

Gemeinde Möhlin



PROJEKT LÄNGSVERNETZUNG MÖHLINBACH IM AENGERLI
SANIERUNG DER FISCHGÄNGIGKEIT AM SCHLAUCHWEHR

GEMEINDE MÖHLIN

PLAN SITUATION 1:100

Variantenstudium Vorprojekt Bauprojekt Auflageprojekt Ausführungsprojekt



PROJEKTVERFASSER:	FORMAT: 89.1 x 126.9 cm
Hunziker, Zorn & Partner Ingenieurbüro für Fluss- und Wasserbau Schachenallee 29, 5000 Aarau Tel. 062 823 94 61 email: info@hzip.ch	NAME: _____ DATUM: _____
	PROJEKT: _____ an. bis: 29.04.2021
	GEZEICHNET: _____ an. bis: 29.04.2021
	GEPRÜFT: _____ an. bis: 29.04.2021
ÄNDERUNGEN	INDEX
A	
B	
C	
EINGESEHEN	
FREIGABE	
AUFTRAGGEBER: Gemeinde Möhlin Abteilung Bau und Umwelt Gemeindehaus Pfadloch 128 CH - 4133 Möhlin	PLAN NR. A-1074.2.1

- Legende**
- Bestehend:
 - Parzellengrenzen
 - AV Daten
 - Bepflanzung
 - Uferschutz aus Blocksteinen
 - Schlichsicherung in Becken
 - Niederwasserinne
 - Werkleitungen:
 - Frischwasser
 - Abwasser
 - Fernwärme



Gemeinde Möhlin



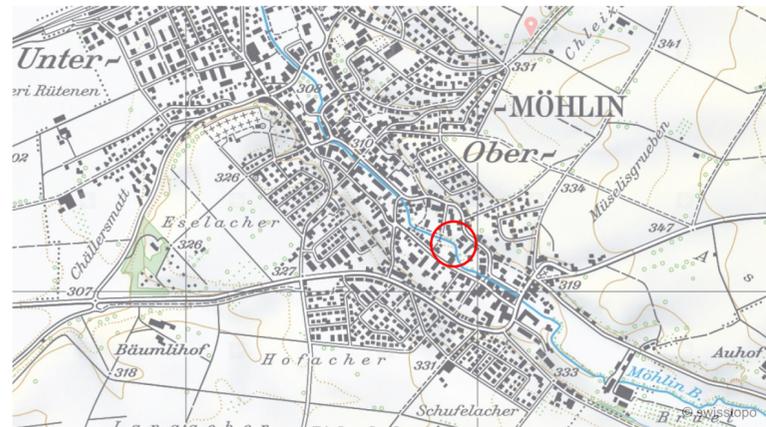
PROJEKT LÄNGSVERNETZUNG MÖHLINBACH IM AENGERLI
SANIERUNG DER FISCHGÄNGIGKEIT AM SCHLAUCHWEHR

GEMEINDE MÖHLIN

PLAN QUERPROFILE 1:100

Variantenstudium Vorprojekt **Bauprojekt** Auflageprojekt Ausführungsprojekt

ÜBERSICHT:



PROJEKTVERFASSER:

Hunziker, Zarn & Partner
Ingenieurbüro für Fluss- und Wasserbau

Schachenallee 29, 5000 Aarau
Tel. 062 823 94 61 email: info@hzp.ch

FORMAT : 29.7 x 84.0 cm

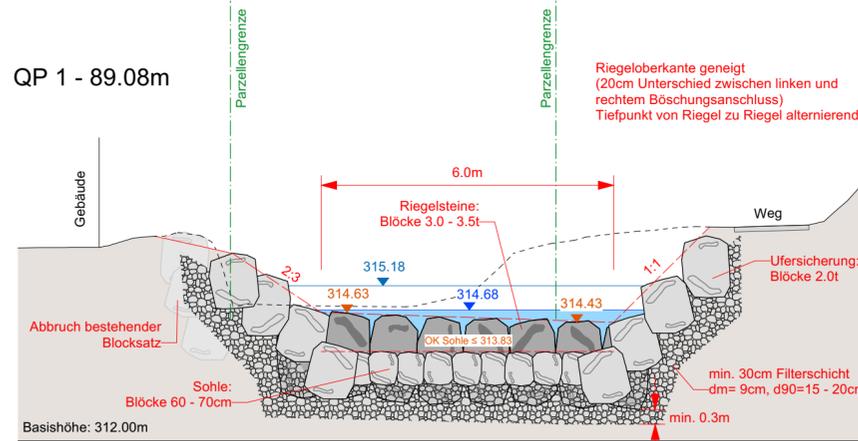
PROJEKT	NAME	DATUM
GEZEICHNET	an, la	29.04.2021
GEPRÜFT	la	29.04.2021
	an	29.04.2021

ÄNDERUNGEN	INDEX
	A
	B
	C

EINGESEHEN
FREIGABE

PLAN NR. A-1074.2.2

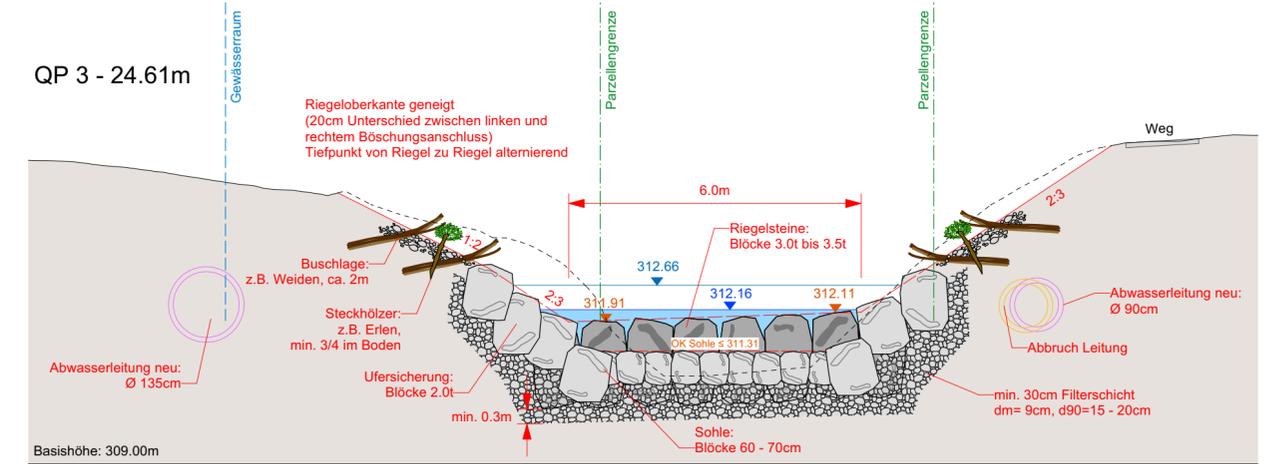
QP 1 - 89.08m



Riegeloberkante geneigt
(20cm Unterschied zwischen linken und
rechtem Böschungsanschluss)
Tiefpunkt von Riegel zu Riegel alternierend

Basishöhe: 312.00m

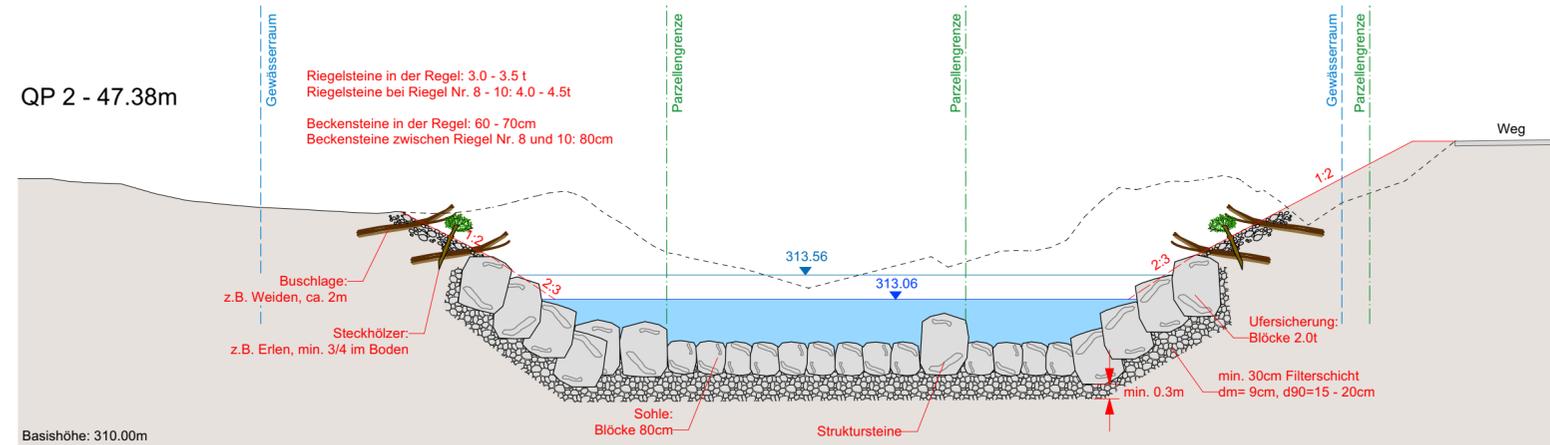
QP 3 - 24.61m



Riegeloberkante geneigt
(20cm Unterschied zwischen linken und
rechtem Böschungsanschluss)
Tiefpunkt von Riegel zu Riegel alternierend

Basishöhe: 309.00m

QP 2 - 47.38m



Riegelsteine in der Regel: 3.0 - 3.5 t
Riegelsteine bei Riegel Nr. 8 - 10: 4.0 - 4.5t

Beckensteine in der Regel: 60 - 70cm
Beckensteine zwischen Riegel Nr. 8 und 10: 80cm

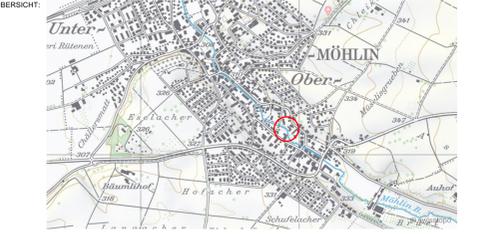
Basishöhe: 310.00m

Legende

— WSP HQ₁₀₀: 17 m³/s

— WSP Q30: 0.8 m³/s

--- Gewässerraum mit Breite von 22m,
gemäss "Teilländerung Bauzonenplan Siedlung Süd",
Entwurf 21.10.2019



PROJEKTVERFASSER:

Hunziker, Zarn & Partner
Ingenieurbüro für Fluss- und Wasserbau
Schachenallee 29, 5000 Aarau
Tel. 062 823 94 61 email: info@hzip.ch

NAME	DATUM
an, la	29.04.2021
GEZEICHNET	29.04.2021
la	29.04.2021
GEPRÜFT	29.04.2021
an	29.04.2021

