

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 92 (2000)
Heft: 5-6

Artikel: Unkonventionelles Bachprojekt der Autobahnumfahrung von Birmensdorf (N20.1.4)
Autor: Schwalt, Markus / Flückiger, Benedikt / Hartmann, Michel
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-940261>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Unkonventionelles Bachprojekt der Autobahnumfahrung von Birmensdorf (N20.1.4)

■ Markus Schwalt, Benedikt Flückiger, Michiel Hartman

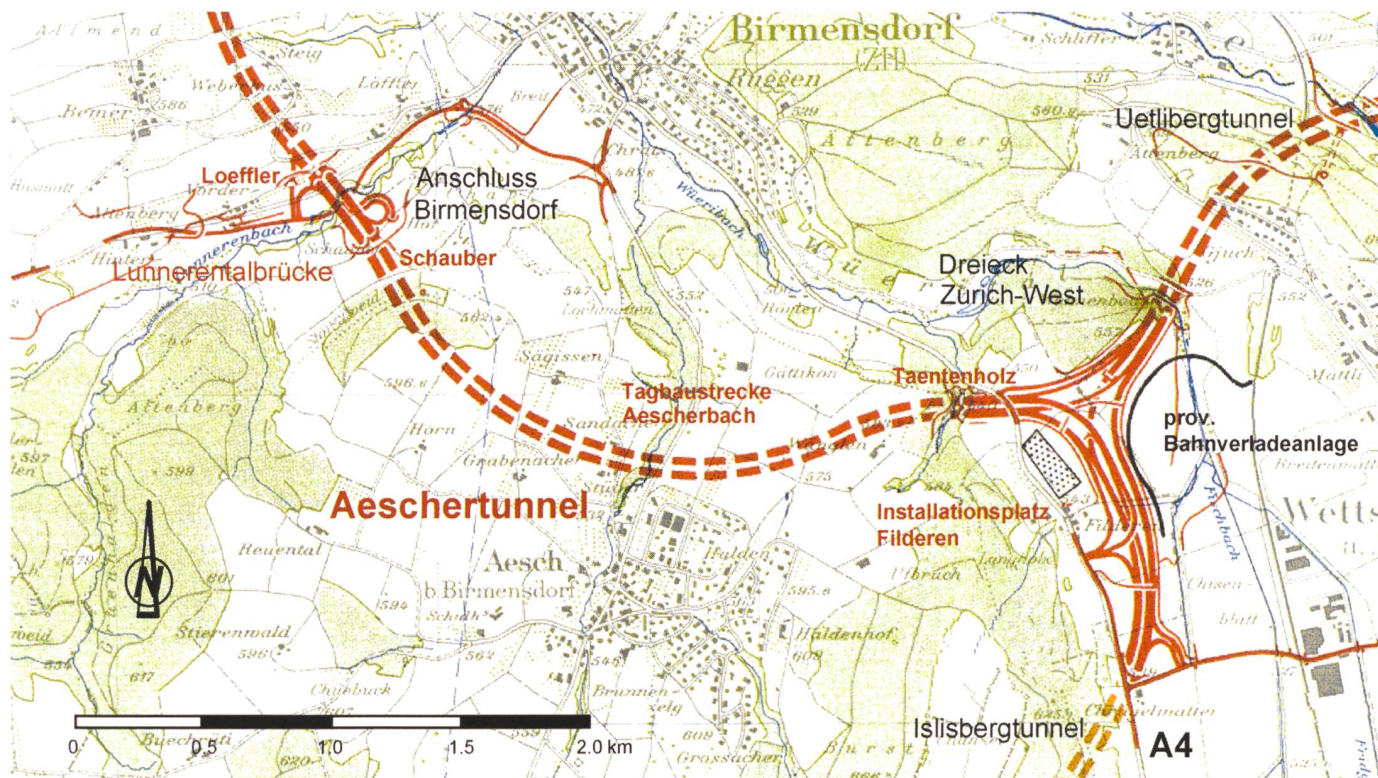


Bild 1. Situation Aeschertunnel.

