die Aufarbeitung der flussbaulichen Grundlagen und die Berechnung der Gewässerraumbreiten. Die raumplanerischen Aspekte werden durch einen separat beauftragten Ortsplaner (Strittmatter Partner AG) beurteilt.

1.4 Grundlagen

- [1] Flussbauliche Grundlagen zur Festlegung des Gewässerraums am Dorfbach und Kirnenbach (Abschnitt Dorfühlestrasse), Technischer Bericht, 3. Februar 2022, Flussbau AG.
- [2] Dorfbach, Anforderungen Gewässerraum, Abschnitt Gewerbe Neufeld, 23. September 2019, Flussbau AG.
- [3] Gewässerraum im Kanton St. Gallen, Arbeitshilfe, Oktober 2021, Baudepartement, Kanton St. Gallen.
- [4] Dorfbach Kaltbrunn, Hochwasserschutzkonzept, 4. November 2013, Flussbau AG.
- [5] Diverse GIS-Informationen aus www.geoportal.ch (Kt. St. Gallen).

2 Ausgangssituation

2.1 Ökomorphologie

Der Dorfbach fliesst im betrachteten Abschnitt in einem kanalisiertem Gerinne mit hart verbauten Ufern und gepflasterter, ebener Sohle. Aus ökomorphologischer Sicht ist der Abschnitt als stark beeinträchtigt klassiert (Bild 2). Zwischen km 2.03 und dem Tosbecken bei 1.48 weist die Bachschale ein Gefälle zwischen 3 und 4.8 % auf. Im unteren Abschnitt ist das kanalisierte Gerinne etwas breiter und flacher (1.8 - 3 %, zwischen km 1.48 und 0.8). Im oberen Abschnitt fehlt die Breitenvariabilität gänzlich. Im unteren Abschnitt ist aufgrund der breiteren Bachschale die Breitenvariabilität stark eingeschränkt vorhanden.