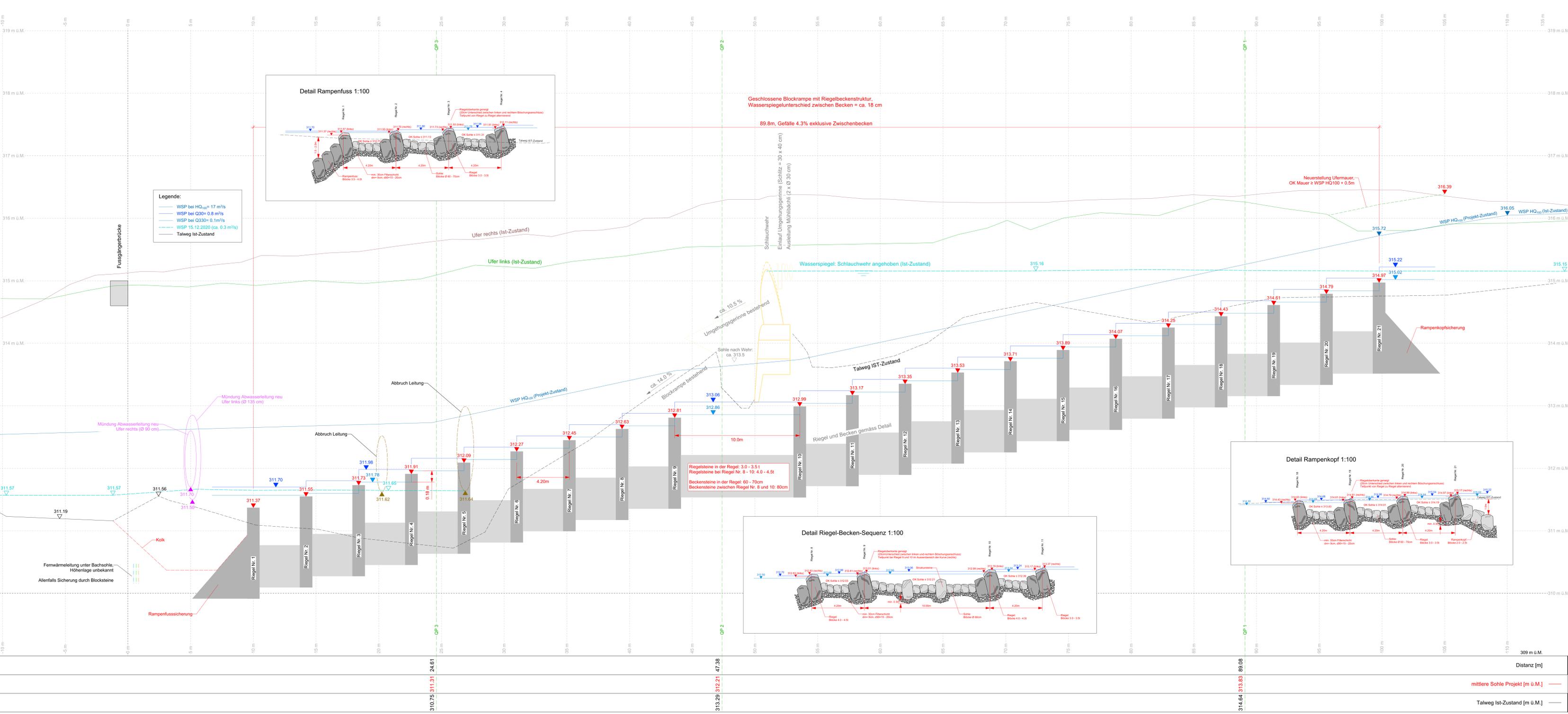
ÄNDERUNGEN	INDEX
A	
B	
C	

EINGESEHEN

FREIGABE

PLAN NR. **A-1074.2.3**

Distanz [m]	mittlere Sohle Projekt [m ü.M.]	Talweg Ist-Zustand [m ü.M.]
309 m ü.M.		
310 m ü.M.		
311 m ü.M.		
312 m ü.M.		
313 m ü.M.		
314 m ü.M.		
315 m ü.M.		
316 m ü.M.		
317 m ü.M.		
318 m ü.M.		
319 m ü.M.		





Längsvernetzung Möhlinbach im Aengerli

Sanierung der Fischgängigkeit am Schlauchwehr

Bau-/Auflageprojekt



Impressum

Versionsverlauf

24.03.2021	1.0 Entwurf
29.04.2021	2.0 eingereichtes Bau-/Auflageprojekt

Autoren

Hunziker, Zarn & Partner AG	Dr. Andreas Niedermayr, Dipl.-Ing. Bauingenieurwesen TU Luca Apitzsch, Bsc FH Umweltingenieur
-----------------------------	--

Auftraggeber

Gemeinde Möhlin, Abteilung Bau und Umwelt, Gemeindehaus / Postfach 128, CH-4313 Möhlin

Kontaktperson: Roger Winter, +41 (0)61 855 33 76, roger.winter@moehlin.ch

Auftragnehmer

Hunziker, Zarn & Partner AG, Schachenallee 29, 5000 Aarau

Kontaktperson: Dr. Andreas Niedermayr, +41 (0)62 823 94 61, andreas.niedermayr@hzp.ch

Abbildung auf Titelseite

Möhlinbach im Aengerli - Blockrampe unterhalb des Schlauchwehrs

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	5
1.1 Veranlassung und Auftrag.....	5
1.2 Quellen	7
1.3 Bearbeitungssperimeter und heutige Verhältnisse	8
1.3.1 Ausleitung in das Mühlbächli.....	8
1.3.2 Schlauchwehr	9
1.3.3 Ufer und Verbauung.....	10
1.3.4 Fussgängersteg	11
1.3.5 Einmündende Werkleitungen.....	12
2 Grundlagen	13
2.1 Rechtliche und raumplanerische Vorgaben	13
2.2 Eigentumsverhältnisse	14
2.3 Werkleitungen	15
2.4 Belastete Standorte.....	17
2.5 Sedimentbelastung	17
2.6 Denkmalpflege	19
2.7 Archäologie	19
2.8 Bundesinventare	19
2.9 Vegetation	20
2.10 Grundwasser	21
2.11 Ökomorphologie Stufe F	21
2.12 Fischenz	22
2.13 Gefahrenkarte Hochwasser	22
3 Hydrologie.....	24
4 Gewässerraum Fließgewässer (Orientierungsinhalt)	25
5 Massnahmen (Genehmigungsinhalt)	27
5.1 Riegel-Becken-Rampe	27
5.2 Fauna	29
5.3 Hydraulik	30
5.4 Dimensionierung der Rampe	32
5.5 Anpassungen Werkleitungen	33
5.6 Landerwerb	33
5.7 Rodungen.....	33

6 Auswirkungen auf die Hochwassersicherheit.....	33
7 Bauphase / Zustandssicherung	34
7.1 Unterkapitel Bauphasen / Erschliessung	34
7.2 Zustandssicherung	34
8 Kostenschätzung	35

Anhang

Anhang 1	Auszug aus der Verfügung vom 31. Mai 2017 zum Wasserrecht Nr. 678
Anhang 2	Detaillierte Kostenschätzung

Planbeilagen

A-1074.2.1	Situationsplan	1:100
A-1074.2.2	Querprofile	1:100
A-1074.2.3	Längenprofil	1:20/1:100

1 Einleitung

1.1 Veranlassung und Auftrag

Wasserausleitung

In der Gemeinde Möhlin wird am Möhlinbach Wasser ausgleitet und dem früheren Wasserkraftwerk an der unteren Mühle zugeführt. Das Wasserrecht mit der Nr. 678 stammt aus dem 19. Jahrhundert und war bislang unbefristet.

Am Ort der Wasserausleitung befindet sich ein Schlauchwehr mit anschliessend steiler Blockrampe.

Durch den Kanton wurden in den letzten Jahren kantonsweit Abklärungen getroffen, inwiefern der Betrieb resp. die Einrichtungen von Kraftwerksanlagen aus Sicht Schwall/ Sunk, Geschiebehalt und Fischgängigkeit saniert werden müssen.

Vernetzungskonzept Fliessgewässer

Im Rahmen des Vernetzungskonzeptes Fliessgewässer (Baudepartement des Kantons Aargau, 2004) und der Revitalisierungsplanung Fliessgewässer sollen die bestehenden Abstürze durch fischgängige Rampen ersetzt oder mit Umgehungsgewässer ergänzt werden. Zudem sollen die Gewässer revitalisiert werden. Weiter sind die Kraftwerksbetreiber gemäss Gewässerschutzverordnung und dem Bundesgesetz über die Fischerei verpflichtet, die Sicherstellung der Fischwanderung zu gewährleisten.

Die notwendigen Massnahmen zur Sanierung der Fischgängigkeit, welche das Wasserrecht Nr. 678 betreffen, sind in der Verfügung vom 31. Mai 2017 beschrieben (siehe Anhang A).

Variantenstudium

Im Jahr 2018 wurden durch die Hunziker, Zarn & Partner AG (HZP) in einer Vorstudie Varianten abgeklärt, wie die Längsvernetzung des Möhlinbachs am heutigen Schlauchwehr wiederhergestellt werden kann. Als Bestlösung wurde eine zweigeteilte Rampe in Riegel-Becken-Bauweise vorgestellt. Die obere Hälfte befindet sich vor dem Schlauchwehr; die zweite Hälfte überdeckt die bestehende Rampe. Die damals gewünschte weitergehende Speisung des Mühlibächlis kann entweder durch eine weiter oben liegende Ausleitung oder mittels einer kleinen Pumpe erfolgen.

Im Anschluss fanden durch HZP vertiefte Abklärungen zu einer von der Gemeinde vorgeschlagenen Alternativvariante statt. Die Alternativvariante hat sich als nicht machbar herausgestellt. Zusätzlich müsste neuerdings aber auch die Konzession zur Wasserentnahme aus dem Möhlinbach unter Einhaltung diverser Auflagen neu beantragt werden. Die Gemeinde hat sich

deshalb entschieden, die bisherige Variante A „Blockrampe“ weiterzuverfolgen und zukünftig auf die Speisung des Mühlibächlis zu verzichten.

Auftrag

Am 29. September 2021 erteilte die Gemeinde Möhlin der Hunziker, Zarn & Partner AG den Auftrag, das Bau-/Auflageprojekt für den Neubau einer Blockrampe am bisherigen Standort des Schlauchwehr zu erarbeiten.

Der Rückbau des Mühlibächlis ist nicht Gegenstand des vorliegenden Bauprojekts.

1.2 Quellen

- [1] Variantenstudium «Längsvernetzung Möhlinbach im Aengerli», Hunziker, Zarn & Partner AG, Okt. 2018.
- [2] Variantenstudium "Längsvernetzung Möhlinbach im Aengerli", Prüfung der ergänzenden Variante D, Hunziker, Zarn & Partner AG, Juni 2020.
- [3] «Hochwasserschutz Möhlental, Auflageprojekt», Technischer Bericht, Hunziker Betatech AG, 11. August 2014.
- [4] Nachführung Gefahrenkarte Möhlental, Technischer Bericht, Ingenieure Bart AG, 5. März 2021.
- [5] Teiländerung Bauzonenplan Siedlung Süd, gemäss §15 BauG, Entwurf vom 21.10.2019, Metron Raumentwicklung AG, Brugg.
- [6] «Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung», DWA-M 509, 2014.
- [7] DVWK. DVWK-Merkblatt 220/1991: Hydraulische Berechnung von Fließgewässern. DWA, 1991.
- [8] Hengl, Michael. Dimensionierung von Rampen; Bauweisen, Bauwerkselemente. BAW, Institut für Wasserbau und hydrometrische Prüfung, 2010.
- [9] Pagliara, Stefano, und Pietro Chiavaccini. „Flow resistance of rock chutes with protruding boulders“ Journal of Hydraulic Engineering, ASCE, Vol. 132, Issue 6, 2006.
- [10] Simons, D. B., und R. M. Li. Engineering analysis of fluvial systems. Colorado: Simons, Li, and Associates, Inc., 1982.
- [11] Stephan, Ursula. Dimensionierung von Rampen; Dimensionierungsmöglichkeiten, Steinbemessung. BAW, Institut für Wasserbau und hydrometrische Prüfung, 2010.
- [12] Ullmann, Melanie, Reinhard Haunschmid, Ursula Stephan, Regina Petz-Glechner, und Wolfgang Petz. Modellversuch Aufgelöste Rampen, Ökologie und Hydraulik – Endbericht. Amt der Oö. Landesregierung/Oberflächengewässerwirtschaft, 2009.
- [13] Vogel, Susanne. „Ansätze zur Bemessung rauer Rampen in aufgelöster Bauweise.“ Mitteilungen des Instituts für Wasserwesen der Universität der Bundeswehr München, Band 88, 2003.Dritte Quellenangabe.
- [14] Vermessung von Hunziker, Zarn & Partner, 01.06.2018 und 15.12.2020.