1. Umfahrung Birmensdorf mit Tantenbach

Im Bestreben, den Autobahnring um Zürich zu schliessen, wird zurzeit die Umfahrung Birmensdorf der Westumfahrung Zürich gebaut. Dieses ca. 5 km lange Teilstück verläuft grösstenteils unterirdisch; von den drei Tunnels ist der Aeschertunnel mit ca. 2,2 km der längste (Bild 1).

Beim Tantenholz, unmittelbar westlich des Autobahndreiecks Filderen quert der Tantenbach die Linienführung des geplanten Aeschertunnels. Um den Bach über die zukünftige Tunnelzentrale führen zu können, muss er auf ca. 200 m seiner Fliessstrecke angehoben werden. Die neue Linienführung bedeutet für den betroffenen Bachabschnitt eine wesentliche Veränderung gegenüber dem ursprünglichen Gefällsverlauf.

Obwohl erst in ca. 7 Jahren die definitive Verlegung ansteht, wurde bereits im Rahmen der Detailprojektierung des Tunnels ein Vorprojekt für den Tantenbach erarbeitet und mit dem Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich (Awel) bereinigt. Mit

dieser frühzeitigen Planung des Bachprojektes blieb genügend Zeit, um die landschaftlich und ökologisch passenden Bachgestaltungsmöglichkeiten auszuloten und mit allen Beteiligten zu diskutieren.

2. Ursprünglicher Zustand des Tantenbaches

2.1 Erscheinungsbild

Der Tantenbach entspricht in seinem Charakter einem Bächlein des Mittellandes, das sich in die eiszeitliche Moräne eingetieft und dadurch ein Tobel modelliert hat (Bild 2). Mit der Erosionskraft des Wassers treten im Bachto- bel auch Findlinge zutage.

2.2 Hydrologie

Das Einzugsgebiet des Tantenbaches beträgt ca. 0,35 km² und ist vollständig bewaldet. Der Tantenbach weist insgesamt eine Länge von rund 1 km auf und mündet via Wüeribach in die Reppisch. Auf dem 400 m langen Abschnitt zwischen Quelle und Aeschertunnel überwindet er eine Höhe von

ca. 33 m (585 bis 552 m ü.M.), wodurch sich hier ein mittleres Gefälle von 11% ergibt. Der vom Umbau betroffene, 200 m lange Abschnitt weist ebenfalls ein Gefälle von 11% und eine Bachbettbreite von ca. 1 m auf.

Über das Abflussregime des Tantenbaches liegen keine regelmässigen Beobachtungen oder Aufzeichnungen vor. Die Ermittlung des Hochwasserabflusses stützt sich auf allgemeine Abflussformeln, auf Vergleiche mit ähnlichen Gebieten sowie auf die Beobachtung von Hochwässern.

Das Bemessungshochwasser (entsprechend einem 20- bis 50-jährlichen Hochwasser) wurde schliesslich nach Vereinbarung mit dem Awel auf 1,5 m³/s festgelegt.

2.3 Bachökosystem

Die Gewässerökologie des Tantenbaches präsentiert sich weitgehend einheitlich, auch wenn bezüglich Gefälle/Fliessgeschwindigkeit stärkere Variationen im Streckenverlauf auftreten. Als Wald-/Tobelbach weist er eine geringe Primärproduktion auf (vorwiegend durch Kiesel- und Blaualgen sowie andere Al-



Bild 2. Tantenbach vor dem Eingriff.

gengruppen), welche verschiedenen Makroinvertebratenarten Nahrung bieten, u.a. Eintages-, Stein- und Köcherfliegenlarven. Auf Grund der geringen Wasserführung leben im Tantenbach keine Fische.