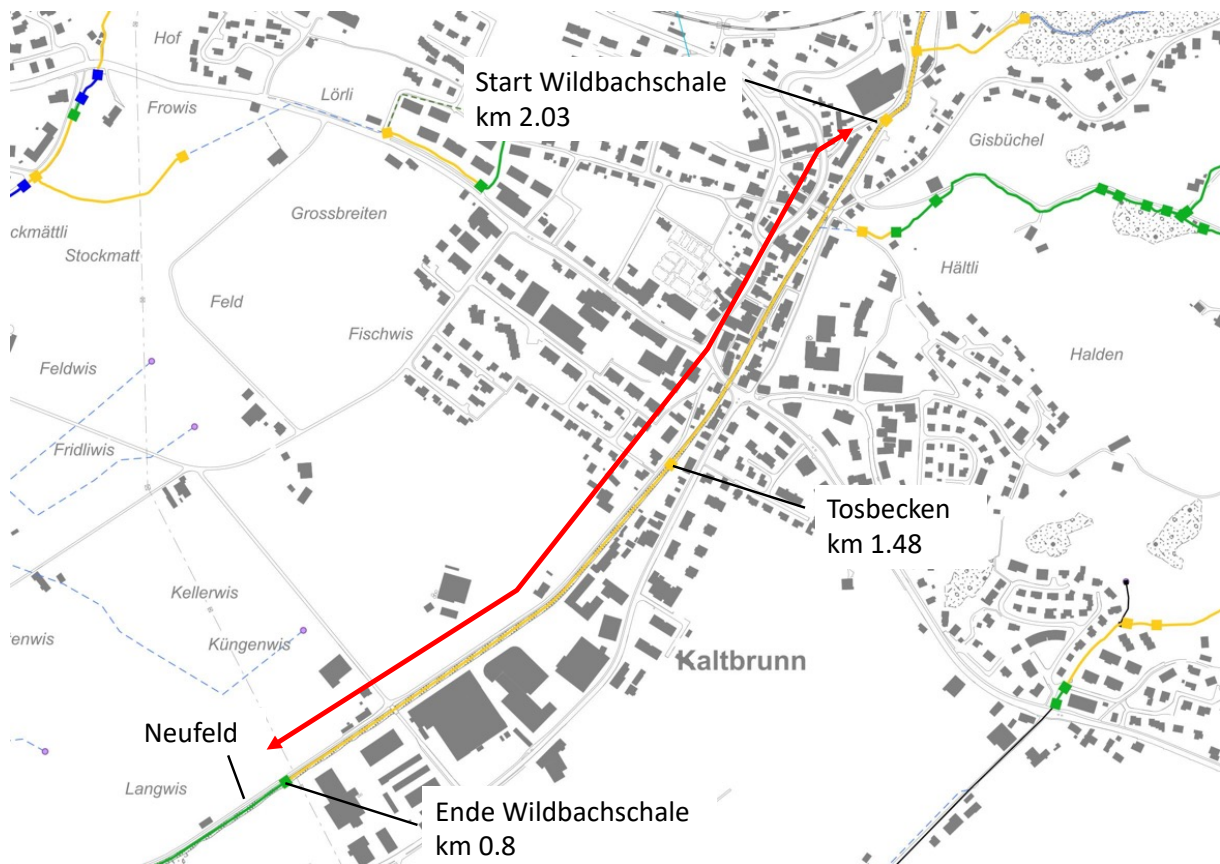


Bild 2 Dorfbach im Projektperimeter mit ökomorphologischer Klassifizierung (blau: natürlich/naturnah; grün: wenig beeinträchtigt; gelb: stark beeinträchtigt; rot: künstlich).

2.2 Hydrologie

2.2.1 Dorfbach

Die charakteristischen Abflüsse des Dorfbaches wurden aus [4] übernommen und sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1 Charakteristische Abflüsse des Dorfbachs im Projektperimeter.

	Abfluss in [m ³ /s]
HQ2	15
HQ5	20
HQ30	36
HQ100	55
HQ300	100

2.3 Bestehende Sohlenbreiten

2.3.1 Dorfbach

Die Querprofilaufnahmen im Projektperimeter stammen aus einer Vermessung des Tiefbauamts (2010, [4]). Zusätzlich wurden an der Feldbegehung vom November 2021 einzelne Sohlenbreiten mit einem Messband eingemessen.

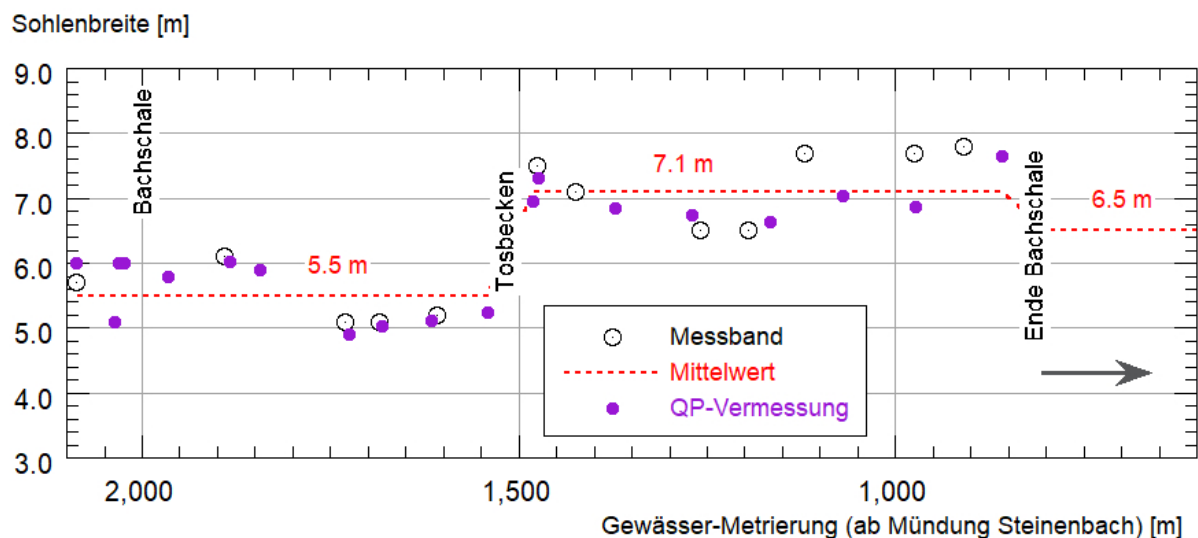


Bild 3 Gemessene Sohlenbreiten und terrestrisch vermessene Querprofile am Dorfbach/Zentrum. Der abschnittsweise gebildete Mittelwert berücksichtigt alle ausgewiesenen Werte ohne Gewichtung.