1.3 Bearbeitungsperimeter und heutige Verhältnisse

1.3.1 Ausleitung in das Mühlibächli

<i>Ausleitung</i>	Das Mühlibächli wird beim Schlauchwehr aus dem Möhlinbach ausgeleitet (Abb. 1, Abb. 2). Das ausgeleitete Wasser wird nicht mehr energie-wirtschaftlich genutzt. Aus Gründen des Ortsbilds wäre aber ein Erhalt des Mühlibächlis mit einer gewissen Wasserführung grundsätzlich gewünscht. Das bestehende Ausleitbauwerk, durch welches das Mühlibächli gespiesen wird, ist aber auf die Wasserstandsregulierung des Schlauchwehrs ange-wiesen.
<i>Neukonzession erforderlich</i>	Für die Ausleitung bestand bislang ein ehehaftes Recht. Mit Urteil vom 29. Mai 2019 hat das Bundesgericht entschieden, dass ehehafte Wasserrechte den heute geltenden Vorschriften zu unterstellen sind. Will der Berechtigte die Wassernutzung weiterführen, bedarf er hierfür einer Konzession nach heu-tigem Recht, zu den geltenden Konzessionsbedingungen, und muss alle für Neuanlagen geltenden Vorschriften des Umwelt- und Gewässerschutzrechts einhalten, insbesondere die Restwasservorschriften.
<i>Restwasser-vorschriften</i>	Die gesetzlichen Vorgaben zur Entnahme von Wasser von Wasser aus Fliessgewässern und die Mindestrestwasserführung sind im GSchG Art. 31 geregelt. Diese Vorschriften besagen im vorliegenden Fall, dass erst ab einer Wasserführung von 58 l/s im Möhlinbach eine Ausleitung in das Mühlibächli zulässig wäre. Im langjährigen Mittel wird dieser Abfluss durchschnittlich an 9 Tagen unterschritten. Da der Trend zu mehr Hitzesommern geht, kann davon ausgegangen werden, dass zukünftig über jeweils längere zusammen-hängende Zeiträume, es handelt sich um Wochen bis Monate, das Mühlibächli trockenfallen wird.
<i>Entscheid</i>	Aus diesem Grund wurde vom Gemeinderat entschieden, auf die zukünftige Speisung des Mühlibächlis zu verzichten.



*Abb. 1: Bauwerk zur Ausleitung des Möhlinbachs ins Mühlibächli (links)
Mühlibächli unterhalb der Ausleitung (rechts)*

1.3.2 Schlauchwehr

Regulierbauwerk

Das zur Mitte der 1990er Jahre gebaute Schlauchwehr ist rund 9 m breit und dient der Regulierung des Oberwasserstands. Im Hochwasserfall wird das Schlauchwehr gelegt, so dass die massgebende Überfallkote um rund 1 m tiefer liegt (Abb. 2, Abb. 3).

Steile Blockrampe

Im Anschluss an das Schlauchwehr befindet sich heute eine Blockrampe von rund 14 % Gefälle, welche nicht fischgängig ist.



Abb. 2: Blick auf das bestehende Schlauchwehr

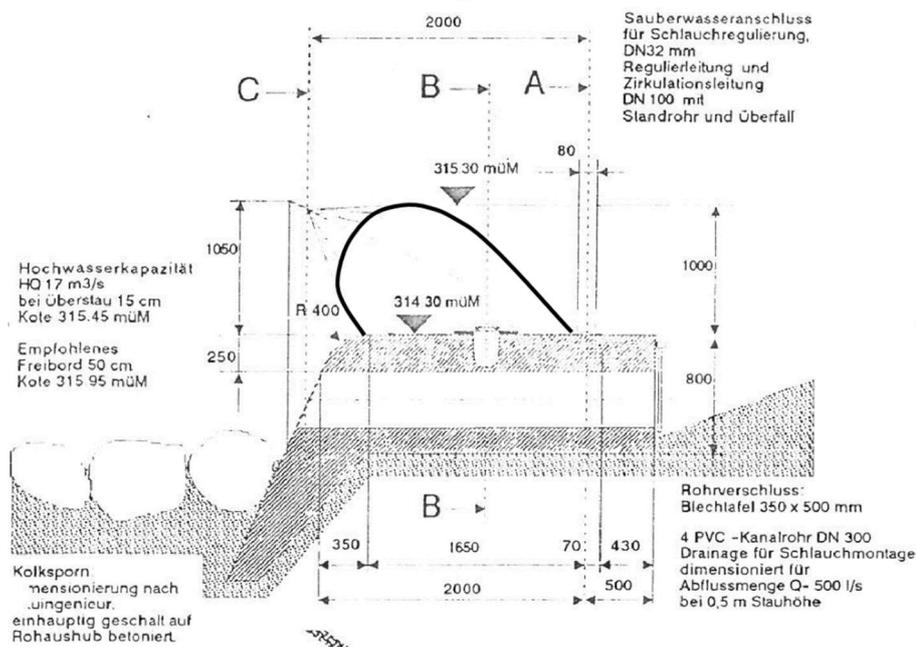


Abb. 3: Längsschnitt durch das Schlauchwehr (Bauplan Agraring Ingenieurunternehmung AG 1995)

1.3.3 Ufer und Verbauung

Zustand der Verbauung

Beidseitig sind die Ufer über grössere Strecken mit grossen Blöcken gesichert, dies v.a. beim linksseitigen Bauernhaus (Abb. 4), im Nahbereich des Schlauchwehrs, und im steilen Unterlauf (Abb. 5).



Abb. 4: Ufersicherung beim linksseitigen Bauernhaus (Blick in Fließrichtung)



Abb. 5: Blick von Unterwasser auf die heutige steile Blockrampe und das Schlauchwehr

1.3.4 Fussgängersteg

In einer Distanz von 50 m unterhalb des Schlauchwehrs quert ein Fussgängersteg den Möhlinbach. Die Widerlager des Stegs sind im äusseren, hoch liegenden Uferbereich, angeordnet. Die lichte Höhe zwischen Unterkante des Fussgängerstegs und der heutigen Sohle beträgt knapp 3.5 m.



Abb. 6: Fussgängersteg (Blick in Fliessrichtung)

1.3.5 Einmündende Werkleitungen

Überläufe

In einer Distanz von 25 bis 30 m münden unterhalb des Schlauchwehrs zwei Überläufe aus der Siedlungsentwässerung in den Möhlinbach ein. Es handelt sich linksufrig um ein Rohr mit 135 cm Durchmesser und rechtsufrig um ein Rohr mit 90 cm Durchmesser (vgl. Abb. 7).



Abb. 7: Einmündende Überläufe der Siedlungsentwässerung (Blick gegen die Fließrichtung)

2 Grundlagen

2.1 Rechtliche und raumplanerische Vorgaben

Falls nicht anders vermerkt, stammen die folgenden Angaben aus dem Geoportal AGIS des Kantons Aargau, www.geoportal.ag.ch.

Richtplan

Der gesamte Bereich des Projektgebietes liegt laut dem Richtplan innerhalb des Siedlungsgebiets.

Bauzonenplan

Das Projektgebiet grenzt laut Bauzonenplan (Abb. 8) an die Kernzone 2, Kernzone 3 Wohnzone 4 und bei der Schule an die Zone für öffentliche Bauten und Anlagen an. Südöstlich des Schlauchwehrs ist im Bauzonenplan die Hochwassergefahrenzone Stufe 1 ausgewiesen. Das Gewässer verfügt über eine eigene Gewässerparzelle, welche den Sohlenbereich (exkl. der Ufer) abdeckt. Das Gebäude auf der Parzelle 753 ist als Gebäude mit Volumenschutz eingetragen.

Wald

Im Perimeter befindet sich kein Wald.



Abb. 8: Auszug aus dem Bauzonen- und Kulturlandplan der Gemeinde Möhlin

2.2 Eigentumsverhältnisse

Eigentümer Sämtliche Eigentümer der an die Gewässerparzelle angrenzenden Parzellen sind in der nachfolgenden Tab. 1 aufgeführt. Die erhobenen Parzellen-Nummern sind in der Situation gelb markiert (Abb. 9) rot dargestellt.

Tab. 1: Grundeigentümerliste (Stand 23.03.2021)

Parzelle Nr.	Name	Adresse	Ort	Land
329	Staat Aargau	Entfelderstrasse 22	5000 Aarau	CH
753	JKB Immobilien AG	Dammstrasse 3	5070 Frick	CH
754	Iris	Wagner Fokkens	Bahnhofstrasse 115	4313 Möhlin
754	Therese	Wagner	Höhenweg 7D	5023 Biberstein
754	Katharina	Wagner	Bahnhofstrasse 115	4313 Möhlin
755	Einwohnergemeinde Möhlin	Hauptstrasse 36	4313 Möhlin	CH
768	Einwohnergemeinde Möhlin	Hauptstrasse 36	4313 Möhlin	CH
769	Einwohnergemeinde Möhlin	Hauptstrasse 36	4313 Möhlin	CH
770	Josef	Aebischer	Im Aengerli 1	4313 Möhlin
770	Attila Stephan	Arany	Im Aengerli 3	4313 Möhlin
770	Hans-Rudolf	Degen	Im Aengerli 7	4313 Möhlin
770	Rosa	Iseli	Im Aengerli 3	4313 Möhlin
770	Veronka	Jovanovic	Neikenring	4416 Bubendorf
770	Elfrieda Maria	Lingg	Im Aengerli 3	4313 Möhlin
770	Daniel	Mahrer	Rainweg 11	4313 Möhlin
770	Susanne	Schäublin	Im Aengerli 1	4313 Möhlin
770	Josef Erwin	Stadelmann	Im Aengerli 7	4313 Möhlin
770	Marisa	Tullio	Im Aengerli 3	4313 Möhlin
770	Rolf	Waldmeier	Flossländeweg 5	4310 Rheinfelden
770	Hansruedi	Wanzenried	Im Aengerli 7	4313 Möhlin
770	Sven	Weidmann	Bergweg 4	4312 Magden
770	Sina	Zumsteg	Im Aengerli 1	4313 Möhlin
773	Chana	Heli	Yehuda Hanasi Street 41	71919 Modiin Illit
773	Pincha	Kernberg	Kiryat Ungvar 806	96385 Jerusalem
774	Alfred Ulrich	Brandeis	Bertastrasse 10	8003 Zürich
774	Aron	Brandeis	Brantwood Road 24	M7 4FL Salford
774	Dov	Brandeis	Leicester Avenue 8	M7 4HA Salford
774	Esther	Brandeis	Rechov Elyihu Hanovi 8	51365 Bnei Braq
774	Hannah	Brandeis	13 Waterpark Road, Salford M7 4EU	Manchester
774	Isi	Brandeis	Rechov Sorotzkin 36	94464 Jerusalem
774	Joseph David	Brandeis	Parkway 7	M25 OJE Prestwich / Manchester
774	Leah	Brandeis	13 Waterpark Road, Salford M7 4EU	Manchester
774	Meir	Brandeis	1 Carnoven Street Kings Square, Salford	Manchester
774	Rafael	Brandeis	14 Tully Street, Kings Square, Salford M	Manchester
774	Sarah	Elbaum	Rechov Divrei Chaim 17	94479 Jerusalem
774	Rose	Neumann	27 Carnoven Street, Kings Square, Salford	Manchester
774	Erna Elsa	Ulli	Hauptstrasse 110	4313 Möhlin
831	Victoria Lydia	Stocker	St. Anna-Klinik	6000 Luzern
831	Rita Maria	Stocker	St. Anna-Klinik	6000 Luzern
831	Peter Gottfried	Stocker	Hauptstrasse 120	4313 Möhlin
831	Martin Nikolaus	Stocker	Hauptstrasse 120	4313 Möhlin
2043	Alfred	Hartmann	Im Aengerli 8	4313 Möhlin
3059	Max Arthur	Müller	Landstrasse 60	4313 Möhlin
3059	Othmar	Kym	Hauptstrasse 116	4313 Möhlin
3059	Rosmarie	Kym	Hauptstrasse 116	4313 Möhlin
3059	Veronika	Kim	Hauptstrasse 116	4313 Möhlin
3059	Erich	Kim	Hauptstrasse 116	4313 Möhlin
3059	Alfred Siegfried	Schaps	Hauptstrasse 116	4313 Möhlin
3059	Klara Maria Theresia	Schaps	Hauptstrasse 116	4313 Möhlin
3059	Bruno und Irene	Cabernard	Hauptstrasse 116	4313 Möhlin
3059	Heidi Margrit	Aeberhard	Hauptstrasse 116	4313 Möhlin
3059	Jeanine Marcelle Marie	Bourgnon	Hauptstrasse 116	4313 Möhlin