3. Das Bauvorhaben

3.1 Gestaltungsprinzip und Ziele

Das Gestaltungsprinzip besteht aus einer naturnahen Stabilisierung des betroffenen Bachabschnittes durch Fixpunkte und Lebendverbau, wobei die Verbauungsmassnahmen auf das notwendige Minimum beschränkt werden. Zwischen den Fixpunkten wird eine beschränkte Erosion bei Hochwasserereignissen zugelassen, solange keine grösseren Schäden auftreten und die Gesamtstabilität des Bachlaufes nicht gefährdet ist.

Ziel der Massnahmen ist die Erhaltung eines gewässerökologisch wertvollen Bachökosystems. Dazu soll der zu verlegende Abschnitt, soweit es der darunterliegende Aeschertunnel zulässt, in und auf der Bachsohle, im Wasserkörper sowie an den Uferpartien dieselben Lebensraumbedingungen aufweisen wie der ursprüngliche Bachabschnitt.

Als wasserbauliche Ziele wurden die Anforderungen an Erosionsbeständigkeit, Hochwassersicherheit und Dichtigkeit des neuen Bachbettes festgelegt. Die wasserbaulichen Massnahmen sollen im Übrigen die landschaftsgestalterischen Absichten berücksichtigen.

3.2 Allgemeines

Im Grundriss folgt der Bach im Wesentlichen seinem ursprünglichen, gestreckten Bett.

Um den Bach über die künftige Tunnelzentrale führen zu können, muss das Bachbett um max. ca. 10 m angehoben werden. Das ursprünglich konstant fallende Längsprofil weist dadurch neu eine Flachstrecke im oberen und einen stark fallenden Bereich (Steilstrecke) im unteren Abschnitt auf.

Für die Steilstrecke stand ursprünglich eine vollständige, konventionelle Abtreppung des Bachlaufes im Vordergrund. Nach längeren Diskussionen wurde schliesslich eine völlig neue, jedoch den Zielsetzungen weit besser entsprechende Lösung ins Auge gefasst: ein Wasserfall, welcher sich zu einem naturnahen, selbstverständlich wirkenden Landschaftselement entwickeln soll. Damit wird der grösste Teil des induzierten Höhenunterschieds konzentriert überwunden resp. zusätzliche (angrenzende) Bachstrecken können ebenfalls mit flacherem Gefälle geführt werden. Allerdings kann auf eine Abtreppung der an den Wasserfall angrenzenden Bachabschnitte trotzdem nicht ganz ver-

zichtet werden. Da ein Fischeaufstieg nicht stattfindet, ist ein Wasserfall gewässerökologisch vertretbar.

Der projektierte Bachabschnitt weist somit insgesamt vier verschiedene Einheiten auf (Bild 3):

- Flachstrecke vom Beginn der Gestaltung bis Ende Tunnelzentrale mit ca. 50 m Länge; Gefälle von 2 bis 5,7%;
- obere Steilstrecke (inkl. Durchlass unter einem Waldweg) mit 31 m Länge; Gefälle ca. 10 bis 20%;
- Wasserfall mit 8 m Höhe und Kolkbecken;
- untere Steilstrecke von 30 m Länge; Gefälle ca. 15%.

Die zwei Abschnitte bis zum Wasserfall verlaufen im geschütteten Terrain. Als Untergrund für den Bau des Bachbettes dient eine gut verdichtete, setzungsarme Moränenschüttung. Im diesem Bereich wird das Bachbett mit einer 25 cm dicken, trogförmigen Lehmschicht gegen Versickerung resp. Eindringen in die Tunnelzentralen-Drainage abgedichtet.

Um die Lehmadichtung vor eventueller Erosion zu schützen, wird sie ca. 1 m unter der Bachsohle verlegt.

Die für die stabilisierenden Massnahmen verwendeten Findlinge werden bei den Bauarbeiten an den Baugruben und Tunneln vor Ort aus dem Aushubmaterial aussortiert und zwischendeponiert, bis sie für die Bachprojekte eingesetzt werden können. Auf die anfänglich beabsichtigte Wiederverwendung des ursprünglichen Bachsohlensubstrates (Zwischenlagerung des Materials während der Tunnelbauphase) musste leider aus verschiedenen Gründen verzichtet werden. Für zukünftige Bachprojekte ist allerdings dringend zu fordern, dass aus erdgeschichtlichen, bachmorphologischen und ökologischen Gründen mit dem Sohlsubstrat eines Gewässers auf analoge Weise umgegangen wird wie heute mit der Kulturerde.