Im untersuchten Abschnitt am Dorfbach betragen die Sohlenbreiten 5 - 6 m (Mittelwert: 5.5m) oberhalb des Tosbeckens resp. 6.5 - 7.8 m im anschliessenden Abschnitt (Mittelwert: 7.1m,

Bild 3). Der ausgewiesene Mittelwert von 6.5 m stromabwärts der Bachschale entspricht dem Mittelwert des Abschnitts Neufeld [2].

3 Bestimmung der natürlichen Sohlenbreite

3.1 Überblick

Der Gewässerraum wird auf der Basis der natürlichen Sohlenbreite (BS) bestimmt. Die natürliche Gerinnebreite (BG) entspricht der natürlichen Sohlenbreite zuzüglich der Uferböschungen.

Die natürliche Sohlenbreite oberhalb des Projektperimeters beträgt 10 m [1] (Abschnitt Obermühlenstrasse). Unterhalb des Projektperimeters beträgt die natürliche Sohlenbreite 9.8 m [2] (Abschnitt Neufeld).

Aussagekräftige historische Karten des Projektperimeters konnten im Rahmen des vorliegenden Auftrages nicht gefunden werden. Ebenfalls fehlen aufgrund der starken Verbauung passende natürliche Vergleichsstrecken und Angaben zum Sohlenmaterial. Die natürliche Sohlenbreite kann deshalb ausschliesslich mit dem Ansatz BAFU ermittelt werden.

3.2 Ansatz BAFU

Gemäss dem Bundesamt für Umwelt (BAFU) und der Arbeitshilfe kann die natürliche Sohlenbreite (BS) aus der bestehenden Sohlenbreite und einem Korrekturfaktor zur Berücksichtigung der Breitenvariabilität bestimmt werden. Je nach Ausprägung der Breitenvariabilität beträgt der Korrekturfaktor

F = 1.0 bei ausgeprägter,

F = 1.5 bei eingeschränkter und

F = 2.0 bei fehlender Breitenvariabilität.

Stromabwärts des Tosbeckens ist die Breitenvariabilität eingeschränkt (siehe Kapitel 2.1). Der Korrekturfaktor F liegt gemäss den Vorgaben BAFU bei 1.5. Oberhalb liegt der Korrekturfaktor aufgrund der fehlenden Breitenvariabilität bei 2.

Mit diesem Ansatz ergeben sich natürliche Sohlenbreiten von $2 \cdot 5.5 \text{ m} = 11 \text{ m}$ für den oberen Abschnitt und $1.5 \cdot 7.1 \text{ m} = 10.6 \text{ m}$ für den unteren Abschnitt.

3.3 Empfehlung

Die Bestimmung der natürlichen Sohlenbreite soll sich an den festgelegten Sohlenbreiten ober- und unterhalb des Projektperimeters orientieren.

Es wird deshalb eine natürliche Sohlenbreite von durchgehend **10 m** vorgeschlagen. Damit ist die Kontinuität mit den angrenzenden Abschnitten gewährleistet.

4 Festlegung der Gewässerraumbreite

4.1 Berechnung

Gemäss GSchV, Art. 41a, muss die Breite des Gewässerraums in Bächen mit natürlichen Sohlenbreiten zwischen 2 und 15 m mindestens die

2.5-fache natürliche Sohlenbreite plus 7m

betragen. Dies gilt für Bäche ausserhalb von Biotopen von nationaler Bedeutung, kantonalen Schutzgebieten, Moorlandschaften usw.