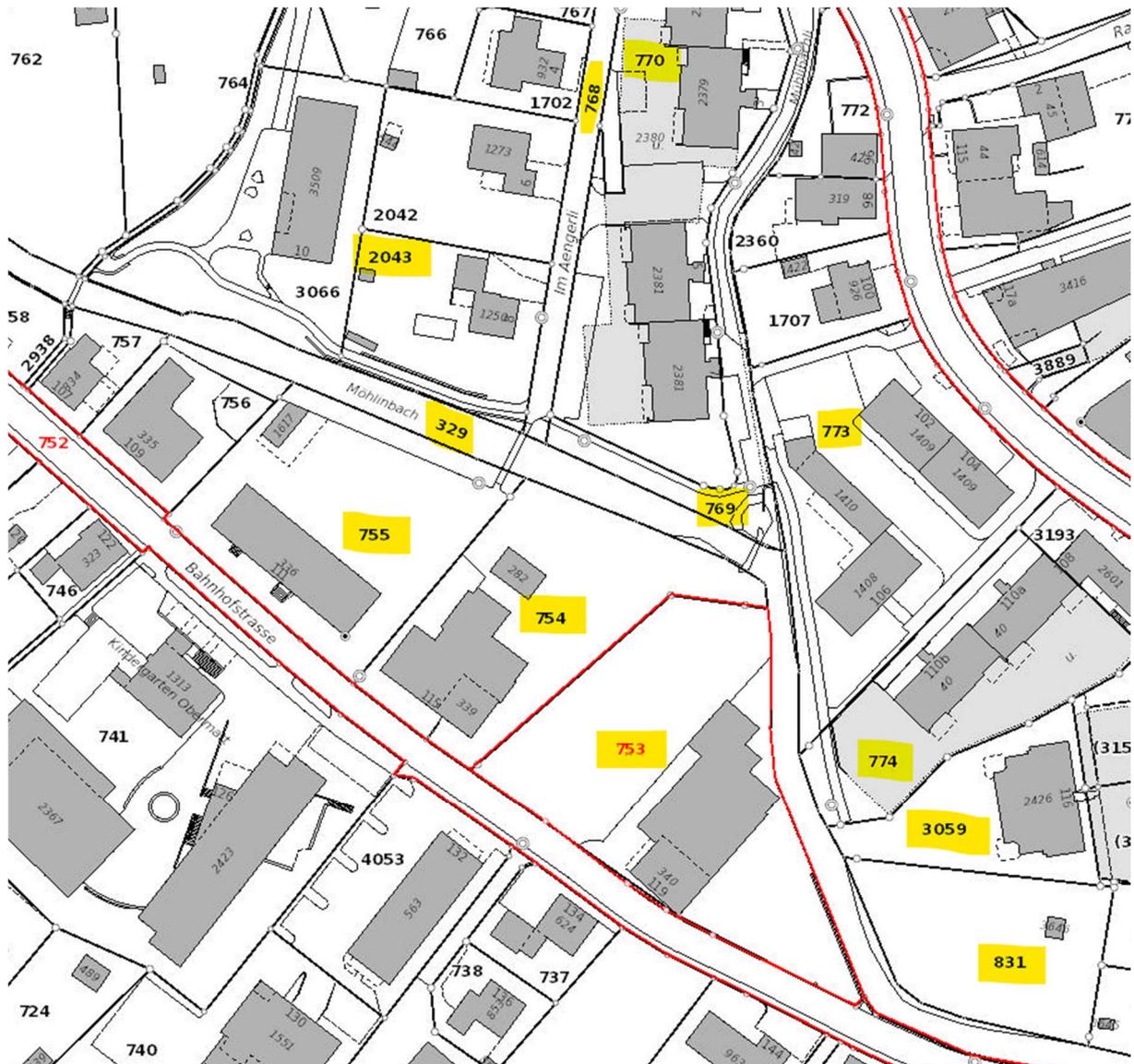


Abb. 9: Ausschnitt aus der amtlichen Vermessung, Diejenigen Parzellen, deren Grundeigentümer abgefragt wurden, sind gelb markiert.

2.3 Werkleitungen

Erhebung

Im Projektgebiet wurde eine Werkleitungserhebung durchgeführt. Oberhalb des Schlauchwehrs befinden sich keine Werkleitungen in unmittelbarer Gewässernähe. Zwischen dem Schlauchwehr und dem Fussgängersteg (beim Übergang zur Schule) münden zwei Überläufe aus der Siedlungsentwässerung in den Möhlinbach ein. Deren Koten wurden anlässlich einer Vermessung im Dezember 2020 aufgenommen. Im Bereich des Fussgängerstegs queren Fernwärme und Wasserleitungen den Möhlinbach. Die Tiefe dieser Leitungen in der Gewässersohle ist nicht bekannt.

Relevanz

Die beiden Überläufe aus der Siedlungsentwässerung müssen stromabwärts verlegt werden. Die beim Fussgängersteg liegenden Leitungen müssen, je nach Höhenlage und heutiger Ausführung (evtl. sind diese bereits in einem Stahlrohr verlegt), mit Sicherungsmassnahmen geschützt oder in der Höhe angepasst werden).

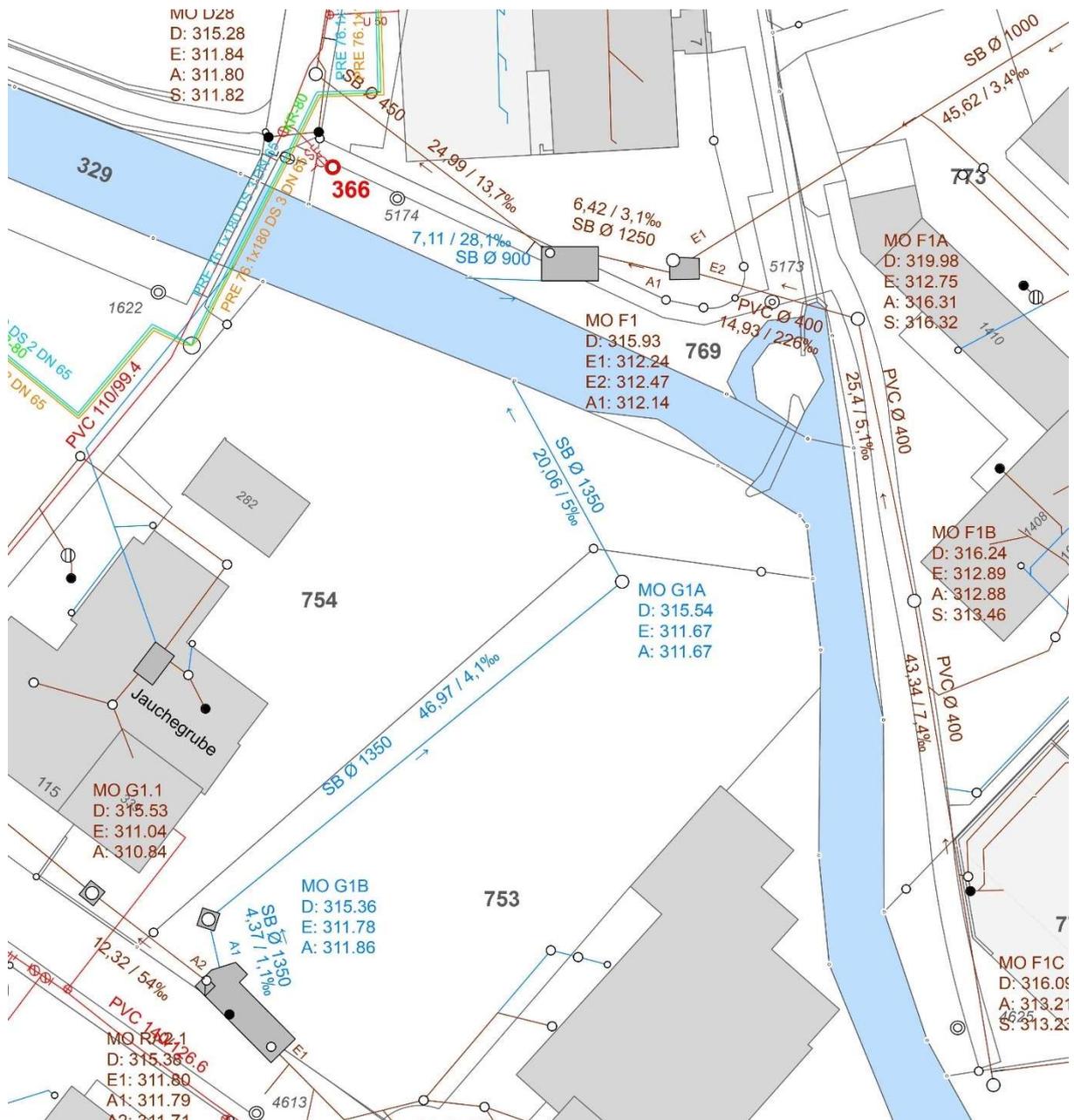


Abb. 10: Werkleitungen im Projektperimeter (braun und blau: Abwasser, orange/grün/hellblau: Fernwärme)

2.4 Belastete Standorte

Belastete Standorte

Innerhalb des Projektperimeters befinden sich gemäss dem kantonalen Kataster keine belasteten Standorte (vgl. Abb. 11).



Abb. 11: Auszug aus dem kantonalen Kataster der belasteten Standorte (rotes Rechteck = Projektperimeter)

2.5 Sedimentbelastung

Ablagerungen

Im Staubereich des Schlauchwehrs lagert sich Sediment ab. Es handelt sich dabei mehrheitlich um feine Sande und Schluffe.

Beprobung

Um abzuklären, ob dieses Material eine erhöhte Belastung aufweist und deshalb nicht bachabwärts weitergegeben werden sollte, wurden am 03.11.2020 Sedimentproben vorgenommen. Auf einer Länge von rund 100 m, ab dem Schlauchwehr in Richtung Oberwasser, wurden fünf Sedimentproben zu je 5 Liter Volumen mit einem Schöpfgerät entnommen. Für die Probennahme verantwortlich war Walter Jucker Messtechnik aus Rudolfstetten. Die Probennahme erfolgte aufgrund der engen Platzverhältnisse von einer Plattform aus, welche auf zwei Kanus montiert war (Abb. 13).

Analyse

Die Sedimentproben wurden von der bachema AG im Labor analysiert. Der Untersuchungsbericht vom 17. November 2020 liegt vor. Die Ergebnisse sind unauffällig, das Material kann als nicht relevant belastet eingeordnet werden.

