



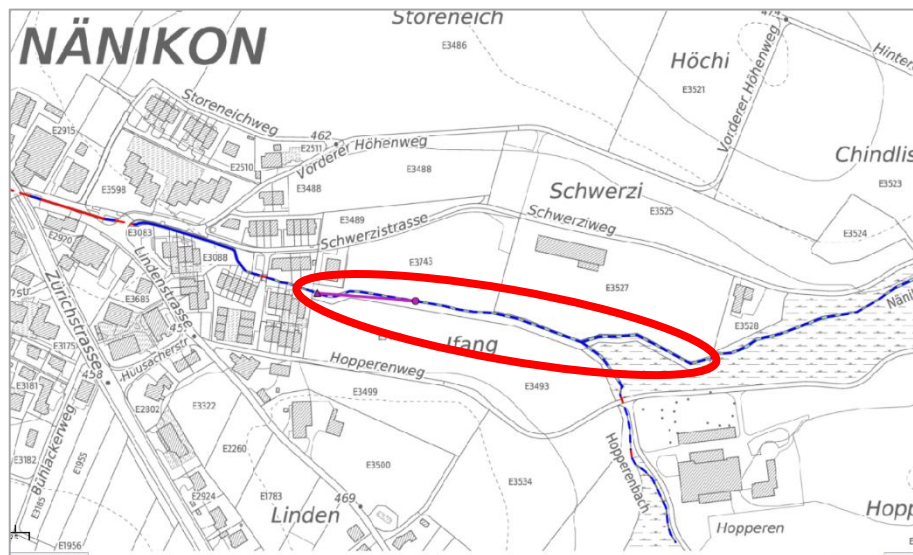
Öffentliche Auflage

Revitalisierung Nänikerbach

Öffentliches Gewässer Nr. 6267

Bauprojekt

Technischer Bericht



Niederhasli, 07.05.2026

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	5
1. Anlass und Auftrag	5
1.1. Projektauslöser, Projektumfang	5
1.2. Projektperimeter	6
1.3. Projektorganisation	6
1.4. Partizipation	6
2. Grundlagen	7
3. Bestehende Situation	8
3.1. Gewässer	8
3.2. Einzugsgebiet	11
3.3. Hydrologie	12
3.3.1. Hochwasserabfluss	12
3.3.2. Mittelwasserabfluss	13
3.3.3. Niedrigwasserabfluss	13
3.3.4. Oberflächenabfluss	13
3.4. Geschiebe und Schwemmholz	14
3.5. Hochwassergefährdung	14
3.5.1. Gefahrenkarte	14
3.5.2. Historische Hochwasserereignisse	14
3.5.3. Schwachstellen	14
3.5.4. Risikokarte	15
3.6. Bestehende Schutzbauten	16
3.7. Ökologie und Ökomorphologie	16
3.7.1. Morphologie/Gewässertyp, Referenzbach	16
3.7.2. Ökomorphologie	18
3.7.3. Ökologische Zustandsbeschreibung (Verfasser: Ökobüro pluspunkt, Zürich)	19
3.8. Revitalisierungsplanung	20
3.9. Gewässerraum	21
3.10. Gewässerschutzzonen	21
3.11. Wald	21
3.12. Zonenplan und Raumnutzung	21
3.13. Naturschutz	21
3.14. Geologie und Boden/Fruchtfolgeflächen	22
3.15. Verschmutzung im Boden und Untergrund	24
3.16. Denkmalschutz und Archäologie	25
3.17. Neozoen und Neophyten	25
3.18. Werkleitungen	26
4. Projektannahmen	27
4.1. Hochwasserschutzziele, Dimensionierungsabfluss und Freibord	27
4.2. Referenzbach, Defizitanalyse, Sollzustand	27
4.2.1. Defizite (Verfasser: Ökobüro pluspunkt, Zürich)	29
4.3. Morphologische und ökologische Entwicklungsziele (Sollzustand)	30
4.3.1. Strukturen	30
4.3.2. Ökologische Entwicklungsziele	30
5. Massnahmen	31
5.1.1. Variantenstudium	31
5.1.2. Bestvariante	34
5.1.3. Nachtrag zum Variantenstudium – Teildekontamination / Wechselfeuchte Zonen	35
5.1.4. Bauliche Massnahmen im/am Gerinne	36
5.2. Hydraulik	38
5.3. Einfluss auf Meliorationsleitungen	39
5.4. Bepflanzung	39