4.2 Gewässerraumbreite

Mit der empfohlenen natürlichen Sohlenbreite von 10 m ergibt sich im untersuchten Gewässerabschnitt Dorfbach Zentrum eine minimale Gewässerraumbreite von $2.5 \cdot 10 + 7 = 32$ m. Im Übergangsbereich des Projektperimeters zum Abschnitt Neufeld orientiert sich die Gewässerraumbreite an der rechtskräftig festgelegten Gewässerraumbreite von 31.5 m [2].

Aufgrund der «dichten Überbauung» im Dorfkern und in der Gewerbezone ist die Bestimmung des minimal erforderlichen Gewässerraums gemäss GSchV, Art. 41a nicht im ganzen Perimeter anwendbar. Sie wird aufgrund der minimalen Anforderungen bzgl. Hochwassersicherheit und Ökologie lokal reduziert:

- Abschnitt 1, Dorfkern, oberhalb Tosbecken, beidseitig reduziert,
- Abschnitt 2, Gewerbezone, linksseitig reduziert.

4.3 Abschnitt 1 – «Dorfkern»

4.3.1 Hochwassersicherheit

Der Nachweis, dass ein Dimensionierungshochwasser ($HQ_{100} = 55 \text{ m}^3/\text{s}$) unter Berücksichtigung eines Freibordes innerhalb des minimal erforderlichen Gewässerraumes abgeführt werden kann, wurde mit Normalabflussberechnung unter folgenden Annahmen erbracht (Bild 7):

- | | |
|-------------------------|------------------------------------------------------------|
| • Gewählte Sohlenbreite | 8 m (mit Sohlenpflasterung) |
| • Neigung Uferböschung: | 5:1 (Annahme: Ufermauer) |
| • Querprofil: | bei km 1.726 |
| • Rauheitsbeiwert: | $40 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ (Mauer mit rauer Oberfläche) |
| • Sohlengefälle: | 3 ‰ |
| • Freibordhöhe: | 0.7 m gemäss Wegleitung [3] |

Der technische Zugang erfolgt über die Uferwege. Gemäss den kantonalen Richtlinien beträgt bei einer steilen Böschung die Breite des Unterhaltsweg 5 m [3].

Die Berechnungen zeigen, dass das HQ100 in einem Gerinne mit 8 m breiter Sohle und beidseitigen Ufermauern unter Berücksichtigung eines Freibords von 0.7 m abgeleitet werden kann. Mit den erforderlichen Uferwegbreiten ergibt sich eine Gewässerraumbreite von **18.7 m** (Bild 4).