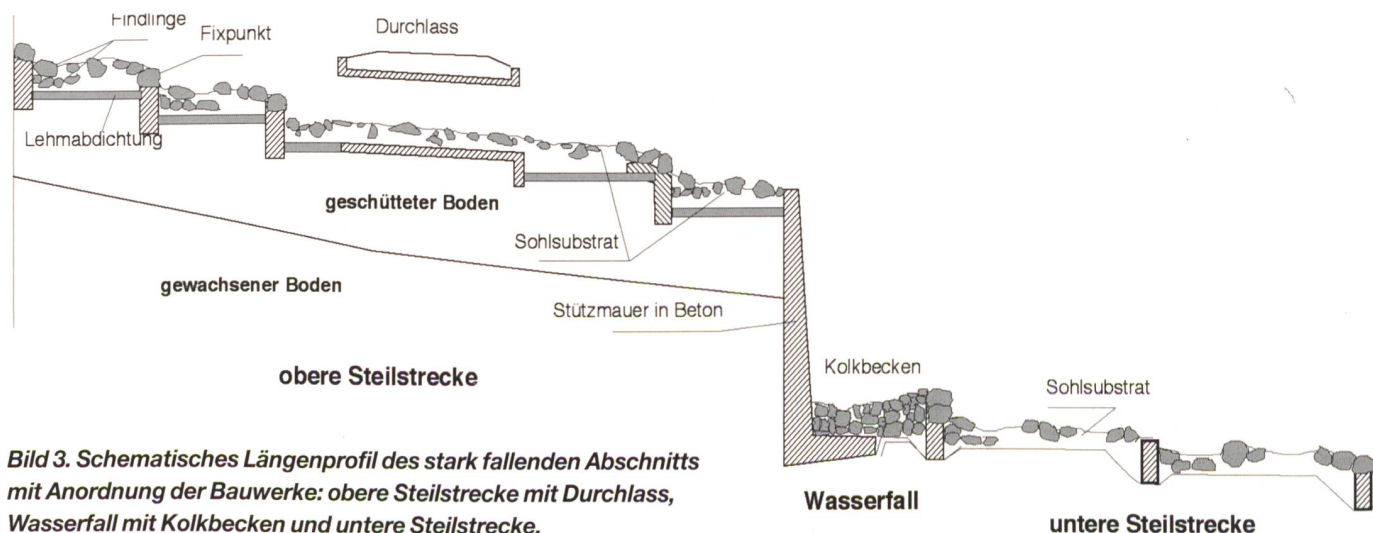


Bild 3. Schematisches Längenprofil des stark fallenden Abschnitts mit Anordnung der Bauwerke: obere Steilstrecke mit Durchlass, Wasserfall mit Kolkbecken und untere Steilstrecke.

3.2.1 Flachstrecke

Der Bach soll in diesem Bereich die Freiheit haben, entsprechend seiner jeweiligen Schleppkraft und Geschiebezusammensetzung, sein Gleichgewichtsgefälle zu finden (Bild 4). Auf Grund des kleinen Gefälles ist hier mit Auflandungstendenzen zu rechnen, denen mit ausreichend hohen Uferböschungen begegnet wird.

Zur längerfristigen Stabilisierung des Bachbetts werden Sohlgurte im Abstand von ca. 50 m angeordnet, einzelne Findlinge in Sohle und Ufer des Bachbetts eingebaut sowie die Böschungen bepflanzt.

