

Alterszentrum Würenlos AG
c/o Forensis Treuhand AG
Grosszelgstrasse 24
5436 Würenlos

Alterszentrum Würenlos, Zentrumswiese Ausbau und Renaturierung Furtbach



Zürich, den 4. Januar 2022



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

Holbeinstr. 34, CH-8008 Zürich, Tel. 044 251 51 74, Fax 044 251 51 78, sah.zh@flussbau.ch

Auftraggeber

Alterszentrum Würenlos AG
c/o Forensis Treuhand AG
Grosszelgstrasse 24
5436 Würenlos

Projektverfasser



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

Holbeinstrasse 34
CH - 8008 Zürich

Projektleitung

Barbara Ritter
044 251 51 74
barbara.ritter@flussbau.ch

Bilder auf Titelblatt:

- Ausschnitt Situationsplan Alterszentrum (oben links)
- Furtbach, Fließrichtung von links nach rechts

Inhalt

1	Einleitung.....	1
1.1	Ausgangslage.....	1
1.2	Auftrag.....	1
1.3	Grundlagen.....	2
1.4	Projektperimeter und Abgrenzung.....	2
2	Situationsanalyse	3
2.1	Furtbachkorrektur 1922 und Erscheinungsbild heute	3
2.2	Ökomorphologie und Revitalisierungsplanung.....	5
2.3	Hydrologie	5
2.4	Abflusskapazität und Hochwassergefährdung	6
2.5	Werkleitungen	7
2.6	Altlasten.....	7
2.7	Grundwasser	7
3	Projektanforderungen	8
3.1	Schutzziel	8
3.2	Erforderliches Freibord.....	9
3.3	Gewässerraum	9
3.4	Ökologie und Revitalisierung.....	9
3.5	Anschlüsse bachauf- und bachabwärts des Projektperimeters.....	10
3.6	Längenprofil Sohlenlage.....	10
3.7	Gestaltung Erholungsraum, Zugänge zum Wasser	10
4	Massnahmen	11
4.1	Konzept	11
4.2	Rückbau der bestehenden Verbauungen.....	11
4.3	Blocksatz	12
4.4	Grobkies-Querriegel und Niederwasserrinne	12
4.5	Faschinen.....	12
4.6	Raubäume und Wurzelstöcke	12
4.7	Strauchpflanzungen und Steckhölzer.....	13
4.8	Sitzstufen.....	13
4.9	Naturerlebnisbereich	13
4.10	Werkleitungsanpassungen	14
5	Nachweise	15
5.1	Hochwasserschutz	15
5.2	Stabilität der Sohle	16

6	Auswirkungen des Projektes	17
6.1	Hochwasserschutz	17
6.2	Ökologie	17
6.3	Fruchtfolgeflächen.....	18
7	Abstimmung des Projektes mit dem übergeordneten Ausbau des Furtbaches....	18

Beilagepläne

- 1 Plan 476.21_33_010 Situation Umgebung im Bachbereich 1:200
- 2 Plan 476.21_31_120 Schnitte Bachbereich 1:100

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Auf der Zentrumswiese in Würenlos (Parzellen 494, 495, 3704, 4240, 4729) ist der Bau eines Alterszentrums vorgesehen. Im Osten wird der Perimeter durch den Furtbach begrenzt. Gemäss der Gefahrenkarte Hochwasser, Teilgebiet Limmattal [1] (siehe Kapitel 1.3, Grundlagen), ist das Gebiet ab einem HQ30¹ durch aus dem Furtbach austretendes Wasser gefährdet. Das Wasser tritt sowohl bachaufwärts der Brücke Dorfstrasse als auch bachabwärts der Brücke aus dem Furtbach aus. Im Projektperimeter vermag das Gerinne ein HQ100 nicht abzuleiten. Die zu überbauenden Parzellen weisen mehrheitlich eine mittlere Gefährdung auf (blaue Gefahrenzone). Die Fliesstiefen betragen bei einem HQ100 teilweise mehr als 50cm.

In der Schutzzielmatrix des Kantons Aargau ist für Siedlungsgebiet ein vollständiger Schutz vor einem HQ100 gefordert. Der für die Baueingabe des Alterszentrums erforderliche Hochwasserschutznachweis wurde durch die Flussbau AG erarbeitet [2].

Für den Schutz des geplanten Alterszentrum sind die nachfolgend aufgeführten Massnahmen erforderlich:

1. Terrainerhöhung oder Schutz von zu tief liegenden Gebäudeöffnungen entlang der nördlichen, östlichen und südlichen Grenze des Überbauungsperimeters.
2. Ableitkorridor am nördlichen Rand des Projektperimeters. Über diesen Korridor wird weiter bachaufwärts (nördlich) austretendes Wasser in den Furtbach zurückgeleitet.
3. Erweiterung des Gerinnequerschnittes des Furtbaches entlang des gesamten Überbauungsperimeters.

1.2 Auftrag

Punkt 3 erfordert aus hydraulischer Sicht eine Verbreiterung der Sohle sowie eine Abflachung der rechten (orografisch, d.h. in Fliessrichtung betrachtet) Uferböschung auf einer Länge von ca. 110m. Ergänzend sind auch Massnahmen zur ökologischen Aufwertung sowie Aspekte der Landschaftsarchitektur zu berücksichtigen.

Am unteren Ende des Ausbauperimeters besteht der Absturz Mühle. Dieser bleibt vorläufig bestehen. Der mittel- oder langfristig geplante übergeordnete Ausbau des Furtbaches [3] beinhaltet den Rückbau des Bauwerkes und die keilförmige Absenkung der Sohle bachaufwärts um bis zu 0.6m.

Die Flussbau AG wurde von der Alterszentrum Würenlos AG beauftragt, die flussbaulichen Massnahmen zu evaluieren, zu planen und zu dimensionieren. Die entsprechenden Grundlagen, Argumente und Resultate sind im vorliegenden Bericht festgehalten. Die Darstellung der

¹ Hochwasserereignis, welches aus statistischer Sicht alle 30 Jahre zu erwarten ist. HQ100 entsprechend.

Massnahmen obliegt dem Landschaftsarchitekten (Andreas Geser Landschaftsarchitekten AG), wobei die Flussbau AG beratend zur Seite steht.

1.3 Grundlagen

- [1] Flussbau AG (Oktober 2010):
Gefahrenkarte Hochwasser Limmattal. Im Auftrag des Departementes Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aargau.
- [2] Flussbau AG (29.10.2021):
Neubau Alterszentrum, Würenlos. Hochwasserschutznachweis. Im Auftrag der Alterszentrum Würenlos AG.
- [3] Basler&Hofmann AG (31.01.2011):
Hochwasserschutz und Sanierung Furtbach Würenlos. Vorprojekt. Im Auftrag des Departementes Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aargau.
- [4] Furtbachkorrektur Würenlos, 1922. Diverse Pläne und Berichtauszüge.
- [5] Freibord bei Hochwasserschutzprojekten und Gefahrenbeurteilungen, Empfehlungen der Kommission Hochwasserschutz (KOHS), 2013, Wasser Energie Luft, Heft 1.
- [6] Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Landschaft und Gewässer (Juli 2019):
Merkblatt, Einleiten von Dach- und Sickerwasserleitungen bis Ø200mm in öffentliche Gewässer.
- [7] Diverse Daten ab dem Geoportal des Kantons Aargau.