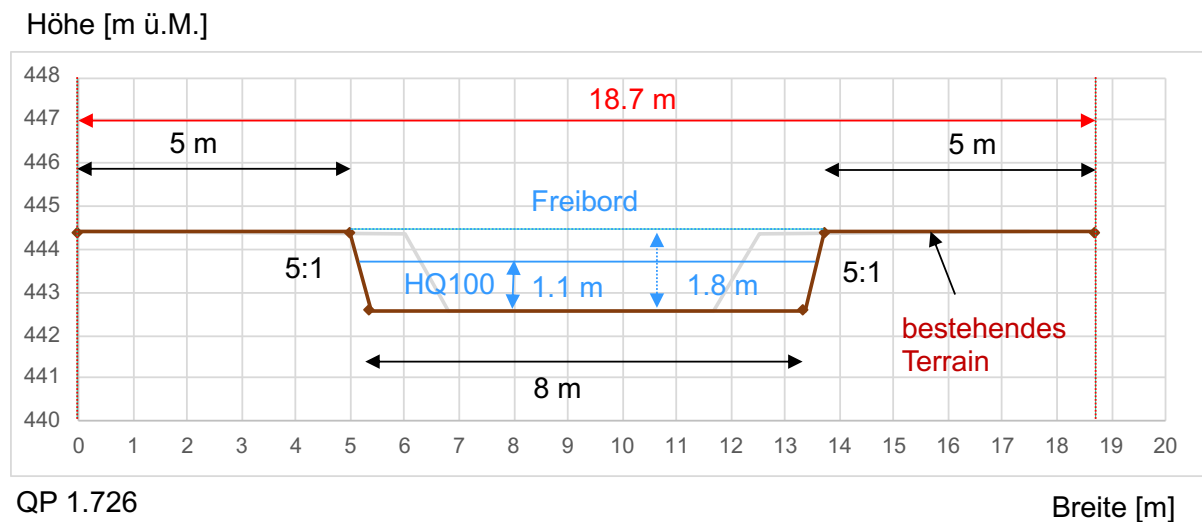


Bild 4 Dorfbach, Nachweis Hochwasserschutz, Querprofil km 1.726, idealisierter Projektzustand innerhalb des Gewässerraumes mit berechneter Wasserspiegel- und Freibordhöhe und beidseitigen, je 5 m breiten Zufahrtsmöglichkeiten.

4.3.2 Nachweis Ökologie und Unterhalt

Die aquatische und amphibische Längsvernetzung kann mit einer Nieder- und Mittelwasserrinne in der Gerinnesohle hergestellt werden («Fischpass», siehe Bild 6). Die bei Nieder- und Mittelwasser trockenen Sohlbereiche dienen als Lauflächen für die terrestrische Längsvernetzung. Aufgrund der dichten Überbauung und des geringen ökologischen Potenzials beidseitig wird eine Quervernetzung mittels flacher Böschungen nicht angestrebt. Stattdessen sollen die Ufermauern mit Blocksteinen erstellt werden. Zusätzlich ist es denkbar, in den neuen Ufermauern Aussparungen vorzusehen, welche als Öffnungen für eine minimale Begrünung dienen könnten.

Aus konstruktiven Gründen weisen die Ufermauern einen Anzug auf (5:1).

Eine mögliche Gerinnegestaltung ist in Bild 5 skizziert.

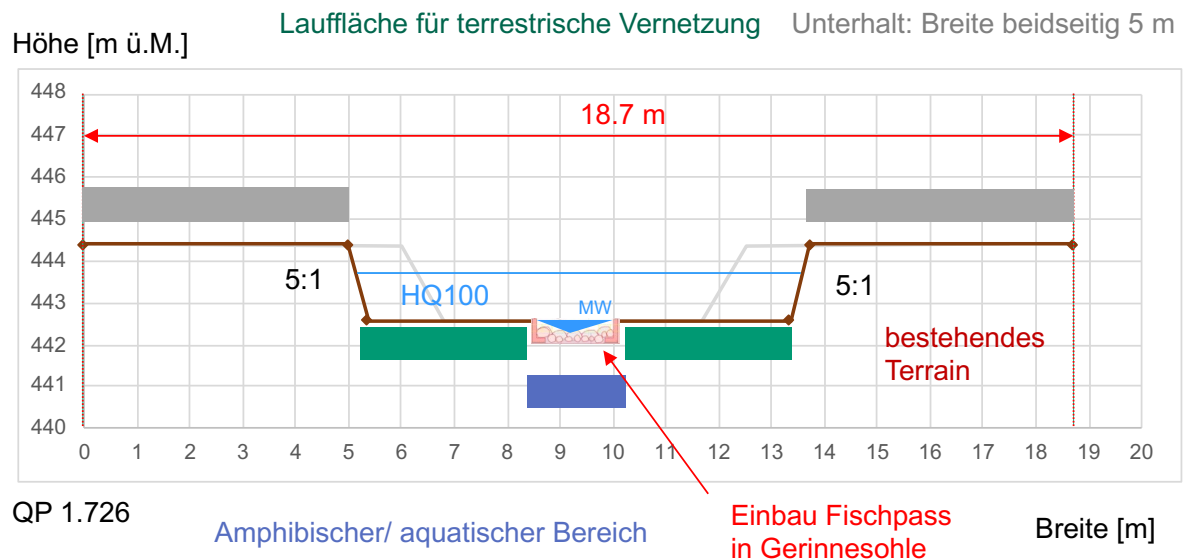


Bild 5 Dorfbach, Nachweis Ökologie und Unterhalt, Querprofil km 1.726, idealisierter Projektzustand innerhalb des Gewässerraumes mit möglicher Gerinnegestaltung. Grün: Lauffläche für terrestrische Vernetzung, Blau: amphibischer/aquatischer Bereich, grau: Unterhaltsweg.