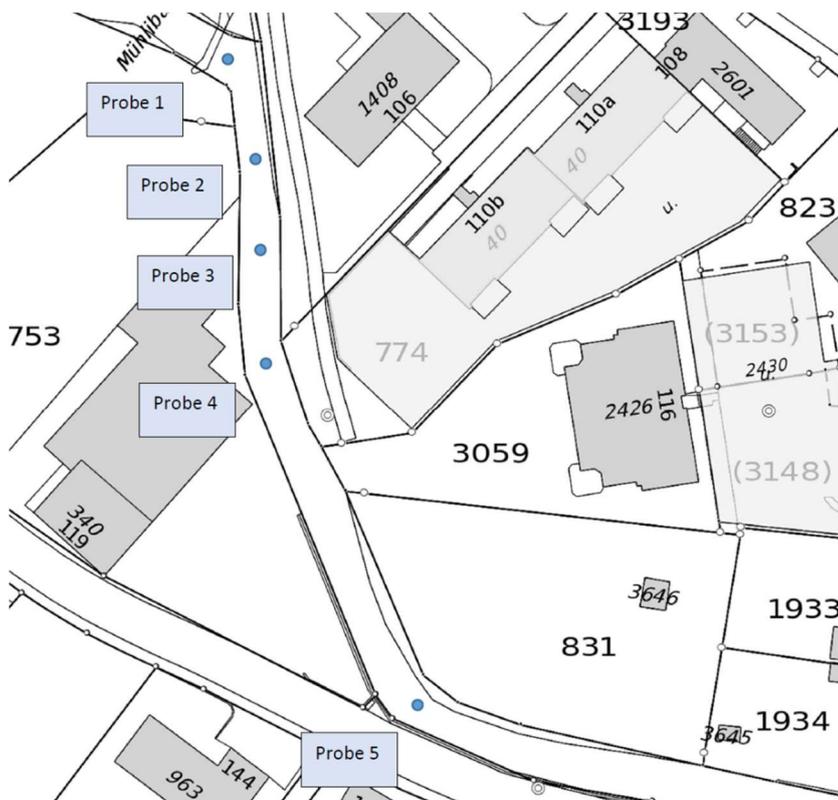


Abb. 12: Standorte der Probennahme



Abb. 13: Plattform zur Probenentnahme, auf zwei Kanus montiert.

2.6 Denkmalpflege

ISOS Objekt Eintrag

Das Bauernhaus auf der Parzelle 753 ist im ISOS-Objekt-Inventarblatt der Gemeinde Möhlin aufgeführt.

Ansonsten befinden sich innerhalb des Perimeters weder Denkmalschutzobjekte noch Einträge im IVS Inventar historischer Verkehrswege.



Abb. 14: Auszug aus dem kantonalen Kataster für schützenswerte Ortsbilder (ISOS, rotes Rechteck = Projektperimeter)

2.7 Archäologie

Keine Fundstellen

Im Projektperimeter und Umgebung befinden keine archäologischen Fundstellen.

2.8 Bundesinventare

Keine Objekte

Innerhalb des Perimeters befinden sich gemäss den Angaben aus maps.geo.admin.ch keine in Bundesinventaren aufgeführten Objekte.

2.9 Vegetation

Kein Wald

Im Perimeter ist kein Wald ausgeschieden.

Bestockung

Auf beiden Uferbereichen befindet sich eine standorttypische Bestockung. Mehrheitlich handelt es sich dabei um Weiden (vgl. Abb. 15 und Abb. 16).



Abb. 15: Möhlinbach oberhalb des Schlauchwehrs (links das Bauernhaus)



Abb. 16: Möhlinbach unterhalb des Schlauchwehrs

2.10 Grundwasser

Gewässerschutzkarte	Gemäss der Gewässerschutzkarte befinden sich im Projektperimeter keine Grundwasserschutzzonen.
Grundwasserkarte	In der Grundwasserkarte ist eine geringe Grundwassermächtigkeit resp. eine geringe Durchlässigkeit vermerkt.

2.11 Ökomorphologie Stufe F

Vorhandene Beeinträchtigung	Der Abschnitt vor dem Schlauchwehr ist heute sehr eintönig, strukturarm und durch den Rückstau vom Schlauchwehr beeinträchtigt. Gemäss der Klassifizierung nach Ökomorphologie Stufe F ist er deshalb als stark beeinträchtigt. Der Abschnitt im Unterwasser ist hingegen gemäss Ökomorphologie Stufe F nur wenig beeinträchtigt. Das Schlauchwehr selbst und die nachfolgende Rampe stellen Wanderhindernisse dar (vgl. Abb. 17).
------------------------------------	--

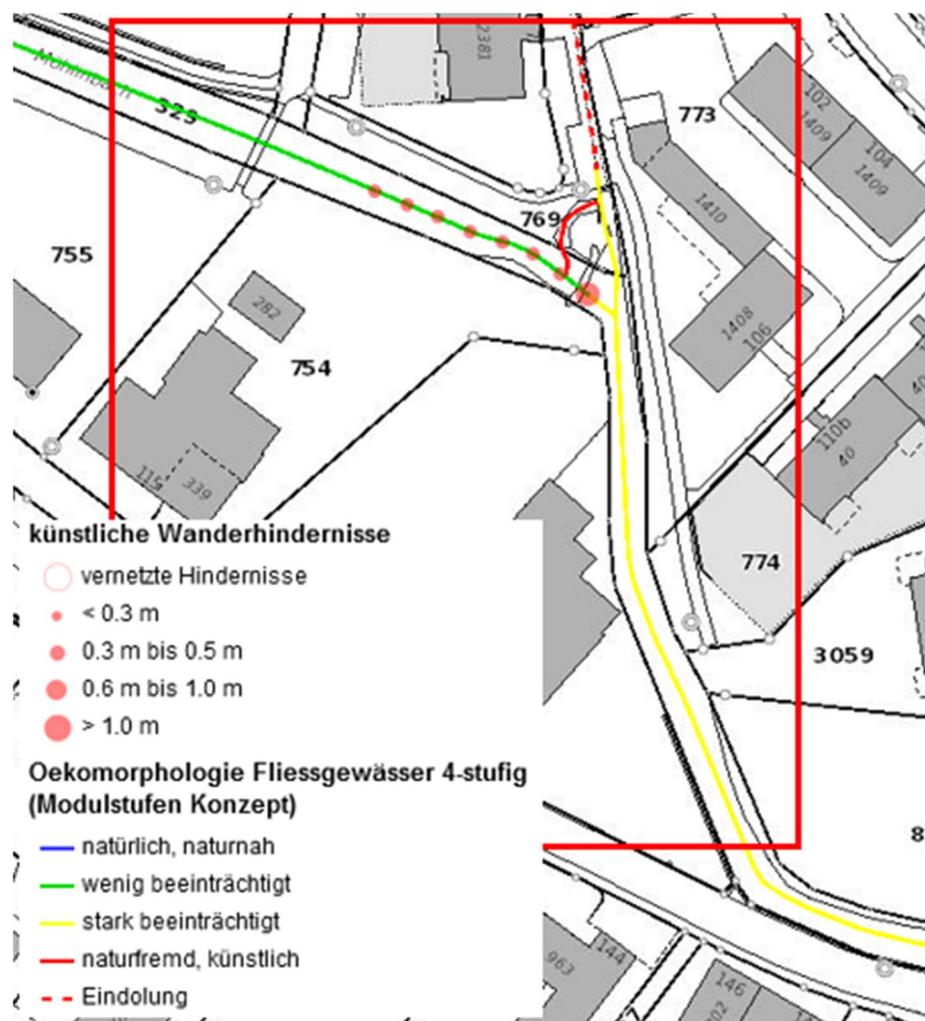


Abb. 17: Auszug aus der Karte für Ökomorphologie

2.12 Fischenz

Fischenzinhaber Innerhalb des Projektperimeters liegen der Möhlinbach und das Mühlbächli im Fischereirevier 139, welches durch den Verein IG Möhlinbach bewirtschaftet wird.

Kontaktperson:

Rolf Bürgi
Unterdorfstrasse 13
4313 Möhlin

2.13 Gefahrenkarte Hochwasser

Gefahrenkarten-perimeter Die Gemeinde Möhlin befindet sich im Perimeter der Gefahrenkarte Hochwasser Fricktal. In der im Jahr 2008 erstellten Gefahrenkarte (Ingenieure Bart AG) wurde festgestellt, dass vom Möhlinbach eine deutliche Gefährdung für das Siedlungsgebiet verschiedener Gemeinden ausgeht.

Hochwasserschutz projekt In den letzten Jahren wurden entlang des Möhlinbachs umfangreiche Hochwasserschutzmassnahmen umgesetzt. Kernelemente des Hochwasserschutzes stellen zwei Hochwasserrückhaltebecken in Hellikon-Zuzgen und in Zeiningen dar. Diese führen dazu, dass der Abfluss bei einem hundertjährigen Hochwasser deutlich reduziert wird. In Möhlin beträgt innerhalb des Projektperimeters neu der Abfluss HQ_{100} $17 \text{ m}^3/\text{s}$ (statt bisher $30 \text{ m}^3/\text{s}$). Zusätzlich wurden diverse Massnahmen am Gewässer umgesetzt. Das Schlauchwehr wurde dabei nicht als Hochwasserproblem definiert.

Nachgeführte Gefahrenkarte 2021 Gemäss der nachgeführten Gefahrenkarte (Ingenieure Bart AG, 5. März 2021) sind bei Hochwasserereignissen am Möhlinbach innerhalb des Projektperimeters sowohl linksseitig (ab HQ_{300}) als auch rechtsseitig (ab HQ_{100}) Überflutungen möglich. In der Gefahrenkarte ergibt sich dadurch eine geringe Gefährdung (vgl. Abb. 18).

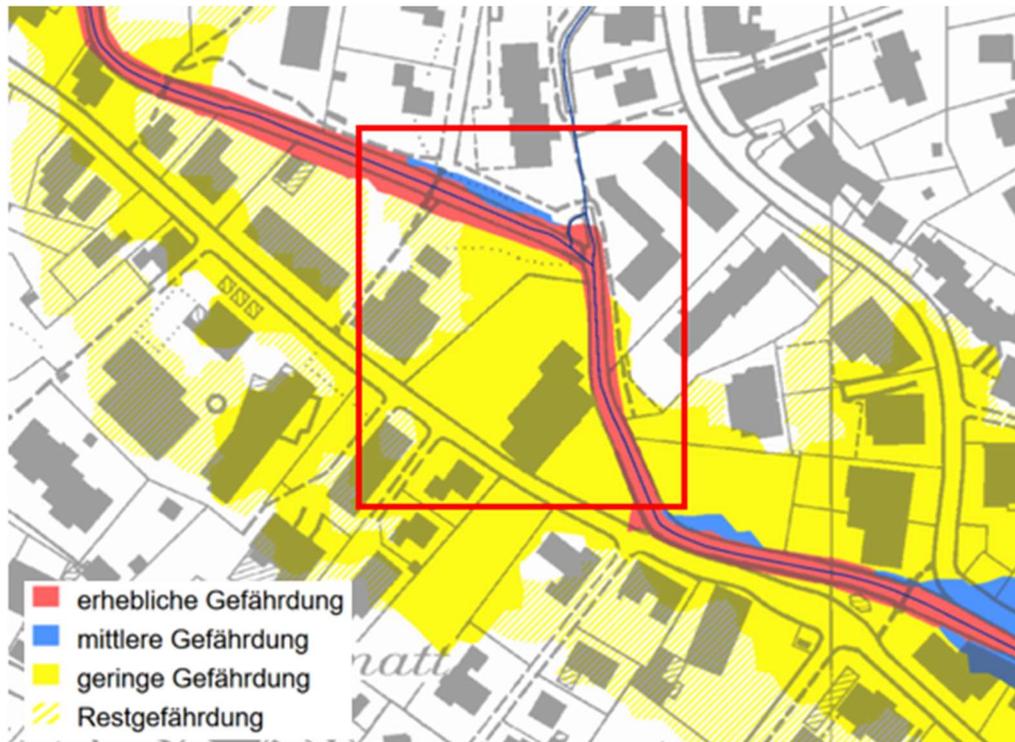


Abb. 18: Ausschnitt aus der Gefahrenkarte Hochwasser

3 Hydrologie

Abflüsse

Die Abflüsse des Möhlinbachs werden in Zeiningen an der kantonalen Messstation 0372 gemessen. Die Grösse und Häufigkeiten der am Möhlinbach auftretenden Abflüsse können anhand der Angaben aus dem Jahrbuch abgelesen werden (Tab. 2). Gemäss den Vorgaben der DWA [6] soll im Abflussbereich von Q_{30} bis Q_{330} die Fischgängigkeit gewährleistet sein; dies umfasst den Abflussbereich von 100 bis 800 l/s. Am 17.09.1990 wurde mit 14 l/s der bislang niedrigste Abflusswert gemessen.