1.4 Projektperimeter und Abgrenzung

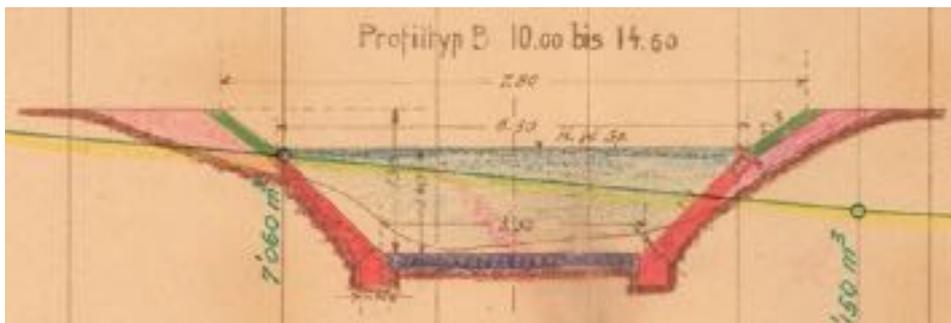
Der Projektperimeter (Bild 4) umfasst den 110m langen Abschnitt des Furtbaches entlang der rechtsufrigen Parzellen 495, 4240 und 494 (letzte nur teilweise). Am unteren Ende des Perimeters befindet sich der Absturz Mühle.

2 Situationsanalyse

2.1 Furtbachkorrektur 1922 und Erscheinungsbild heute

Der Furtbach wurde um 1922 korrigiert [4]. Die heute vorhandenen Verbauungen dürften aus dieser Zeit stammen. Die Sohlenbreite beträgt 3.5m (Bild 1). Die Böschungen sind bis auf eine Höhe von 1.4m über Sohle gepflästert (Beton, Neigung 1:1). Im oberen Bereich der Böschungen bestehen Rasenböschungen mit einer Neigung von 2:3.

Das Sohlengefälle beträgt im gesamten Abschnitt einheitlich 0.622%. In der Bachsohle wurden mit Abständen von 4m hölzerne Sohlenschwellen eingebaut. Die Schwellen sind „im Betonfuss der Pflasterung eingelassen“ und jeweils „durch 3 Pfähle gehalten“. Zwischen den Schwellen wurde ein „gutgefügttes Steinbett von 20cm Stärke“ erstellt.



*Bild 1
Ausschnitt aus den
Plänen der Furt-
bachkorrektur Wü-
renlos von 1922.
Massstab 1:100.*

Das aktuelle Erscheinungsbild des Furtbaches ist sehr monoton (Bild 2). Das Querprofil ist im gesamten Projektperimeter einheitlich und entspricht dem Profiltyp B gemäss Bild 1. Die betonierte Böschungen sind vielerorts mit Moos und Gras überwachsen. Die Sohle ist eben und die Sohlenpflasterung weitgehend vorhanden. Die Holzschwellen sind vereinzelt erkennbar.

Am unteren Ende des Perimeters befindet sich der Absturz Mühle mit anschliessendem Tosbecken (Bild 3).



Bild 2 Erscheinungsbild des Furtbaches im Projektperimeter, Blick in Fließrichtung.



Bild 3 Absturz Mühle am unteren Ende des Projektperimeters.

2.2 Ökomorphologie und Revitalisierungsplanung

Bild 4 zeigt einen Ausschnitt aus der Ökomorphologischen Karte [6]. Der Projektperimeter ist violett umrahmt. Der Furtbach wird in diesem Bereich als „stark beeinträchtigt“ eingestuft.

Der Absturz Mühle am unteren Ende des Perimeters ist als künstliches Wanderhindernis mit einer Absturzhöhe von 0.6 – 1m eingetragen (siehe auch Bild 3).

In der strategischen Planung „Revitalisierung Fließgewässer“ ist dem Furtbach im Projektperimeter keine zeitliche Priorität zugeordnet [6].

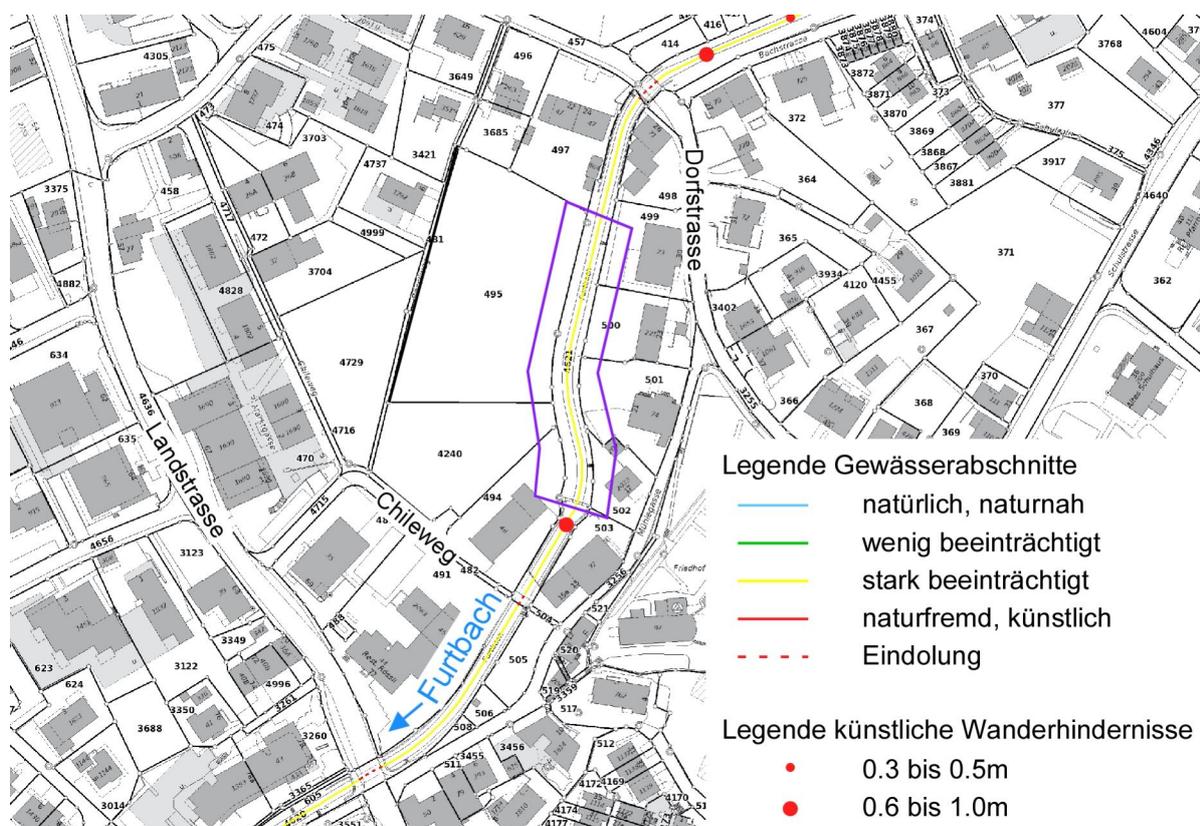


Bild 4 Ausschnitt aus der Ökomorphologischen Karte [6], Massstab ca. 1:2'900. Der Projektperimeter ist violett umrandet.