Bild 6 Beispiel eines Fischpasses mit Leitart Seeforelle (Dorfbach Küsnacht ZH).

4.4 Abschnitt 2 – «Gewerbezone»

4.4.1 Gewässerraumbreite

Die Gewässerraumbreite orientiert sich an der Breite des nachfolgenden Bachabschnittes Neufeld. Diese beträgt 31.5 m [2].

Aufgrund der «dichten» Überbauung linksseitig, wird der Gewässerraum linksseitig um 6.4 m reduziert, so dass noch ein Unterhaltstreifen von 3 m oberhalb der Böschungsoberkante verbleibt (siehe Bild 7).

4.4.2 Nachweis Hochwasserschutz

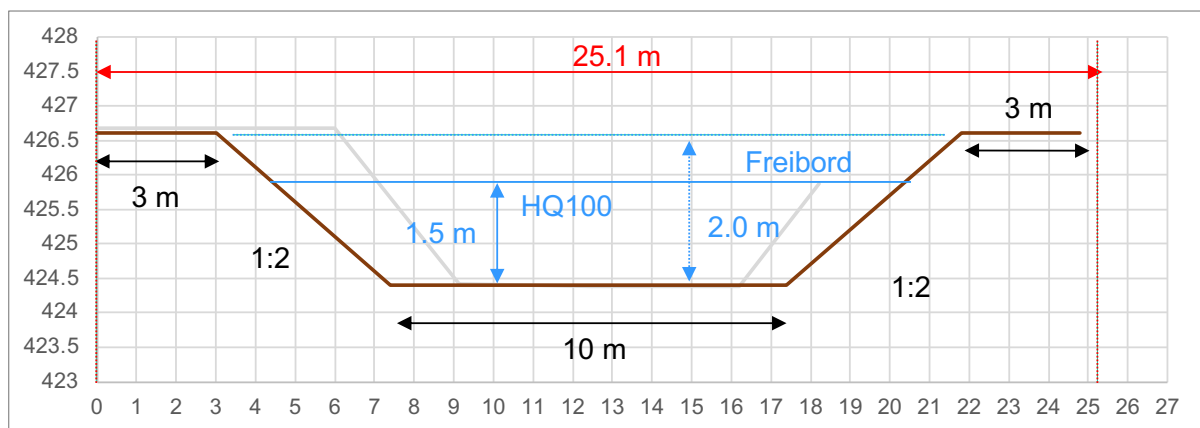
Der Nachweis, dass ein Dimensionierungshochwasser ($HQ_{100} = 55 \text{ m}^3/\text{s}$) unter Berücksichtigung eines Freibordes innerhalb des minimal erforderlichen Gewässerraumes abgeführt werden kann, wurde mit Normalabflussberechnung unter folgenden Annahmen erbracht (Bild 7):

- Natürliche Sohlenbreite 10 m
- Neigung Uferböschung: 1:2
- Querprofil: bei ca. km 1.07
- Rauheitsbeiwert: $20 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
- Sohlengefälle: 1.8 ‰
- Freibordhöhe: 0.7 m gemäss Wegleitung [1]

Der technische Zugang erfolgt über die Uferwege. Gemäss den kantonalen Richtlinien beträgt bei einer Böschung von 1:2 die Breite des Unterhaltsweg 3 m [1]. Der Rauheitsbeiwert berücksichtigt eine natürliche Bachuferbestockung mit Sohlenstrukturierung.

Die Berechnungen zeigen, dass das HQ_{100} in einem Gerinne mit 10 m breiter natürlicher Sohle und beidseitig bestockten Flachufern unter Berücksichtigung eines Freibords von 0.7 m abgeleitet werden kann. Damit das Freibord rechtsufrig eingehalten werden kann, muss der Uferweg um rund 0.5 m angehoben werden. Mit den erforderlichen Uferwegbreiten ergibt sich eine Gewässerraumbreite von **25.1 m**.