3.2.2 Obere und untere Steilstrecke

Da mit dem Wasserfall nicht die gesamte Höhendifferenz des angehobenen zum anschließenden, bestehenden Bachniveau überwunden werden kann, sind ober- und unterhalb des Wasserfalls Steilstrecken notwendig. Hier darf Bacherosion nur beschränkt zugelassen werden, da sonst die darunterliegenden Tunnelbauwerke freigelegt würden. Es werden daher Sohlschwellen in relativ kurzem (allerdings unregelmäßigem) Abstand und mit unterschiedlichen Abmessungen angeordnet (Bild 3). Auf diese Weise treten die Sohlschwellen nicht als Absturzbauwerke in Erscheinung, sondern können unauffällig in die Bachsohle integriert werden. Die Fundation der Sohlschwellen erfolgt durch Flügelmauern aus Beton, deren Kronen mit Findlingen besetzt werden (Bilder 5 und 6).

Die Uferböschungen sind hier ca. 1:2 geneigt und werden durch Findlinge und Lebendverbau befestigt. Die Sohle zwischen den Schwellen ist weitgehend unverbaut. In der oberen Steilstrecke wird die abdichtende Lehmschicht unterhalb der Flügelmauern lokal durch einen versteckten Blockteppich geschützt (Bild 7). Im Bereich ausserhalb der Abstürze wird ein Sohlsubstrat eingebaut und durch Findlinge verstärkt.

Die obere Steilstrecke enthält einen Durchlass unter einem Waldweg (Gefälle 5,3%, Innenmasse ca. 2 x 2 m) in dem das Bachbett mit beweglicher Sohle ausgeführt und das Sohlsubstrat mit Findlingen angereichert wird (Bild 3). Die Untergrundabdichtung erfolgt durch den als Kasten in Beton ausgeführten Durchlass, der an beiden Enden direkt an die Lehmadichtung des Baches anschliesst.

3.2.3 Wasserfall

Die Stabilität des Erdreiches bergseitig des 8 m hohen Wasserfalls wird durch eine Winkelstützmauer gewährleistet. Um den Aufbau eines Wasserdruckes hinter der Stützmauer zu verhindern, wird das Bachbett bis zur

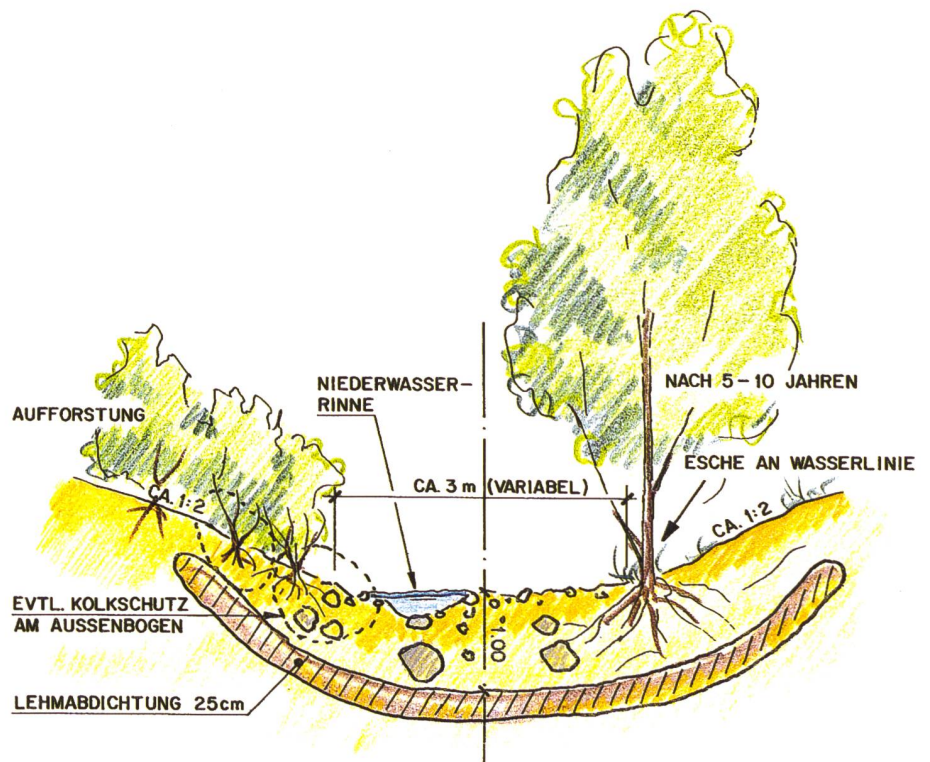


Bild 4. Schematisches Querprofil der Flachstrecke ($I = 2,0$ bis $5,7\%$) mit Lebendverbau und Findlingen.