2.3 Hydrologie

Die Hochwasserabflüsse des Furtbaches sind im Rahmen der Gefahrenkartierung [1] anhand von empirischen Ansätzen und unter Berücksichtigung des Hochwasser-Rückhaltebeckens Wüeri (Buchs ZH) hergeleitet worden. Die Hochwasserabflüsse, welche im Vorprojekt Hochwasserschutz und Sanierung aufgeführt sind, liegen deutlich tiefer. Die Werte sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Für das vorliegende Projekt wurden nach Absprache mit der kantonalen Behörde die höheren Werte aus der Gefahrenkarte verwendet. Der Dimensionierungsabfluss HQ100 für den Ausbau des Furtbaches im Abschnitt Zentrumswiese beträgt dementsprechend $43\text{m}^3/\text{s}$.

Tabelle 1 Hochwasserabflüsse am Furtbach (Messstation FG_0548, rund 200m bachaufwärts des Projektperimeters).

Jahr	Bezeichnung	HQ ₁₀ [m ³ /s]	HQ ₃₀ [m ³ /s]	HQ ₁₀₀ [m ³ /s]	HQ ₃₀₀ [m ³ /s]	EHQ [m ³ /s]
2010	Gefahrenkarte Hochwasser [1]	k. A.	23	43	56	84
2011	Vorprojekt HWS und Sanierung [3]	15	23	33	50	k. A.

2.4 Abflusskapazität und Hochwassergefährdung

2.4.1 Gefahrenkarte

Gemäss der Gefahrenkarte [1] vermag der Furtbach im Siedlungsgebiet von Würenlos ein HQ₁₀₀ nicht abzuleiten. Bild 2 und Bild 3 zeigen Ausschnitte aus der Gefahrenkarte und aus der Fliesstiefenkarte HQ₁₀₀. Die Gefahrenkarte Hochwasser weist für das zu überbauende Gebiet eine mittlere Gefährdung (blaue Gefahrenstufe) aus. Bei einem HQ₁₀₀ betragen die Fliesstiefen lokal mehr als 0.5m.

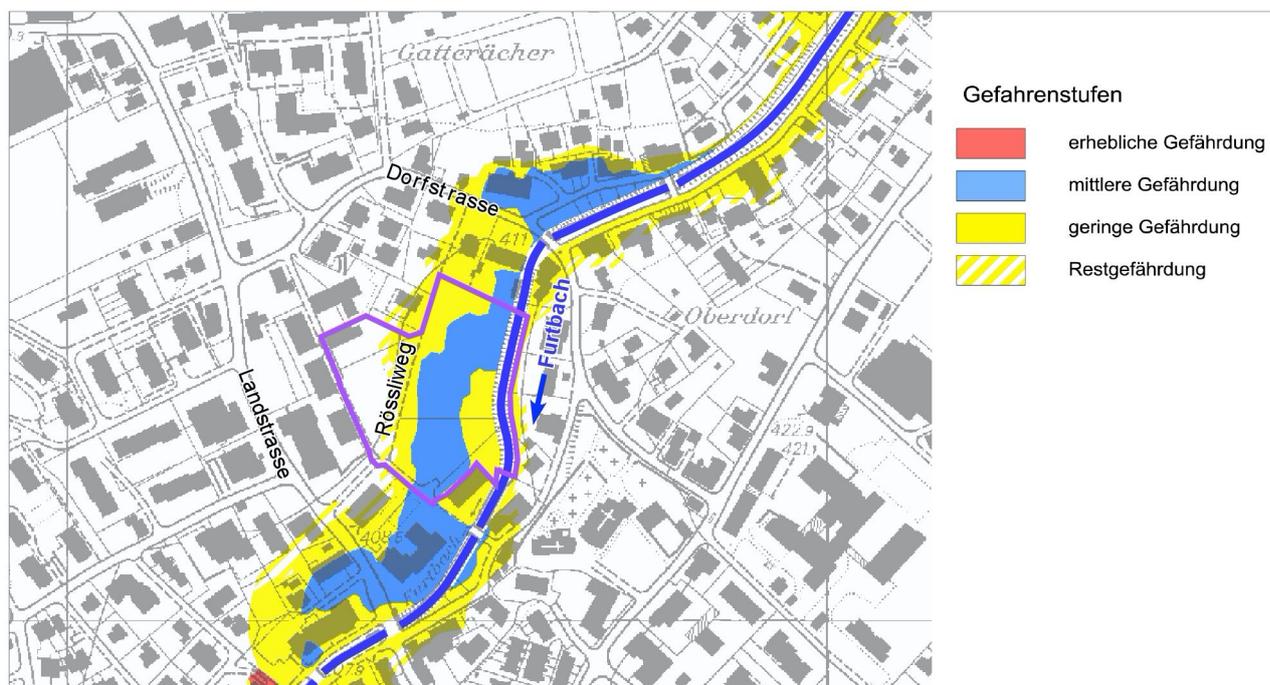


Bild 5 Ausschnitt aus der Gefahrenkarte Limmattal, Massstab 1:5'000 [2]. Der Projektperimeter Alterszentrum (Parzellen 494, 495, 3704, 4240 und 4729) ist violett umrandet.

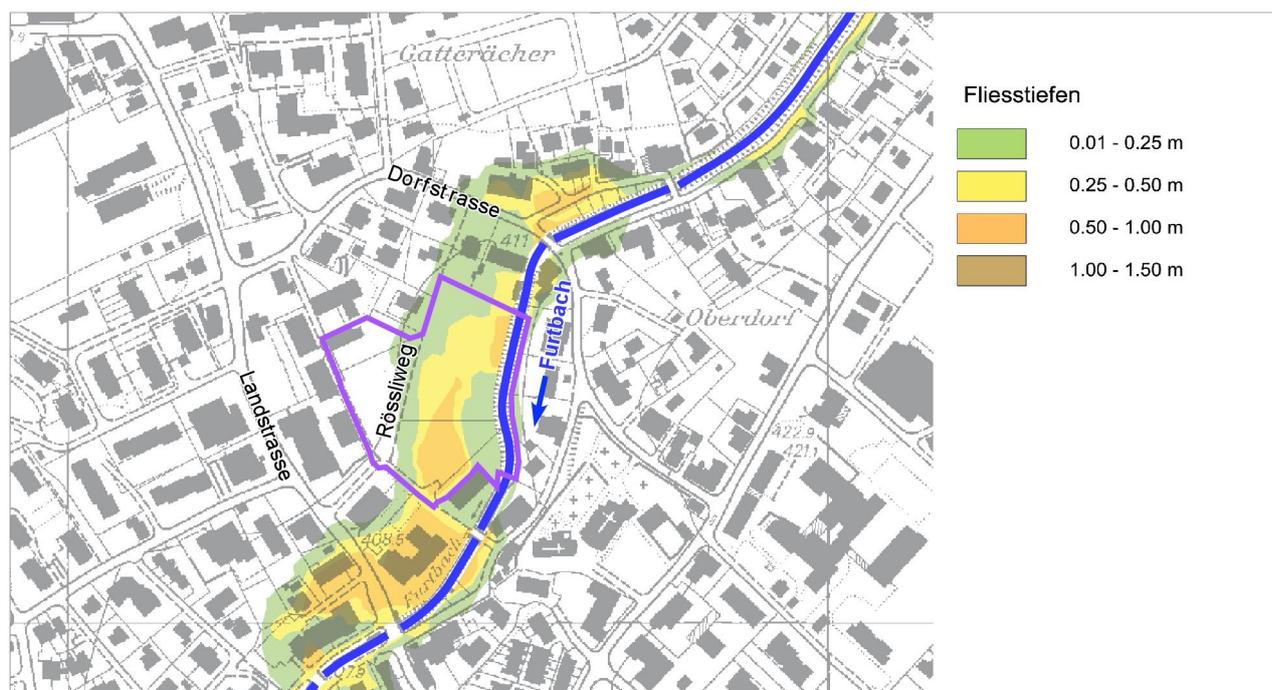


Bild 6 Ausschnitt aus der Fliesstiefenkarte HQ100 Limmattal, Massstab 1:5'000 [2]. Der Projektperimeter Alterszentrum (Parzellen 494, 495, 3704, 4240 und 4729) ist violett umrandet.