Tab. 2: Abflüsse und deren Überschreitungsdauer am Möhlinbach, Messstation Zeiningen FG_0372 im Zeitraum 1982 – 2019

Tage (erreicht oder überschritten)	Q [m³/s] (Messreihe 1982 - 2019)	Tage (erreicht oder überschritten)	Q [m³/s] (Messreihe 1982 - 2019)
1	2.71	182	0.256
3	1.93	205	0.229
6	1.58	228	0.201
9	1.32	251	0.176
18	0.979	274	0.156
36	0.721	292	0.138
55	0.577	310	0.121
73	0.494	329	0.101
91	0.433	347	0.078
114	0.373	356	0.062
137	0.326	362	0.049
160	0.287	365	0.038

Hochwasser- abflüsse

Angaben zu Hochwasserabflüssen bestimmter Jährlichkeiten können u.a. den Messdaten an der Station 0372 entnommen werden (Quelle: Hydrologisches Jahrbuch, Departement Bau, Verkehr und Umwelt). Der grösste, seit Beginn der Aufzeichnungen gemessene Abfluss erreichte am 20.02.1999 eine Spitze von 16.1 m³/s.

In der Gefahrenkarte Hochwasser «Fricktal» (Sept. 2008) wurden die Abflüsse für das HQ30, HQ100 und HQ300 definiert. Der HQ₁₀₀ Wert wurde am Möhlinbach in Möhlin, ca. im Bereich des Schlauchwehrs, auf rund 30 m³/s definiert.

Infolge der beiden umgesetzten Hochwasserrückhaltebecken wird der HQ₁₀₀-Abfluss deutlich reduziert. Gemäss der nachgeführten Gefahrenkarte (März 2021) ist neu nur noch mit einem HQ₁₀₀-Abfluss von 17 m³/s zu rechnen [4].

4 Gewässerraum Fließgewässer (Orientierungsinhalt)

<i>GSchG</i>	Gemäss Art. 36a Gewässerschutzgesetz (GSchG) legen die Kantone den Raumbedarf der Gewässer fest. Diese Ausscheidung wird bei fliessenden Gewässern auf Basis von Art. 41a und Art. 41b der Gewässerschutzverordnung (GSchV) vorgenommen.
<i>Fachkarte Gewässerraum</i>	Im Kanton Aargau wird der Gewässerraum für Gewässer mit einer Gerinnesohlenbreite von weniger als 2 m und für breite Flüsse im revidierten Art. 127 des Baugesetzes (BauG) durch definierte, einzuhaltende Uferabstände geregelt. Für alle übrigen Bäche (2 Meter Breite und grösser) legt der Kanton den Gewässerraum in der Fachkarte Gewässerraum behördenverbindlich fest. Da die Gerinnesohlenbreite am Möhlinbach mehr als 2 m beträgt, ist dementsprechend die Fachkarte Gewässerraum massgebend (Abb. 19).
<i>Fachkarte Gewässerraumbreite</i>	Gemäss der Fachkarte Gewässerraum wurde der Gewässerraum am Möhlinbach ober-/unterhalb des Schlauchwehrs resp. der steilen Blockrampe behördenverbindlich zu 37 m definiert. Auf der heute steilen Blockrampe umfasst der Gewässerraum gemäss Fachkarte eine Breite von 26 m. Diese Bandbreite resultiert aus den unterschiedlichen heutigen Sohlenbreiten (6 m vor und nach der steilen Blockrampe gegenüber 5 m auf der steilen Blockrampe) und der unterschiedlich angesetzten Breitenvariabilität des Gewässers. Oberhalb und unterhalb des Projektperimeters beträgt der Gewässerraum gemäss Fachkarte lediglich 29.5 resp. 27 m.
<i>Teilrevision der Bau- und Nutzungsordnung</i>	Aktuell läuft die Teilrevision der Bau- und Nutzungsordnung. Im Entwurf [5] vom 21.10.2019 wird ein Gewässerraum von 22 m Breite ausgeschieden (vgl. Abb. 20). Die Mitwirkung ist erfolgt und es ist keine Eingabe dazu eingegangen. Aller Voraussicht nach ist deshalb innerhalb des Projektperimeters zukünftig ein 22 m breiter Gewässerraum zu erwarten. Im Situationsplan ist der 22 m breite Gewässerraum zur Orientierung dargestellt.

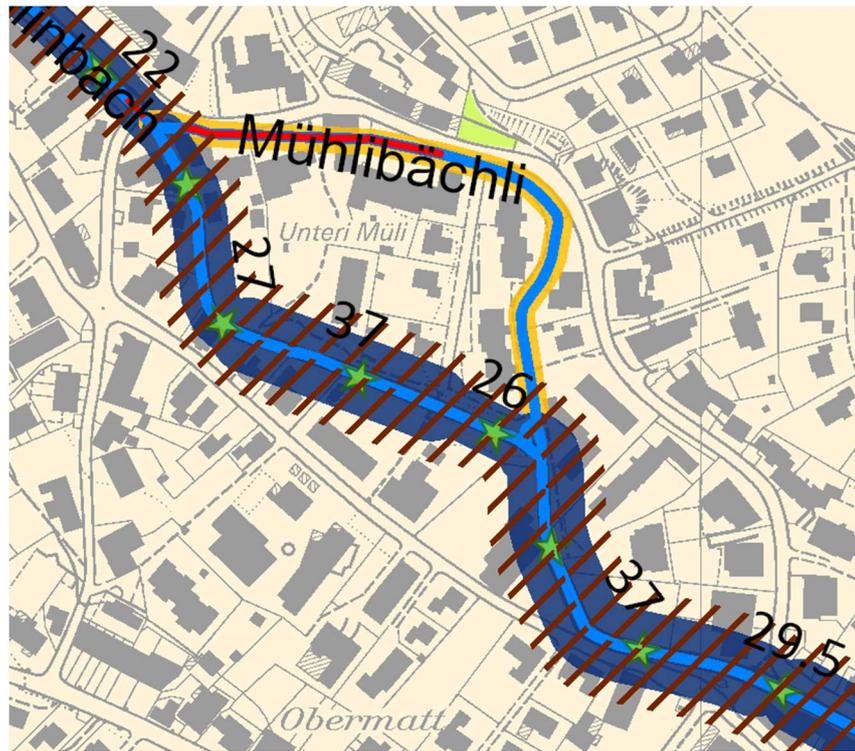


Abb. 19: Auszug aus der Fachkarte Gewässerraum

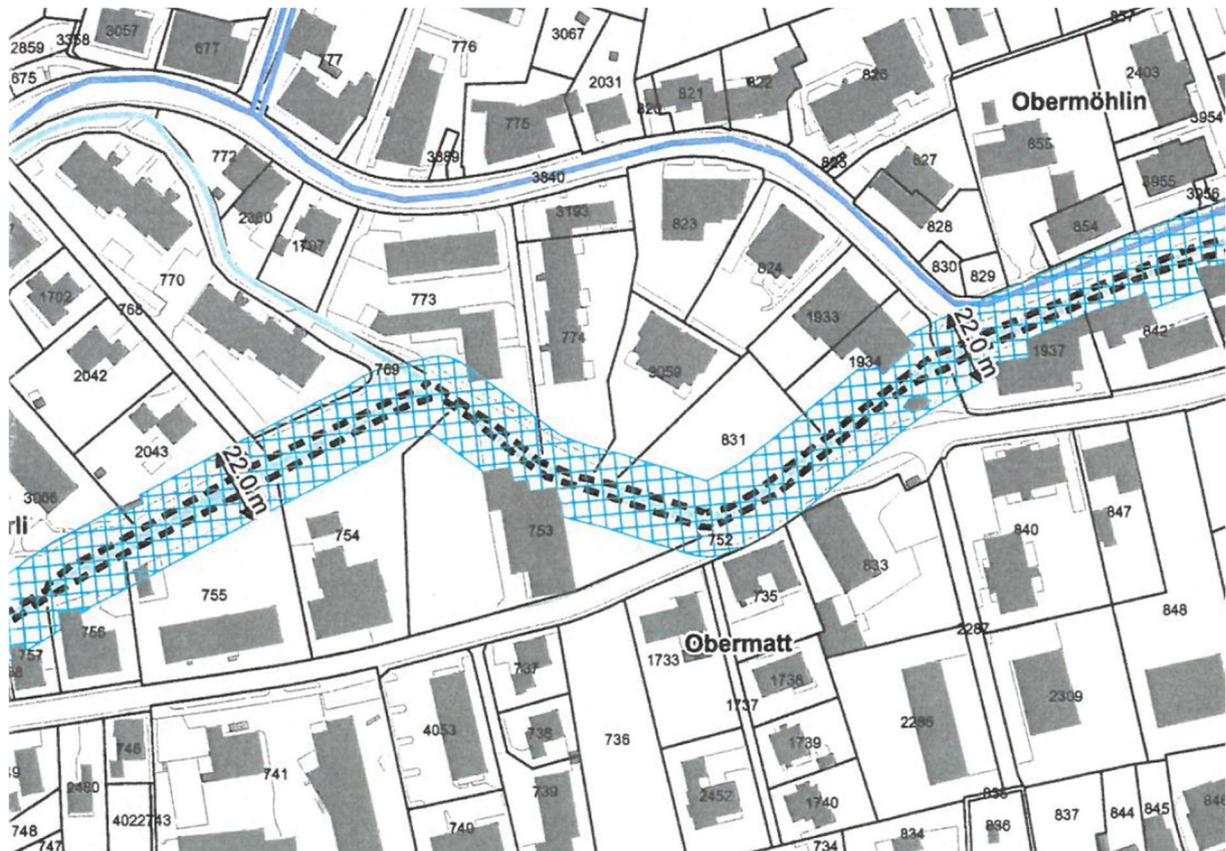


Abb. 20: Im Entwurf zur Teiländerung Zonenplan vorgeschlagener Gewässerraum [5]

5 Massnahmen (Genehmigungsinhalt)

5.1 Riegel-Becken-Rampe

Rampentyp

Das Schlauchwehr, das Umgehungsgerinne und die steile Blockrampe unterhalb des Schlauchwehrs werden durch eine geschlossene Blockrampe mit Riegel-Beckenstruktur ersetzt. Dieser Rampentyp wurde im Kanton Aargau bereits mehrfach umgesetzt und ermöglicht die Längsvernetzung für Fische. Das Mühlibächli wird stillgelegt. Damit fliesst künftig der gesamte Abfluss immer über die Rampe ab.

Die Riegel-Beckenstruktur hat den Vorteil, dass sich schnelle Strömungen und strömungsberuhigte Bereiche abwechseln. Auch bei Niedrigwasser sind in den tief liegenden Becken für Fische ausreichende Fliesstiefen vorhanden. Zudem dienen die Becken den Fischen der Erholung.

Geschlossene Bauweise

Die Blockrampe wird in geschlossener Bauweise erstellt, d.h. die Sohle ist auch in den Becken durchgehend mit Blöcken gesichert. Damit wird die langfristige Stabilität der Blockrampe sichergestellt. Die Becken können aber eine Sohlenufage aus natürlichem Substrat erhalten. Der Einsatz von Verbundstoffen, wie Zement, erfolgt nur lokal, z.B. bei den Anpassungen von Werkleitungen. Ansonsten werden ingenieur-biologische Sicherungsmassnahmen angewendet.