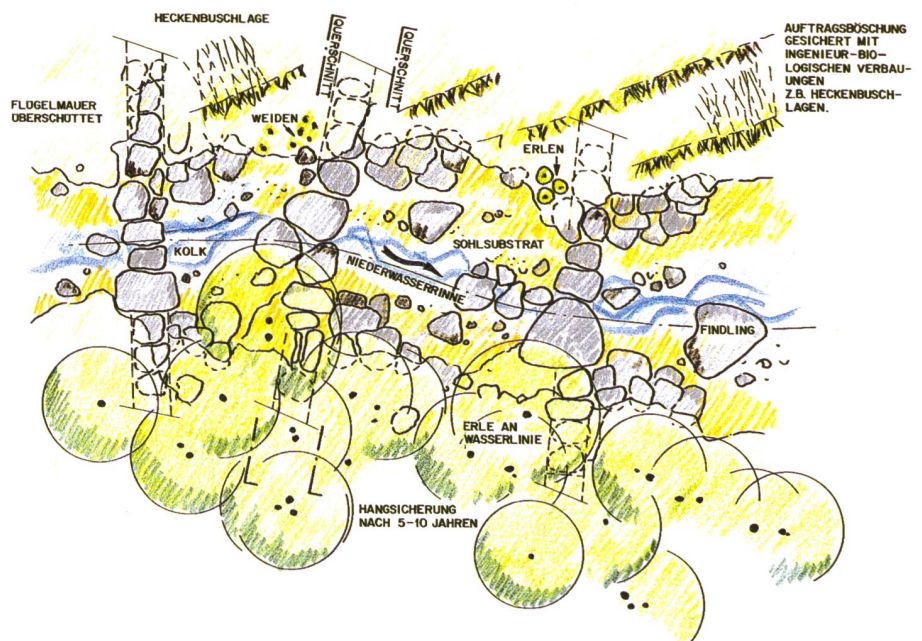


Bild 5. Situation eines Abschnitts der Steilstrecke mit Sohlswellen.

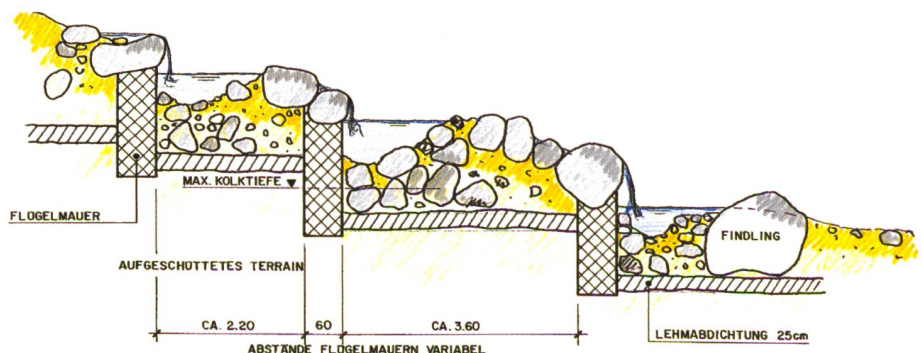


Bild 6. Längenprofil eines Abschnitts der Steilstrecke mit Sohlswellen im geschütteten Bereich.