2.5 Werkleitungen

Rechtsufrig entlang des Furtbaches verläuft eine Kommunikationsleitung der technischen Betriebe Würenlos sowie eine Leitung der Swisscom. Eine weitere Leitung der Swisscom besteht am nördlichen Rand des Projektperimeters. Rund 25m vor dem Absturz Mühle quert eine Abwasserleitung den Furtbach. Die genannten Werkleitungen im Bachbereich sowie die Lage der Querprofile sind im Beilageplan 1 dargestellt. Für weitere Informationen und als vollständige Werkleitungsübersicht kann auch der Plan 1815-2-004 „Werkleitungen“ der Baueingabe des Alterszentrums hinzugenommen werden.

2.6 Altlasten

Im Projektperimeter befinden sich keine Einträge im Kataster der belasteten Standorte (KbS).

2.7 Grundwasser

Das Projektgebiet befindet sich gemäss der Gewässerschutzkarte im Gewässerschutzbereich „Au“ (aU). Der Gewässerschutzbereich Au umfasst die nutzbaren unterirdischen Gewässer sowie die zu ihrem Schutz notwendigen Randgebiete. Hier dürfen keine Bauten erstellt werden, welche unter dem mittleren Grundwasserspiegel liegen.

3 Projektanforderungen

3.1 Schutzziel

Die Schutzzielmatrix zeigt auf, welche Objekte welchen Schutz vor Hochwasser erhalten sollen. Die Schutzzielmatrix im Kanton Aargau (Bild 7) unterscheidet dabei in Anlehnung an die Empfehlungen des Bundes zwischen sieben Objektkategorien. **Geschlossene Siedlungen sind bis zu einem 100-jährlichen Hochwasser (HQ100) zu schützen.**

Objektkategorien	Schutzziele (Wiederkehrperiode)			
	HQ10	HQ30	HQ100	HQ300
1 Naturlandschaften und Wald	kein Schutz	kein Schutz	kein Schutz	kein Schutz
2.1 Landwirtschaftliche Extensivflächen	begrenzter Schutz	kein Schutz	kein Schutz	kein Schutz
2.2 Einzelgebäude unbewohnt, landwirtschaftliche Intensivflächen, lokale Infrastrukturanlagen	begrenzter Schutz	begrenzter Schutz	kein Schutz	kein Schutz
2.3 Einzelgebäude bewohnt, kantonale und regionale Infrastrukturanlagen (Kantonsstrassen)	begrenzter Schutz	begrenzter Schutz	begrenzter Schutz	kein Schutz
3.1 Infrastrukturanlagen von grosser kantonaler und nationaler Bedeutung (z. B. Nationalstrassen)	vollständiger Schutz	begrenzter Schutz	begrenzter Schutz	kein Schutz
3.2 Geschlossene Siedlungen; Industrieanlagen, Freizeit- und Sportanlagen (Bauzonen, Weilerzonen)	vollständiger Schutz	vollständiger Schutz	begrenzter Schutz	kein Schutz
3.3 Sonderobjekte, Sonderrisiken				
• Schiessanlagen, Kugelfänge, Campingplätze	begrenzter Schutz	begrenzter Schutz	begrenzter Schutz	kein Schutz
• Abwasserreinigungsanlagen	vollständiger Schutz	vollständiger Schutz	begrenzter Schutz	kein Schutz
• Pumpwerke, Regenbecken, Spezialbauwerke	vollständiger Schutz	vollständiger Schutz	begrenzter Schutz	kein Schutz
• Grundwasserschutzzone S 2	vollständiger Schutz	vollständiger Schutz	begrenzter Schutz	kein Schutz
• Trinkwasserfassungen (Grundwasserschutzzone S 1)	vollständiger Schutz	vollständiger Schutz	vollständiger Schutz	kein Schutz
• Risikokataster (Stationäre Risiken)	vollständiger Schutz	vollständiger Schutz	vollständiger Schutz	kein Schutz

Schutzziel	Zulässige Intensität	
 vollständiger Schutz	Maximal zulässige Intensität = Null	
 begrenzter Schutz	Maximal zulässige Intensität = schwach, d.h. $h < 0.5 \text{ m}$ oder $v \times h < 0.5 \text{ m}^2/\text{s}$	h : Überschemmungshöhe v : Fließgeschwindigkeit
 begrenzter Schutz	Maximal zulässige Intensität = mittel, d.h. $0.5 < h < 2.0 \text{ m}$ oder $0.5 < v \times h < 2.0 \text{ m}^2/\text{s}$	
 kein Schutz	Maximal zulässige Intensität = stark, d.h. $h > 2.0 \text{ m}$ oder $v \times h > 2.0 \text{ m}^2/\text{s}$	

Schutzziele (Wiederkehrperiode)	
HQ10	10-jährliches Hochwasser
HQ30	30-jährliches Hochwasser
HQ100	100-jährliches Hochwasser
HQ300	300-jährliches Hochwasser

Bild 7 Schutzzielmatrix des Kantons Aargau.

3.2 Erforderliches Freibord

Das erforderliche Freibord wurde gemäss den Empfehlungen der KOHS [5] berechnet. In die Berechnung fliessen u. A. die Abflusstiefe und die Fliessgeschwindigkeit ein. Die resultierenden Werte variieren im Projektperimeter zwischen 28 und 41cm (tendenziell in Fliessrichtung zunehmend). Das für das vorliegende Projekt erforderliche Freibord beträgt 0.40m².

3.3 Gewässerraum

Der vom Kanton in Aussicht gestellte Gewässerraum von 22 Meter (bzw. 11 Meter beidseitig ab Bachachse) ist derzeit in der Bau- und Nutzungsordnung (BNO) der Gemeinde noch nicht verankert und daher nicht rechtskräftig. Die BNO befindet sich derzeit in Revision. Bis die 11 Meter rechtlich verankert sind, gilt der Gewässerschutzabstand gemäss der Übergangsbestimmung. Diese fordert für den Uferbereich eine Breite von 8m zuzüglich der Breite der bestehenden Gerinnesohle. Unter Berücksichtigung einer Sohlenbreite von 4m resultiert ein Gewässerschutzabstand von 12 Metern (gemessen ab Uferlinie).