Höhe [m ü.M.]



QP km 1.07

Breite [m]

Bild 7 Dorfbach, Nachweis Hochwasserschutz, Querprofil km 1.271, idealisierter Projektzustand innerhalb des Gewässerraumes mit berechneter Wasserspiegel- und Freibordhöhe und beidseitigen, je 3 m breiten Zufahrtsmöglichkeiten.

4.4.3 Nachweis Ökologie und Unterhalt

Aus ökologischer Sicht kann mit einer Sohlenbreite von 10 m der natürliche Zustand wiederhergestellt werden. Aus flussmorphologischer Sicht wird erwartet, dass mit der erhöhten Sohlenbreite alternierende Kiesbänke auftreten werden. Mit der Gewässerraumbreite von 25.1 m verbleibt genügend Uferraum für die terrestrische Längsvernetzung und eine standortgerechte Bestockung.

Eine mögliche Gerinnegestaltung ist in Bild 5 skizziert.

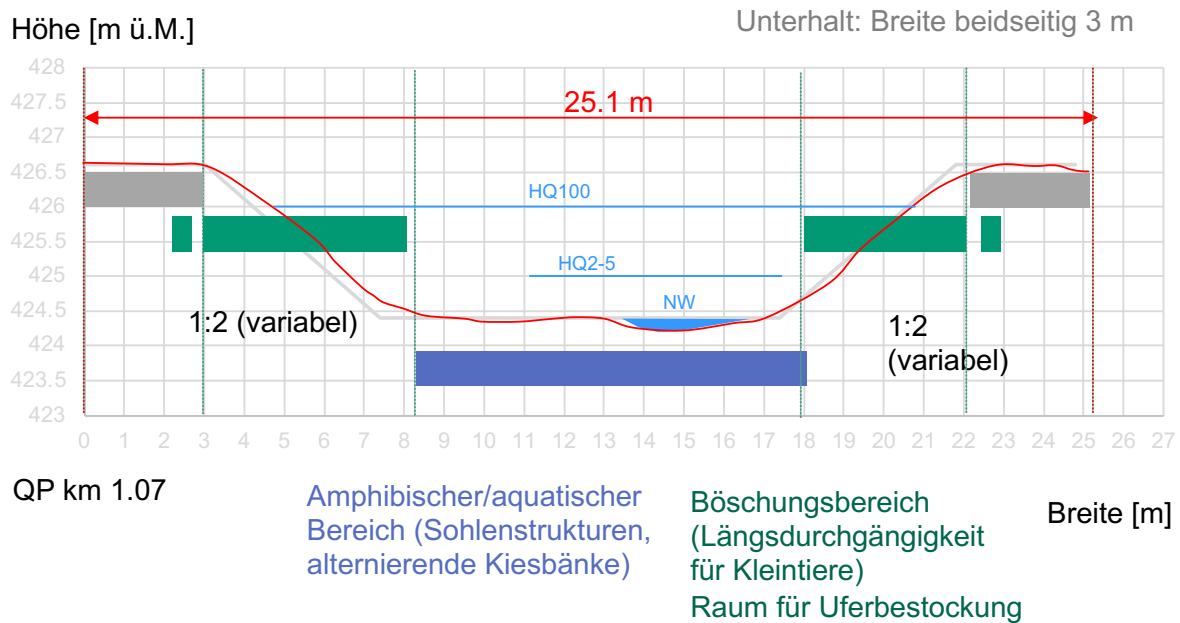


Bild 8 Dorfbach, Nachweis Ökologie und Unterhalt, Querprofil km 1.069, idealisierter Projektzustand innerhalb des Gewässerraumes mit möglicher Gerinnegestaltung. Grün: Lauffläche für terrestrische Vernetzung, Raum für Uferbestockung, Blau: amphibischer/aquatischer Bereich, grau: Unterhaltungsweg.