Bachkrümmung beim Schlauchwehr

Im Perimeter der geplanten Blockrampe befindet sich eine scharfe Linkskurve. Ausgeprägte Kurven sind bei Blockrampen aufgrund der hydraulischen Belastungen generell ungünstig und müssen aufwendig gesichert werden. Um die hydraulische Belastung in der Kurve zu reduzieren, wird die Richtungsänderung reduziert, in dem das Gewässer um wenige Meter in den linken Uferbereich versetzt wird. Zusätzlich wird in der Kurve ein Zwischenbecken von ca. 10 m Länge angeordnet. Dort wird das lokale Gefälle auf unter 2 % reduziert. Rückwärtig, d.h. dort wo bislang Wasser zum Mühlibächli abgezweigt wurde, wird im Zwischenbecken ein strömungsberuhigter Bereich geschaffen. Die Rampe wird durch das Zwischenbecken in zwei Teilabschnitte von rund 50 m Länge (oben) und 40 m (unten) unterteilt. Das Zwischenbecken bietet den Vorteil, dass ungefähr in Rampenmitte ein grosser Ruhe-/Verweilbereich für wanderungswillige Fische bereitgestellt wird. Im Kurvenbereich werden grössere Stein-/Blöcke verbaut. An die Rampe schliessen im Ober- und Unterlauf noch jeweils rund 10 m lange Kolk Sicherungen an, welche aus aufgelöste Steinstrukturen bestehen.

Dimensionen

Die Rampe muss einen Höhenunterschied (Wasserspiegeldifferenz) von rund 3.5 m überbrücken. Es wird ein lichter Riegelabstand von 4.2 m gewählt. Für jeden Riegel wird ein abzubauenender Höhenunterschied Δh von 18 cm definiert. Es ergibt sich dadurch ober- und unterhalb des Zwischenbeckens ein Bruttolängsgefälle von je 4.3 %. Theoretisch würden 20 Riegel à 18 cm Höhenunterschied ausreichen. Da sich die Sohlenlage im Unterwasser der Rampe evtl. geringfügig absenkt, und dadurch der Unterwasserstand leicht abnehmen kann, wird zur Sicherheit ein weiterer Riegel am unterstromigen Ende der Rampe angehängt. Mit insgesamt 21 Riegeln (Gesamthöhenunterschied von 3.8 m) ist somit eine ausreichende Reserve vorhanden.

Gewässerachse

Die Gewässerachse wird im Rampenbereich etwas begradigt, so dass die beiden Teilabschnitte ober- und unterhalb des Zwischenbeckens möglichst gestreckt sind und die Richtungsänderung im Knickbereich reduziert wird. Für diese Begradigung wird am linken Ufer etwas Platz benötigt.

Riegelausbildung

Üblicherweise werden die Rampenriegel mit einer Lücke versehen, auf die sich der Abfluss konzentriert. In dieser Lücke stellt sich dann bei niedrigen Abflussverhältnissen eine gewisse Fliesstiefe ein.

Das Merkblatt der DWA M 509 [6] stellt hohe Anforderungen an die Qualität der Längsvernetzung (u.a. Vorgabe von Mindestfließstiefen und Abflussquerschnitte). Die hydraulischen Parameter sind auch von der Wasserführung abhängig. Aufgrund des kleinen Abflusses ($Q_{330} = 100$ l/s) können die Vorgaben nicht eingehalten werden.

Verzicht auf Lücken

Im vorliegenden Fall wird auf die Ausbildung von Lücken in den Riegeln verzichtet. Bei Abflüssen von nur rund 100 l/s (Q_{330}) dürfte die Lücke nicht breiter als 20 cm und nicht tiefer als 30 cm sein. Derart schmale Lücken sind anfällig auf den Eintrag von Ästen, Laubansammlungen und Unrat (PET-Flaschen, Plastiksäcke, etc.). Sobald eine Lücke durch Geschwemmsel verlegt ist, wird sich das Wasser am betreffenden Riegel höher stauen und es ergibt sich ein Höhenunterschied, der deutlich die definierten Stufen von 18 cm übersteigt; in diesem Fall wäre die Längsvernetzung der gesamten Rampe beeinträchtigt. Des Weiteren ist der exakte und pro Riegel nahezu identische Einbau solcher Lücken kaum machbar, es ist also immer mit gewissen Unschärfen zu rechnen. Die Folge wäre ein sehr hoher Unterhaltsaufwand sowie eine regelmässig ungenügende Längsvernetzung.

Geschlossene Riegel

Stattdessen werden die Riegel jeweils aus Blöcken in geschlossener Bauweise, also ohne definierte Abstände, aufgebaut. Die verwendeten Blöcke

sollen formwild resp. nicht behauen sein. Im Bereich der Riegel-Oberkante ergibt sich dann aufgrund der natürlichen Bruchform zwangsläufig eine gewisse Variation und kleinere Zwischenräume/ Spalte zwischen den Steinen.

Riegel mit Querneigung

Um bei kleinen Abflüssen eine gewisse Abflusskonzentration über den Riegel zu erhalten, werden die Riegel im Querprofil leicht schräg eingebaut, d.h. die Höhe des Riegels nimmt von der einen zur anderen Seite um 20 cm zu. Bei kleinen Abflüssen ist also nur eine Seite des Riegels überströmt. Bei erhöhten Abflüssen wird der Riegel auf gesamter Länge überströmt. Die Querneigung wird von Riegel zu Riegel variiert, so dass die Hauptströmung entlang der Rampenachse pendelt.

Das unterste Becken liegt so tief, dass es von Unterwasser eingestaut wird. Bei einem Q_{330} sind die Becken etwa bis zur Oberkante der Schwellen, oder etwas darunter, gefüllt. Der Abfluss konzentriert sich bei kleinen Abflüssen auf die tief liegende Riegelseite. Die Becken weisen eine Tiefe von 60 cm (Abstand Oberkante der Riegel bis Oberkante der Beckensteine) auf. Bei nicht allzu kleinen Abflüssen werden sich dementsprechend auch Fliesstiefen von mindestens 60 cm ergeben.

Einschränkung bei kleinen Abflüssen

Am Möhlinbach ist der Q_{330} mit rund 100 l/s eher gering. Es ist davon auszugehen, dass bei einem Q_{330} die Riegel nur mit wenigen Zentimetern Fliesstiefe überströmt werden. In langen Trockenzeiten kann der Abfluss auf Größenordnungen von 10 bis 20 l/s abnehmen. Je nachdem, wie gross resp. durchlässig die vorhandenen Spalten zwischen den Riegelsteinen sind, kann es bei kleinen Abflüssen vorkommen, dass ein Grossteil des (dann geringen) Abflusses die Riegel durchströmt, die Becken nur zum Teil gefüllt sind und die Riegelsteine (sichtbar) über den Beckenfüllstand herausragen.

Aufgrund der bei Niedrigwasserverhältnissen absolut sehr kleinen Abflüsse können die Vorgaben nach DWA M 509 nicht eingehalten werden.

5.2 Fauna

Zielarten

Die Zielarten, für welche die Längsvernetzung angestrebt wird, sind in erster Linie Lachs, Forelle, Äsche und Nase. Idealerweise sollten auch schwimmschwache Fische wie Elritze oder Groppe die Rampe passieren können.

Infolge der vorgesehene Riegelausbildung und des Verzichts auf Lücken in

den Riegeln, kann die Längsvernetzung für die Groppe nicht sichergestellt werden.

5.3 Hydraulik

Rampenrauheit

Nach Ullmann, et al. 2009 [12] gibt es drei unterschiedliche Ansätze, um die Rauheit einer aufgelösten Blockrampe zu bestimmen. Es handelt sich hierbei um die Ansätze nach DVWK (1991) [7], Pagliara und Chiavaccini (2006) [9] und Vogel (2003) [13]. Der Ansatz nach Vogel (2003) wird bei steilen unstrukturierten Rampen angewendet und ist im vorliegenden Fall nicht geeignet, da die Rauheit unterschätzt wird. Die Bestimmung der Rauigkeit ist ein iterativer Vorgang, da die Riegelsteingröße und die Fließtiefe den Wert beeinflussen (k_{st} ist grundsätzlich abflussabhängig). Basierend auf den beiden verfügbaren Ansätzen wurde für die Rampe beim Bemessungshochwasser ein Strickler-Wert von $11 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ gewählt.

Sicherheitsbeiwert

Die Riegelrampe besteht aus einer Abfolge von Stufen-Becken-Sequenzen. Durch die kaskadenartige Strömung können sich lokal (und kurzzeitig) erhöhte Belastungen einstellen. Wir sehen deshalb prinzipiell die Berücksichtigung eines Sicherheitsbeiwertes vor.

Abflusswert

Für die statische Dimensionierung der einzelnen Bestandteile der Rampe wird der Abfluss eines ungedrosselten HQ₁₀₀-Ereignisses, welcher $29 \text{ m}^3/\text{s}$ beträgt, mit einem Beiwert von 1.3 multipliziert. Dieser Wert ist auf der konservativen Seite. Auch im Fall von technischen Problemen an den Hochwasserrückhaltebecken ist die Stabilität der Rampe gesichert.

Bei der Dimensionierung der Blockgrößen wird zwischen der Belastung in der Geraden und im Außenbereich der Linkskurve unterschieden.

Im geraden Abschnitt der Blockrampe wird, ohne Berücksichtigung der Hochwasserrückhaltebecken, ein spezifischer Abfluss von maximal $4.8 \text{ m}^3/\text{sm}$ bzw. $6.3 \text{ m}^3/\text{sm}$ (mit Sicherheitsfaktor 1.3) auftreten.

Für die Berechnung des erforderlichen Riegelsteindurchmessers (dS) werden drei unterschiedliche Ansätze angewendet:

- der Ansatz des Kräftegleichgewichts,
- der Sohlschubspannungsansatz,
- und die Dimensionierung nach Korecky (Stephan 2010).

Es zeigt sich, dass die Bandbreite der mit den drei Ansätzen erhaltenen

Ergebnisse sehr groß ist. Auf der sicheren Seite wurde der Ansatz mit dem Kräftegleichgewicht angewendet.

In der Kurve, dies betrifft die Riegel Nr. 8, 9 und 10, ergibt sich infolge der Wasserspiegelverkipfung eine etwas höhere Belastung. Für die Becken- und Riegelsteine wurden deshalb grössere Abmessungen gewählt.

Nach (Ullmann, et al. 2009) müssen die Beckensteine bei einer aufgelösten Rampe für eine ausreichende Stabilität rund 45 % des Durchmessers der Riegelsteine aufweisen. Auch der Korndurchmesser der Filterschicht lässt sich vom Riegelsteindurchmesser ableiten: Der Korndurchmesser der Filterschicht sollte 10 % bis höchstens 20 % des Riegelsteindurchmessers betragen. Die Filterschicht sollte eine Mächtigkeit von mindestens 40 cm aufweisen.