3.4 Ökologie und Revitalisierung

Gemäss Artikel 37 des Gewässerschutzgesetzes (GSchG) ist bei Verbauungen oder Korrekturen von Gewässern deren natürlicher Verlauf möglichst beizubehalten oder wiederherzustellen. Artikel 37 enthält weitere Vorgaben bezüglich der ökologischen Gestaltung (z.B. Schaffen von vielfältigen Lebensräumen, Erhalt der Wechselwirkungen zwischen Oberflächen- und Grundwasser).

Eine Verbesserung der Ökomorphologie ist demzufolge zwingend anzustreben. Dies erfordert insbesondere den Rückbau der beidseits bestehenden durchgehenden harten Längsverbauungen sowie der Sohlenpflasterung. Wo zum Schutz von Gebäuden und Infrastrukturanlagen Sicherungsmassnahmen erforderlich sind, sollen diese möglichst nur punktuell/aufgelöst erstellt werden und aus naturnahen Materialien bestehen (Holz, bei grosser Beanspruchung Steine).

In Trockenperioden ist die Wasserführung des Furtbaches sehr gering. Deshalb sind die Ausbildung einer Niederwasserrinne und die Initiierung von Kolken (Einengungen, Kurven) sehr wichtig.

² Gemäss [2] beträgt das Freibord 0.6m, es wurde basierend auf den Resultaten einer 2d-Simulation und mit etwas Reserve berechnet. Die 1d-Berechnungen, welche im Rahmen des vorliegenden Projektes durchgeführt wurden, ergeben leicht höhere Wasserspiegel als die 2d-Berechnung (Differenz bei einem HQ100 maximal 15cm), aber auch geringere Fliessgeschwindigkeiten (knapp 2m/s anstatt knapp 3m/s). Die Fliessgeschwindigkeit hat einen wesentlichen Einfluss auf die Höhe des Freibordes, weshalb aus der 1d-Berechnung ein deutlich kleineres Freibord resultiert, als aus der 2d-Berechnung. Die Schutzkoten, welche aus der 1d-Berechnung resultieren, sind an keiner Stelle massgeblich tiefer als die Schutzkoten, welche im Rahmen des Hochwasserschutznachweises basierend auf der 2d-Simulation festgelegt wurden.

3.5 Anschlüsse bachauf- und bachabwärts des Projektperimeters

Die ausserhalb des Projektperimeters bachaufwärts und bachabwärts bestehenden Ufermauern bleiben bestehen und sind vor Hinterspülung zu schützen.

3.6 Längenprofil Sohlenlage

Der Absturz Mühle am unteren Ende des Perimeters bleibt erhalten. Dessen Rückbau ist zwar mittel- oder langfristig geplant (Vorprojekt 2011, [3]). Ein Rückbau des Absturzes müsste auch den Rückbau des Tosbeckens sowie Anpassungen der Sohlenlage bachabwärts beinhalten und kann deshalb nicht im Rahmen des Projektes „Alterszentrum Zentrumswiese“ erfolgen.

Die Massnahmen (Sohlensicherung, Ufersicherung, Strukturierung) im Abschnitt Zentrumswiese sind so gewählt und dimensioniert, dass bei einem späteren Rückbau des Absturzes die im Oberwasser erforderlichen Massnahmen möglichst gering sind.

3.7 Gestaltung Erholungsraum, Zugänge zum Wasser

Die Revitalisierung und ökologische Aufwertung des Furtbaches fördert einerseits die einheimischen Tier- und Pflanzenarten, andererseits macht die neue Ufergestaltung das Wasser zugänglicher und somit erlebbarer. Gerade auf Kinder übt ein Bach meist eine grosse Anziehung aus und birgt das Potential, sie für die Natur zu begeistern, ihre Sinne zu schärfen und sie zum Lernen anzuregen. Die Anlagen für Spiel und Erholung am Wasser («Naturerlebnisbereich») sind ausserhalb der Gewässerraumgrenze, unmittelbar nördlich der Zentrumscheune vorgesehen.

Durch einen begleitenden Fussweg, der den Bereich zwischen Furtbach und Alterszentrum mit seiner standorttypischen Vegetation aus Weiden, Erlen, Birken und Beerensträuchern quert, wird das Gewässer zudem für die breite Bevölkerung erschlossen und erlebbar gemacht. Der Weg bietet mit meist sanfter Gefällemodellierung und grossteils barrierefrei begehbaren Oberflächen auch für die Bewohnerinnen und Bewohner des Alterszentrums die Möglichkeit, sich im Bereich des Gewässers zu erholen. Hierzu sind mehrere Sitzbänke entlang des Weges angeordnet.

Ein weiterer „Hotspot“ der Bacherkundung und -wirkung ist der Ort nahe dem Haupteingang des Alterszentrums, an dem sich ein Durchgang von der Zentrumswiese zum Bachbereich befindet. Ein dort angeordneter Pavillon und bachseitige Naturstein-Sitzstufen laden hier zum Verweilen ein.

4 Massnahmen

4.1 Konzept

Die Massnahmen sind auf den Beilageplänen 1 und 2 dargestellt.

Zur **Gewährleistung der Hochwassersicherheit** des geplanten Alterszentrums ist insbesondere im oberen Teil des Perimeters eine Absenkung der Hochwasserspiegel gegenüber dem heutigen Zustand erforderlich. Diese Vorgabe wird mittels folgender Massnahmen erreicht:

- Die **Sohle** wird von 3.5m auf 5.0 bis 6.5m **verbreitert**. Die Höhe der mittleren Sohle wird nicht verändert. Das Gefälle von 0.622% sowie der Fixpunkt am unteren Perimeterende (Absturz Mühle) bleiben bestehen.
- Die **Böschungen** (bestehende Neigung 1:1) werden beidseits **abgeflacht**. Die Neigung der linken Böschung beträgt neu maximal 2:3. Die Neigung der rechten Böschung variiert zwischen 1:3 und 1:10.

Zur **Stabilisierung und Strukturierung der Sohle sowie zur lokalen Sicherung der Ufer** werden vier **Querriegel** aus grobem Wandkies, Bollensteinen und Findlingen eingebaut. Sollte der Absturz Mühle zu einem späteren Zeitpunkt abgesenkt werden, können bei den Riegeln Steilstrecken entstehen. Die Sohle im Projektabschnitt wird sich im Laufe der Zeit keilförmig absenken und das Gefälle wird auf die vier Steilstrecken verteilt. Im Bereich der Querriegel wird der Talweg deutlich und nachhaltig ausgebildet. Seitlich wird die Grobkiesmischung bis 1.0m über die Sohle hochgezogen und in die Böschung eingebunden. Dadurch werden die Ufer im Bereich der Grobkiesriegel stabilisiert. Die Riegel sind in der Situation gekrümmt, wodurch die Ufer im Unterwasser der Riegel lokal entlastet werden.

Zur **Stabilisierung der Böschungen** werden unterschiedliche Elemente aus mehrheitlich ausschlagfähigem Holz verwendet und mit Bestockung ergänzt. Die Anschlüsse an die bestehenden Ufermauern werden mittels Blocksatz gesichert.

Sämtliche **Fundationstiefen** werden auf den Zustand nach dem Rückbau des Absturzes Mühle ausgelegt. Die Strukturelemente werden so angeordnet, dass sie ihre Funktion auch nach dem Rückbau des Absturzes Mühle erfüllen können.