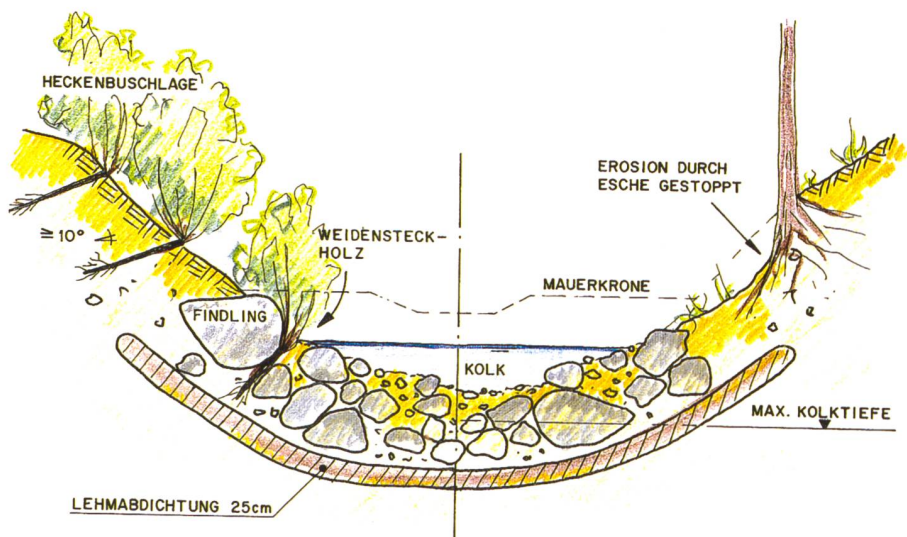


Bild 7. Querprofil der Steilstrecke unmittelbar unterhalb der Flügelmauer (gegen die Fliessrichtung gesehen).

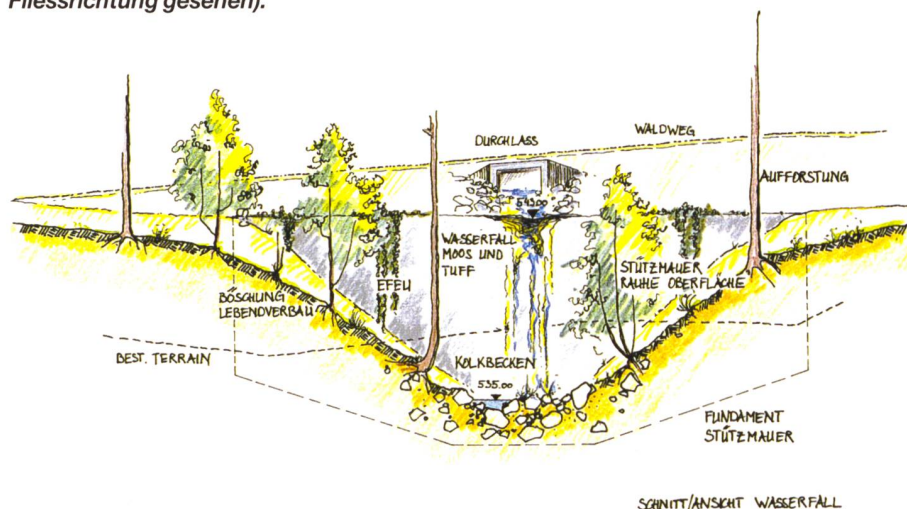


Bild 8. Ansicht des Wasserfalls aus dem Unterwasser.

Mauer hin abgedichtet und die Mauer mit Entlastungsöffnungen versehen.

Das Kolkbecken am Fusse des Wasserfalls wird mit Steinen (Findlingen) aufgefüllt, um das Mauerfundament vor Erosion zu schützen. Am Auslauf des Kolkbeckens befindet sich ein Fixpunkt. Die Stützmauer wird seitlich überschüttet (Bild 8).

Im Bereich des geplanten Wasserfalles werden sich typische, an die hohe Luftfeuchtigkeit angepasste Lebensgemeinschaften heranbilden. Für die Stützmauer wird ein Beton mit speziell grosser Rauigkeit hergestellt, damit sie rasch und leicht von Algen, Moosen und weiteren Pflanzen sowie der zugehörigen Kleinfafa besiedelt werden kann. Am Überfall ist die Ablagerung von Tuffgestein wahrscheinlich.