5.4 Dimensionierung der Rampe

Aufbau der Rampe

Tab. 3: Aufbau und Geometrie der Rampe

Breite der Riegel	ca. 6 m
Summe Wasserspiegeldifferenz	3.5 m
Anzahl der Querriegel	21 Stück
Länge der Rampe inkl. Zwischenbecken	100 m
Gemitteltetes Längsgefälle	4.3 % je Becken

Dimensionierung Becken

Tab. 4: Dimensionierung der Becken

Lichte Abstände der Riegel	Ca. 4.20 m
Mittlere Beckenbreite im Sohlenbereich	6 m
Mittlere Beckenbreite auf OK Riegel	6 m
Wassertiefen im Becken	> 0.60 m
Breite der grössten Lücke	Keine Lücke vorgesehen
Tiefe der grössten Lücke	Keine Lücke vorgesehen
Mittlere Wasserspiegeldifferenz je Riegel	0.18 m

Dimensionierung Steinblöcke

Tab. 5: Dimensionierung der Rampe

spezifischer Abfluss:	$q^* = (HQ_{100} / B \text{ (Rampenbreite)}) \times SF \ 1.3$ $q^* = 29 \text{ m}^3/\text{s} / 6 \text{ m} \times 1.3 = 6.3 \text{ m}^3/\text{sm}$
Riegel	Blocksteine, stehend und geschichtet. Je Riegel zwei Reihen, die zweite Reihe wird etwas versetzt und tiefer angeordnet. Masse: 3.0 - 3.5 t/Block. Bei den Riegeln Nr. 8, 9 und 10 werden wegen der Kurvenlage 4.0 bis 4.5 t/Block verwendet.
Becken	Blöcke mit 60 bis 70 cm Durchmesser, zwischen den Riegeln Nr. 8, 9 und 10 Blöcke von 70 bis 80 cm Durchmesser; Auflage aus Bollensteinen Kies
Böschungssicherungen	1.0t bis 2.5 t ► teilweise werden die Böschungen ingenieurbologisch gesichert
Filtermaterial	$d_m = 90 \text{ mm}$, $d_{90} = 150 \text{ bis } 200 \text{ mm}$

5.5 Anpassungen Werkleitungen

Die beiden Überläufe aus der Siedlungsentwässerung werden stromabwärts verlegt. Die Ausläufe sind normalerweise frei. Bei erhöhter Wasserführung des Möhlinbachs können diese, so wie auch im heutigen Zustand, leicht eingestaut werden.

5.6 Landerwerb

Die neue Rampe liegt vollständig innerhalb des Gewässerraums. Es ist deshalb kein Landerwerb vorgesehen.

5.7 Rodungen

Beide Ufer müssen auf kompletter Länge gerodet werden. Es handelt sich um keinen Wald.

6 Auswirkungen auf die Hochwassersicherheit

Fliesstiefe

Auf der Rampe stellt sich beim gedrosselten Hochwasserabfluss $HQ_{100} = 17 \text{ m}^3/\text{s}$ eine mittlere Fliesstiefe von 1.1 m ein. Als massgebende Referenzkote für die Fliesstiefe zählt nicht die Oberkante der Riegel, sondern ein um die Rauheitserhebung tieferes Mass. Als Rauheitserhebung wird ein Drittel der stehenden Steinlänge angesetzt. Konservativ wählen wir eine bei Hochwasser massgebende Bezugskote der Rampensole, welche 50 cm unter der mittleren Riegeloberkante liegt.

Uferhöhe

Im Bereich des obersten Riegels wird die linksseitige steile Blockmauer in der Lage leicht versetzt. Die neu zu errichtende Uferblocksicherung wird wieder auf eine Kote errichtet, welche 50 cm über dem berechneten Wasserspiegel liegt und somit die Schutzkote bereitstellt. Gegenüber dem Ist-Zustand ergibt sich dann keine Verschlechterung der Hochwassergefährdung.

Ab dem obersten Riegel nimmt in Fließrichtung dank dem Projekt der Hochwasserspiegel gegenüber dem ist-Zustand (deutlich) ab.

7 Bauphase / Zustandssicherung

7.1 Unterkapitel Bauphasen / Erschliessung

Erschliessung Für die Baustelle wird von der Bahnhofstrasse auf die Parzelle 753, westlich des Bauerhauses, zugefahren. Auf der Parzelle 753 wird, im Bereich der heutigen Grünfläche, im Nahbereich der Bahnhofstrasse eine Installationsfläche von rund 300 m² bereitgestellt. Eine temporäre Baupiste führt in Richtung des heutigen Schlauchwehrs. Nach Rodung und Anpassung der heutigen Böschung kann über eine grosse Länge zum Gewässer zugefahren werden.

Bauphasen Bauvorgang:

- (1) Rodung der Uferbereiche
- (2) Anpassung der beiden Werkleitungen (Überläufe aus der Siedlungsentwässerung).
- (3) Abbruch des Schlauchwehrs und Installation einer Wasserhaltung. Die Wasserhaltung wird mit Abschlussdämmen und Rohrleitungen erstellt.
- (4) Aufbau der Rampe entgegen der Fliessrichtung, d.h. beim Fussgängersteg beginnend.
- (5) Einbau der neuen Böschungssicherung und Ansaat.
- (6) Rückbau der Baupiste und der Installationsfläche.

7.2 Zustandssicherung

Beim Bauernhaus auf der Parz. 735, bei den Widerlagern des Fussgängerstegs (Übergang zur Primarschule), den Uferwegen und der Zufahrt zur Baustelle sind, ebenso wie bei den tangierten Werkleitungen, vor und nach den Bauarbeiten, Zustandsaufnahmen vorzunehmen.

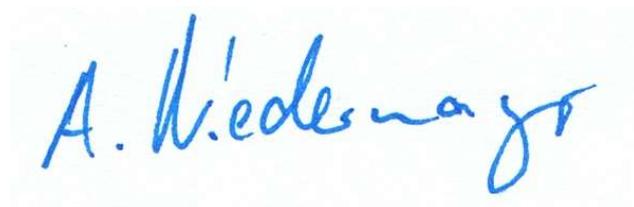
8 Kostenschätzung

Für die vorgesehenen wasserbaulichen Massnahmen wurden die Kosten mit einer Genauigkeit von +/- 10 % geschätzt.

Die Gesamtkosten belaufen sich inkl. Honorar und einem Ansatz von 5 % für Unvorhergesehenes auf rund 930'000.- SFr. (inkl. 7.7 % MWST). Die detaillierte Kostenschätzung ist im Anhang 2 angegeben.

Aarau, 29. April 2021

Hunziker, Zarn & Partner AG
Ingenieurbüro für Fluss- und Wasserbau



Dr. Andreas Niedermayr, Dipl.-Ing. Bauingenieurwesen TU

Anhang 1:

Auszug aus der Verfügung vom 31. Mai 2017 zum Wasserrecht Nr. 678 Möhlinbach, Wasserkraftwerk Unter Mühle Möhlin

2.3 Sanierung der Fischgängigkeit

Die Vorgaben des DWA-Regelwerks, Merkblatt DWA-M 509 „Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung“ vom Mai 2014 und die Praxishilfe des Bundes „Wiederherstellung der Fischauf- und abwanderung bei Wasserkraftwerken“ von 2012 sind bei der Planung und Umsetzung zu beachten. Bei der Unteren Mühle Möhlin ist für die Planung grundsätzlich von der Leitart Lachs auszugehen, die Durchgängigkeit muss für die gesamte lokale Fischfauna gewährleistet sein.

Bei der Unteren Mühle Möhlin haben die Abklärungen zu folgenden Ergebnissen geführt (Sanierung Fischgängigkeit, Strategische Planung, Bericht vom Dezember 2014).

2.3.1 Aufwärtswanderung im Bereich des Wehrs

Aktuelle Verhältnisse:

Die Aufwärtswanderung im Bereich des Schlauchwehrs erfolgt über ein rechtsufriges Raugerinne respektive Umgehungsgewässer. Das Umgehungsgewässer ist sehr steil und weist teilweise ungenügende Wassertiefen auf. Das Umgehungsgewässer ist aus diesen Gründen ein Wanderhindernis. Unmittelbar nach dem Tosbecken des Wehrs und beim Einstieg in das Umgehungsgewässer erfolgt eine Blockrampe. Die Blockrampe ist zu steil und hat grössen- und artenselektive Abstürze. Die Aufwärtswanderung ist deshalb stark eingeschränkt.

Nötige Massnahmen:

Es gibt verschiedene Möglichkeiten die Durchgängigkeit im Bereich des Wehrs wiederherzustellen. An der Besprechung vom 24. Oktober 2014 wurde die bauliche Anpassung oder der Neubau des Umgehungsgewässers und/oder der Rampe diskutiert. An der Begehung vom 29. März 2017 wurde auch der eventuelle Abbruch des Schlauchwehrs besprochen. Bei dieser Variante würde eine Anpassung des Umgehungsgewässers wegfallen. Eine Studie, die die verschiedenen Massnahmen bezüglich Kosten und Nutzen vergleicht, soll erarbeitet werden. Aufgrund dieses Variantenvergleichs wird anschliessend eine geeignete und verhältnismässige Massnahme (Bestvariante) ermittelt und umgesetzt.

Die Studie muss dem Departement Bau, Verkehr und Umwelt spätestens 1 Jahr nach Rechtskraft der Verfügung eingereicht werden.

Anhang 2:

Detaillierte Kostenschätzung

	Ein- heit	Einheitspreis	Menge	Kosten
Baustelleneinrichtungen				
Installation	gl	0.07	651'740	Fr. 45'622
Baustellenpiste	m	Fr. 55.00	100	Fr. 5'500
Wasserhaltung	gl	0.02	651'740	Fr. 13'035
Regie				
Regie	gl	0.02	651'740	Fr. 13'035
Rodung				
Bäume und Hecken roden	m2	Fr. 17.00	850	Fr. 14'450
Aushub / Abbrüche				
Aushub inkl. Transport und Deponie, lose	m3	Fr. 39.00	962	Fr. 37'502
Aushub Inert lose (Annahme 20% vom Gesamtaushub)	m3	Fr. 103.00	240	Fr. 24'761
Aushub, inkl. Zwischentransport und Wiedereinbau	m3	Fr. 12.00	50	Fr. 600
Demontage Blocksatz, Rampe inkl. Trsp. In Zwiilag	t	Fr. 23.00	980	Fr. 22'540
Abbruch Schlauchwehr, inkl. Deponie	St.	Fr. 28'000.00	1	Fr. 28'000
Betonabbruch für Ufermauer, Einläufe, Auslaufbauwerk Mühlibach, lose	m3	Fr. 141.00	27	Fr. 3'807
Rampe				
Lieferung Blöcke	t	Fr. 50.00	1'000	Fr. 50'000
Transport Blöcke ab Zwischenlager	t	Fr. 8.00	980	Fr. 7'840
Blockrampe inkl. Filterschicht und Aushub, mit Blöcken aus Lieferung und Demontage	m2	Fr. 124.00	630	Fr. 78'120
Wurzelstöcke liefern und einbringen (Annahme 50% aus Rodungsfläche)	St.	Fr. 85.00	25	Fr. 2'125
Uferschutz				
Blocksatz, inkl. Aushub, Lieferung und Erstellen Blocksatz, Buschlagen und Steckhölzer	m2	Fr. 1'180.00	232	Fr. 273'760
Leitung				
Aushub für Abbruch Leitungen, seitliches zwischenlagern, lose	m3	Fr. 5.00	235	Fr. 1'175
Abbruch bestehende Leitungen und KS, Annahme Profil U3, lose	m3	Fr. 141.00	80	Fr. 11'210
Gräben von alter Leitung verfüllen, mit Aushubmaterial	m3	Fr. 9.00	305	Fr. 2'745
Neubau Leitung NW 1400, U-Graben	m	Fr. 1'700.00	30	Fr. 51'000
Neubau Leitung NW 1400 (Bogen), U-Graben	m	Fr. 4'050.00	2.5	Fr. 10'125
Neubau Leitung NW 900, U-Graben	m	Fr. 970.00	19	Fr. 18'430
Kontrollschacht NW 1400 Ortsbeton	St.	Fr. 16'000.00	1	Fr. 16'000
Anpassung Kontrollschacht NW 900	St.	Fr. 5'000.00	1	Fr. 5'000
Neubau Auslaufbauwerk, Blockmauern in Beton	St.	Fr. 3'500.00	2	Fr. 7'000
Honorare				
Oberbauleitung / Eigenleistung Abteilung Bau und Umwelt		Fr. 10'000.00	1.00	Fr. 10'000
Submission bis Abschluss (Schätzung)		Fr. 65'000.00	1.00	Fr. 65'000
Unvorhergesehenes, Diverses (5%)	gl	0.05	818'381.51	Fr. 40'919
Total (exkl. MwSt.)				Fr. 859'301
MwSt. 7.7%				Fr. 66'166
Total (inkl. MwSt.)				Fr. 925'467

Bemerkungen

Preisbasis 2021, Genauigkeit ± 10%
Exkl. Landerwerb