4.2 Rückbau der bestehenden Verbauungen

Die Ufermauern (Pflasterung) werden beidseits im gesamten Projektperimeter rückgebaut. Damit die Stabilität des Absturzes Mühle gewährleistet werden kann, werden die Mauern oberhalb des Wehres auf einer Länge von ca. 3m belassen.

Die Holzschwelen werden ebenfalls rückgebaut. Die in der Sohle flächig vorhandenen Steine (Steinbett) werden zwischengelagert und gemäss Angabe der Bauleitung in Gruppen angeordnet.

4.3 Blocksatz

Zur Sicherung der ausserhalb des Perimeters bestehenden Ufermauern wird an vier Stellen ein **Blocksatz aus formwilden Blöcken** erstellt. Die Blöcke weisen ein Gewicht von 0.5t bis 1.0t auf und werden auf einer **Filterschicht aus Kies** verlegt. Unmittelbar bei den Anschlüssen an die bestehenden Mauern werden die Blöcke in Beton verlegt. Die Uferneigung entspricht beim Übergang zur Mauer derjenigen der Mauer (1:1, gemäss [4]) und nimmt mit zunehmendem Abstand zur Mauer auf ca. 1:2 ab. Der Blocksatz verläuft jeweils **trichterförmig rund nach aussen**, das äussere Ende wird in die Böschung eingegraben. Die Fundationstiefe (UK unterster Block) liegt mindestens 1m tiefer als die Sohlenlage nach dem Rückbau des Absturzes Mühle.

4.4 Grobkies-Querriegel und Niederwasserrinne

Zur lokalen Fixierung der Sohle werden **Querriegel aus grobem Wandkies, Bollensteinen und Findlingen** eingebracht. Die Breite der Riegel beträgt 10 bis 12m, die Länge 8m und deren Mächtigkeit 1.0m. Im Bereich der Riegel bilden sich bei hoher Strömungsbelastung naturnahe Schnellen (Steilstrecken) oder aufgelöste Stufen. Die Riegel weisen in der Situation eine **gekrümmte Form** auf, wodurch die Strömung im Unterwasser in die Gerinnemitte gelenkt und die Belastung auf die Ufer reduziert wird. Im Uferbereich ist die Schüttung mindestens 1.0m höher als die Sohle. Die charakteristischen Korndurchmesser der Mischung betragen **45cm (d90)**, resp. **20cm (dm)**, (siehe auch Kapitel 5). Die Mischung ist natürlich abgestuft und enthält auch Feinanteile (nicht gesiebt). Der Durchmesser der grössten Findlinge beträgt 80cm und deren Gewicht 0.5 bis 1.0t.

Sowohl im Bereich der Grobkies-Querriegel als auch in den Gerinneabschnitten dazwischen wird eine 0.5 bis 2.0m breite und **mind. 0.4m tiefe Niederwasserrinne** gestaltet.

4.5 Faschinen

Die Faschinen werden zur Stabilisierung in die Kiesschüttung am linken Ufer eingebaut. Sie bestehen aus ausschlagfähigem Material und werden mindestens zur Hälfte eingegraben und reichen bis zur Uferlinie. Die Neigung der Faschinen entspricht der Böschungsneigung. Der Durchmesser der Faschinen beträgt ca. 0.6m und deren Länge 3 bis 4m. Das Astwerk wird aus standortgerechten Weidenarten aus der Umgebung gewonnen.

4.6 Raubäume und Wurzelstöcke

Zur lokalen Stabilisierung der Kiesschüttung am linken Ufer werden – ergänzend zu den Faschinen – Raubäume eingebaut. Die Bäume sind 10 bis 20m lang und möglichst astreich. Der Stammdurchmesser beträgt mindestens 50cm.

Zur lokalen Stabilisierung und Strukturierung des rechten Ufers werden Wurzelstöcke eingebaut. Sie weisen einen Stammanteil von mindestens 2.0m und einen Stammdurchmesser von

mindestens 0.6m auf. Sie werden zur Sicherung und Strukturierung der Ufer in die Böschung eingebaut. Zur langfristigen Stabilisierung werden Sie mit Gehölzpflanzungen ergänzt (siehe Abschnitt 4.7).

4.7 Strauchpflanzungen und Steckhölzer

Mit Strauchpflanzungen werden die Uferböschungen lokal stabilisiert, die Beschattung erhöht und Strukturen am Wasser gefördert. Wurzelstöcke, welche eine begrenzte Lebensdauer aufweisen, werden mittels gezielt angeordneter Gruppen von Steckhölzern langfristig durch ufernahe Sträucher ersetzt. Die gewählten Arten müssen einheimisch und standortgerecht sein. Eine Auswahl bietet die folgende Liste:

- Bäume: Schwarzerle, Traubenkirsche, Vogelkirsche, Birke
- Weidenarten: Mandelweide, Reifweide, Purpur-Weide
- Hasel
- Eingrifflicher Weissdorn
- Pfaffenhut
- Gemeiner Liguster
- Beeren: Schwarzer Holunder, Heckenkirsche, Alpen-Johannisbeere
- Rosen: Hundsrose, Weinrose, Reichstachelige Rose, Bereifte Rose
- Schwarzdorn
- Wolliger Schneeball
- Gemeiner Schneeball

4.8 Sitzstufen

Nahe dem Haupteingang des Alterszentrums bildet sich durch das Zusammentreffen des bachbegleitenden Fussweges und des Verbindungswegs zu Eingang und Zentrumswiese ein kleiner Aufenthaltsplatz. Am Bach sollen hier in einem kleineren Bereich Sitzstufen aus grossen Natursteinen angeordnet werden, um den Bach an diesem zentralen Ort noch erlebbarer zu machen. Vorgeschlagen wird z.B. Folgendes:

- Steingrösse: ca. 1.0-1.5 t
- Steinform: Findlinge mit flacher Oberseite
- Einbau/Gründung: in Beton versetzen

4.9 Naturerlebnisbereich

Der nahe der Zentrumsscheune angeordnete Ort dient der Erfahrung des Fliessgewässers und der zugehörigen Flora und Fauna. Die Massnahmen, um den Bach mit allen Sinnen erleben zu können, sollen hierbei minimalinvasiv erfolgen. Auf betonierte, asphaltierte oder gepflästerte Wege wird verzichtet. Stattdessen sind allenfalls leicht befestigte, gekieste Pfade oder ggf. Flächen mit Rundkies (als Fallschutz) angedacht. Die Bachufer sind im Bereich sehr

flach vorgesehen, um den Benutzenden die notwendige Sicherheit im gewässernahen Gebiet zu bieten.

4.10 Werkleitungsanpassungen

Die entlang des Furtbaches verlaufenden Werkleitungen der Swisscom sowie der technischen Betriebe Würenlos werden in den Rössliweg bzw. nach Angaben der Swisscom umgelegt. Die nördliche Swisscomleitung wird sondiert und wenn nötig (Ableitkorridor) in Absprache mit der Swisscom verlegt. Die Abwasserleitung, welche den Furtbach quert, liegt mind. 1.1m unter der Gerinnesohle (OK Leitung - mittlere Sohle) und muss nicht verlegt werden.

Das Regenwasser des Alterszentrum wird nach den geltenden Normen und Richtlinien an zwei Stellen in den Furtbach eingeleitet. Ein entsprechendes Gutachten zur Dachwassereinleitung wurde erstellt. Die Leitungen weisen einen Durchmesser von 200mm, resp. 250mm auf und werden mit Rückstauklappen ausgestattet. Die Ausgestaltung der Einleitungen erfolgt gemäss dem Merkblatt des Kantons Aargau ([6]).