Durch den Wasserfall wird eine Wanderung von flugunfähigen Wirbellosen und anderen ans Wasser gebundenen Tieren gegen die Fliessrichtung unterbunden (Unterbruch des Bachkontinuums); Fische sind allerdings nicht betroffen, da der Tantenbach kein Fischgewässer ist.

Trotz der Wahl eines Wasserfalles an Stelle einer konventionellen wasserbaulichen Abtreppung ist aus landschaftspflegerischer Sicht anzumerken, dass im Moränengebiet der künstliche Wasserfall grundsätzlich ein landschaftsfremdes Element darstellt. Natürliche Wasserfälle entstehen in der Molasse und nur dann, wenn unter einer härteren Schicht (z.B. Sandstein) eine weichere (z.B. Mergel) liegt und diese stärker erodiert wird.

3.3 Bepflanzung und Ansaaten im Projektgebiet

Die temporär beanspruchten Waldflächen werden nach Bauabschluss wieder mit Laubmischwald aufgeforstet. Als schützender Vorwald des Anfangsstadiums werden Pionierarten wie Weiden und Birken vorgesehen. Weiden sind die wichtigsten Pflanzen der vorgesehenen Lebendverbauungen.

Grössere Ansaaten sind nicht geplant. Eventuell müssen kleinere Böschungen entlang der Waldwege mit einer (anfänglich) rasch wachsenden Pflanzendecke gegen Erosion geschützt werden.

Zusammenfassung

Unmittelbar westlich des Autobahndreiecks Filderen quert ein kleiner Waldtobelbach, der Tantenbach, den Aeschertunnel der zukünftigen Westumfahrung Zürich. Um den Bach über die zukünftige Tunnelzentrale führen zu können, muss er auf ca. 200 m seiner Fliessstrecke um max. rund 11 m angehoben werden. In der Evaluation eines geeigneten wasserbaulichen Konzeptes wurde schliesslich an Stelle einer durchgehenden, konventionell-massiven Abtreppung eine Lösung mit einem rund 8 m hohen Wasserfall gewählt. Obwohl auf zwei Abschnitten trotzdem eine gewisse Abtreppung notwendig wird, können dadurch u.a. längere naturnahe Flachstreckenabschnitte ausgebildet werden. Wesentliche wasserbauliche Elemente des Bachprojektes sind eine Lehmadichtung 1 m unter der Bachsohle vor und über dem Tunnel sowie Sohl-schwellen mit unterschiedlichen Abmessungen und Abständen, deren Kronen mit Findlingen besetzt werden. Die steilen Uferböschungen werden mit Findlingen und Lebendverbau befestigt. Aus wasserbaulicher Sicht stellt sich in der Flachstrecke die Frage der Auflandung und umgekehrt in den Steilstrecken jene der Erosion. Während der Erosion durch Sohl- und Uferschutz vorgebeugt wird, kann die Auflandung nicht grundsätzlich verhindert werden. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass auf Grund des feinkörnigen Geschiebes auch in der Flachstrecke eine ausreichende Transportkapazität vorhanden ist, damit sich dort ein Gleichgewichtgefälle im vorgesehenen Bereich einstellen wird.

Wenngleich der Wasserfall hier ein geomorphologisch fremdes Element und eine gewässerökologische Barriere darstellt (Fische sind allerdings nicht betroffen), kann erwartet werden, dass auf Grund der geplanten möglichst natürlichen Bach- und Ufergestaltung gegenüber dem Ist-Zustand ebenfalls vielfältige Lebensräume im Tantenbach entstehen. Aus gewässerökologischer Sicht sollte der neu gestaltete Bachabschnitt gegenüber dem heutigen Zustand längerfristig einen ebenbürtigen Wert aufweisen.

Adresse der Verfasser

Dr. Markus Schwall, Dr. Benedikt Flückiger, Michiel Hartman, Electrowatt Engineering, Postfach, CH-8037 Zürich.