5 Nachweise

5.1 Hochwasserschutz

Bild 8 zeigt ein Längenprofil der mittleren Sohle, der Uferhöhen, der Hochwasserspiegel (WSP), der Energielinien (EL) und des Freibordes. Der Hochwasserspiegel HQ100 ist sowohl für den Ist- als auch für den Projektzustand dargestellt.

Der Vergleich der Hochwasserspiegel HQ100 zeigt, dass der Wasserspiegel mit den vorgesehenen Massnahmen um bis zu 40cm abgesenkt werden kann. Die Absenkung ist im oberen Teil des Perimeters am grössten und nimmt in Fliessrichtung ab.

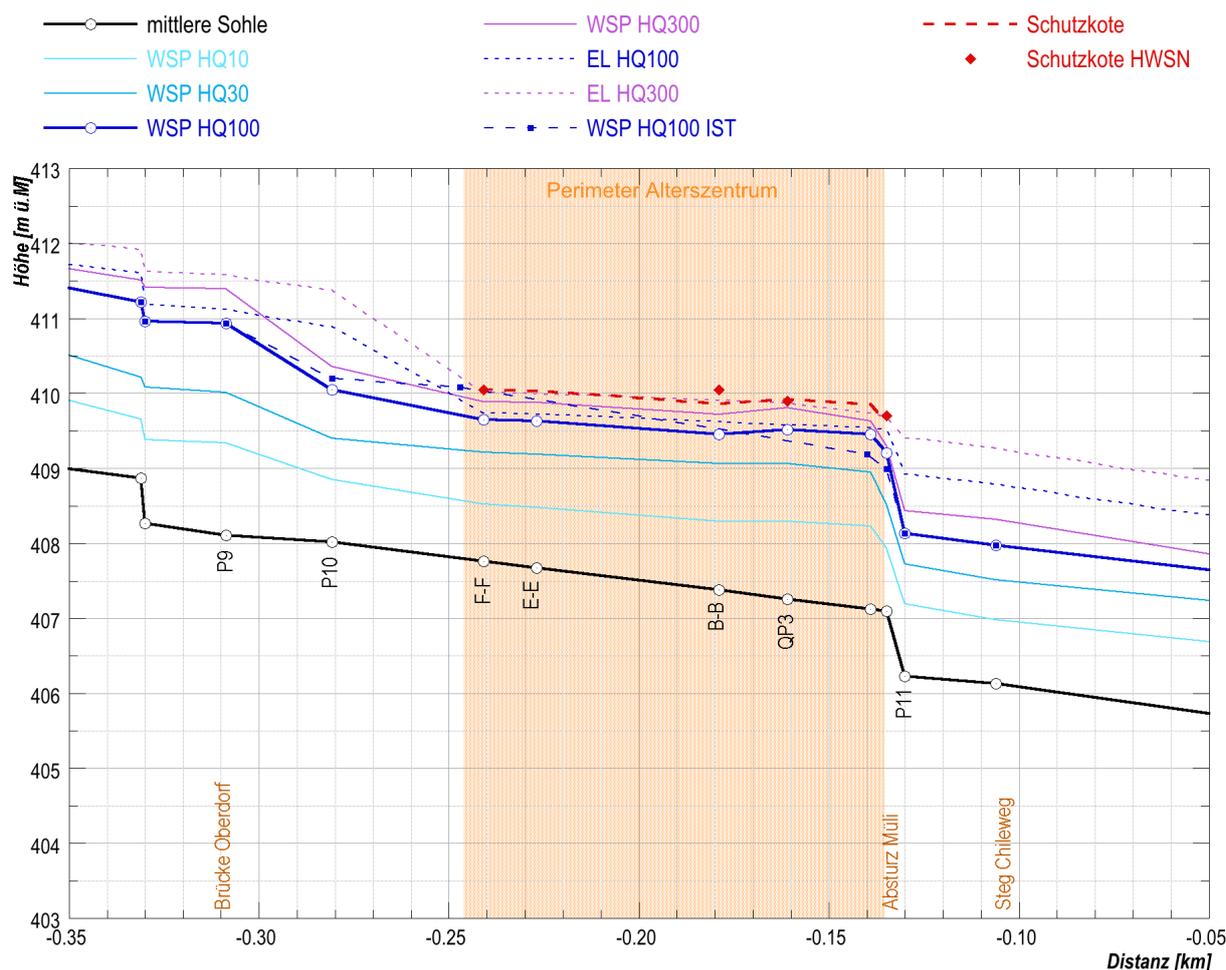


Bild 8 Längsprofil der Sohlenlage, der Hochwasserspiegel (WSP), der Energielinien (EL) und der Schutzkoten im Projektzustand. Der Hochwasserspiegel HQ100 im Istzustand sowie die im Rahmen des Hochwasserschutznachweises (HWSN) festgelegten Schutzkoten sind ebenfalls dargestellt.

Im untersten Abschnitt des Projektperimeters wird der Hochwasserspiegel leicht angehoben (maximal 30cm). Dies ist darauf zurückzuführen, dass oberstrom des Absturzes Mühle im Istzustand schiessende Abflussverhältnisse herrschen. Im Projektzustand ist der Abfluss in

diesem Abschnitt strömend. Aus folgenden Gründen wird die durch das Projekt ausgelöste Erhöhung der Hochwasserspiegel toleriert:

- Die Energielinie ist im Projektzustand deutlich tiefer als im Istzustand (Differenz 0.3 bis 0.4m).
- Mit dem Rückbau des Absturzes Mühle, welcher gemäss [3] mittelfristig vorgesehen ist, wird die Hochwassersicherheit auch in diesem Bereich massgeblich verbessert.

Die im Rahmen des vorliegenden Projektes festgelegten Schutzkoten sind mit einer roten gestrichelten Linie dargestellt (Freibord 0.4m). Ergänzend sind die im Hochwasserschutznachweis [2] definierten Schutzkoten mit roten Punkten markiert. Die bei der Planung des Alterszentrums berücksichtigten Gebäudeschutzmassnahmen basieren auf den im Hochwasserschutznachweis definierten Schutzkoten, welche gleich hoch oder leicht höher sind als die im Rahmen des vorliegenden Projektes festgelegten Schutzkoten. Dementsprechend ist die Hochwassersicherheit des geplanten Alterszentrums gesichert.

5.2 Stabilität der Sohle

Die Grundlage für die Dimensionierung ist ein HQ100 **nach** der Absenkung des Absturzes Mühle. Für die Stabilität der Sohle sind die Kornzusammensetzungen der Grobkies-Riegel und des im Sohlenbereich anstehenden Materials massgebend. Die Korndurchmesser für die Grobkiesriegel wurden nach Günter und Gessler ermittelt.

Mit den für die Grobkiesriegeln festgelegten Werten ($d_m=20\text{cm}$, $d_{90}=45\text{cm}$) ist die Sohle bis zu einem Gefälle von ca. 3% stabil (HQ100). Damit kann im Bereich der vier Riegel à je 8m eine Höhendifferenz von insgesamt knapp 1m überwunden werden. Für die Zwischenstrecken resultiert ein Gefälle von 0.3%. Im natürlichen Zustand war das Sohlengefälle des Furtbaches mit ca. 1% deutlich höher.

6 Auswirkungen des Projektes

6.1 Hochwasserschutz

Im Projektperimeter wird die Abflusskapazität deutlich erhöht. Das neue Gerinne vermag ein HQ100 mit gefordertem Freibord (gemäss [5]) oder ein HQ300 mit reduziertem Freibord abzuleiten (siehe auch Bild 8). Im heutigen Zustand ist bereits bei einem HQ100 mit grossflächigen Ausuferungen zu rechnen (Freibord nicht berücksichtigt, gemäss Methodik Gefahrenkarte).

In Bild 9 sind die Fliesstiefen im Projektzustand ersichtlich. Der Vergleich mit Bild 6 zeigt die deutliche Reduktion der Überflutungsflächen im Projektperimeter.

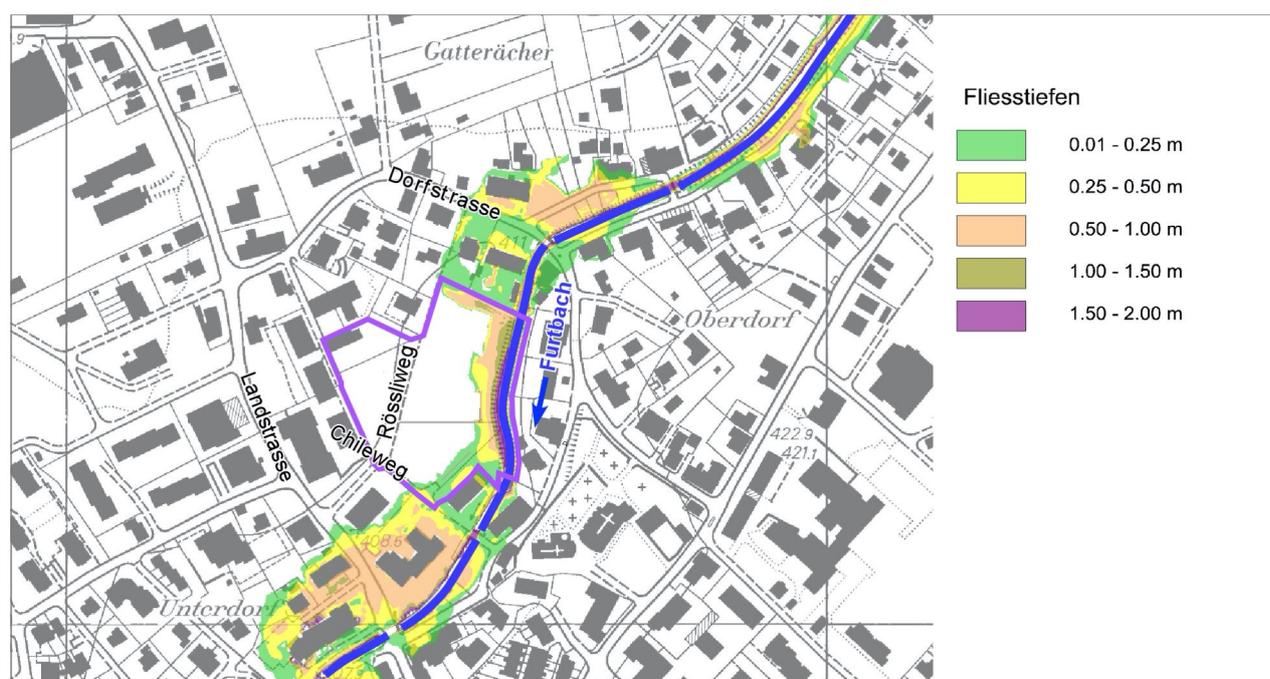


Bild 9 Fliesstiefen im Projektzustand bei einem HQ100, Massstab 1:5'000. Der Projektperimeter Alterszentrum (Parzellen 494, 495, 3704, 4240 und 4729) ist violett umrandet.

6.2 Ökologie

Gemäss der Ökomorphologie ist der Furtbach im Projektperimeter stark beeinträchtigt. Mit den vorgesehenen Massnahmen resultiert für den gesamten Projektperimeter eine wenig beeinträchtigte oder naturnahe Ökomorphologie.

Die Variabilität der Wassertiefen und Strömungsgeschwindigkeiten wird gegenüber dem aktuellen Zustand deutlich erhöht. Durch die Abflachung der Uferböschungen werden die Vernetzungsmöglichkeiten für semiaquatische und terrestrische Lebewesen deutlich verbessert. Mit einer gewässergerechten Bepflanzung und Pflege des Gewässerraumes und dem Einbringen diverser Strukturelemente aus Holz wird eine Vielfalt an Habitaten und Deckungsstrukturen geschaffen, welche heute gänzlich fehlen.

6.3 Fruchtfolgeflächen

Die Massnahmen am Furtbach betreffen die Gewässerparzelle sowie westlich angrenzende Parzellen, welche in der Zone für öffentliche Bauten und Anlagen liegen. Es werden keine Fruchtfolgeflächen tangiert.

7 Abstimmung des Projektes mit dem übergeordneten Ausbau des Furtbaches

Zur Gewährleistung der Hochwassersicherheit im Siedlungsgebiet von Würenlos ist ein übergeordneter Ausbau des Furtbaches erforderlich. Ein entsprechendes Vorprojekt liegt vor [3]. Im Projektperimeter sind die Verbreiterung des Gerinnes und eine Absenkung der Sohle vorgesehen. Der Absturz Mühle wird rückgebaut.

Die vorgesehene Gerinneverbreiterung wird mit dem vorliegenden Projekt realisiert. Eine Absenkung der Sohle ist nicht möglich, weil der Rückbau des Absturzes Mühle inkl. Tosbecken Parzellen ausserhalb des Projektperimeters betreffen würde und deshalb vorläufig nicht realisiert wird. Ein Teilrückbau, resp. eine Absenkung der Schwellenkante wurde geprüft. Aufgrund des hohen Alters des Bauwerkes (knapp 100 Jahre) ist diese Variante mit grossen Risiken verbunden und wurde verworfen.

Das vorliegende Projekt ist grundsätzlich auf den Zustand nach der Absenkung des Absturzes Mühle ausgelegt. Die für die Sicherung der Sohle vorgesehenen Grobkiesriegel sind so gewählt, dass sich die Sohle im Projektabschnitt nach dem Rückbau des Absturzes im Laufe der Zeit keilförmig absenken wird. Das zusätzlich zu überwindende Gefälle wird auf die vier Querriegel verteilt.

Die Massnahmen, welche mit dem späteren Rückbau des Absturzes im Oberwasser erforderlich sind, beschränken sich auf eine Strecke von 30 bis 40m. In diesem Bereich befindet sich auch eine Abwasserleitung, welche mit dem Rückbau des Absturzes voraussichtlich verlegt werden muss. Im Rahmen der Detailplanung des vorliegenden Projektes ist – abhängig vom aktuellen Planungsstand des übergeordneten Ausbaus des Furtbaches - zu prüfen, ob und auf welcher Höhenlage der unterste Grobkiesriegel realisiert werden soll. Denkbar wäre auch, ihn erst mit dem Rückbau des Absturzes Mühle und der Umlegung der Leitung zu realisieren.