5.5.	Begrünung.....	39
5.6.	Schutz der Erdgasleitung (EGO)	40
5.7.	Teildekontamination belasteter Standort Parzelle Nr. E3527	40
5.8.	Bodenschutz, Umgang mit dem Boden.....	41
5.9.	Schutz vor Oberflächenabfluss	41
5.10.	Bauablauf, Wasserhaltung.....	42
5.11.	Verbleibende Risiken, Überlastfall, Notfallkonzept.....	43
5.12.	Gewässerparzelle / Landerwerb	43
5.13.	Kompensation FFF	43
5.14.	Unterhalt und Pflege	44
5.15.	Gewässerraum	44
5.15.1.	Bestimmung	44
5.15.2.	Einschränkungen.....	44
5.16.	Wirkungskontrolle	45
5.17.	Auswirkungen der vorgesehenen Massnahmen	45
6.	Kosten, Wirtschaftlichkeit, Finanzierung.....	47
6.1.	Kosten.....	47
6.2.	Wirtschaftlichkeit	47
6.3.	Finanzierung.....	47
7.	Ausblick, weiteres Vorgehen.....	49
Anhänge	50
Anhang 1:	Fotodokumentation	50
Anhang 2:	Ökologische Untersuchungen des Ökobüros Pluspunkt.....	53
Anhang 3:	Freibord im Kanton Zürich	54
Anhang 4:	AV-Plan, Orthofoto mit Projektabschnitt und Eigentümer	55
Anhang 5:	Detaillierte Kosten Gewässerrevitalisierung	56

Pläne

Plan Nr.	Bezeichnung	Phase	Masstab
39250-30	Übersicht	öffentliche Auflage	1:25'000
39250-31	Situation	öffentliche Auflage	1:200
39250-32	Längenprofil	öffentliche Auflage	1:500/50
39250-33	Querprofile	öffentliche Auflage	1:100
39250-34	Gewässerraumplan	öffentliche Auflage	1:500
39250-35	Bepflanzungsplan	öffentliche Auflage	1:200
39250-36	Landerwerbsplan	öffentliche Auflage	1:500
39250-37	Detailpläne Sohlfixationen	öffentliche Auflage	1:50 bis 1:20

Beilagen:

- Untersuchung von Boden und Untergrund inkl. Konzept für Bodenschutz, Aushub und Entsorgung, Jäckli Geologie AG, Zürich, 30. März 2023 (Revision am 28. April 2023)
- Resultate Grundwasserbeprobung PFAS, Jäckli Geologie AG, Zürich, 01. März 2024
- Revitalisierung Nänikerbach / Naturschutz-Aufwertungsprojekt Schwerzi – Bodenprojekt, Jäckli Geologie AG, Zürich, 21. Mai 2024
- Stellungnahme per Mail von Simon Amrein zu zusätzlicher Beurteilung der Bodenqualität auf der Parzelle Kat.-Nr. E3743, Jäckli Geologie AG, Zürich, 04.11.2024
- Revitalisierung Nänikerbach / Naturschutz-Aufwertungsprojekt Schwerzi – Prognose Kosten Entsorgung, Jäckli Geologie AG, Zürich, 03. Juni 2024
- Stellungnahme Manuel Brunner zur Finanzierung durch VASA-Abgeltungen, AWEL – Abteilung Abfallwirtschaft und Betriebe (Altlasten), Zürich, 20. Juni 2023

- Detaillierte Hydraulische Berechnungen, Bänziger Kocher Ingenieure AG, Niederhasli, 18. Juni 2024
- Kurzbericht zur Gewässerraumfestlegung, Bänziger Kocher Ingenieure AG, Niederhasli, 26. August 2024
- Argumentarium für die Mitfinanzierung der Teildekontamination durch wasserbauliche Bundes- und Staatsbeiträge, Stadt Uster – Abteilung Natur, Land- und Forstwirtschaft, Uster, 13. September 2023
- Hydrogeologische Beurteilung Naturschutz-Aufwertungsprojekt Schwerzi, Jäckli Geologie AG, 22.12.2025, Zürich

Zusammenfassung

Der Nänikerbach, öffentliches Gewässer Nr. 6267 in Nänikon, Gemeinde Uster, fliesst oberhalb des Siedlungsgebiets Nänikon durch das überkommunale Schutzgebiet Hopperenriet und anschliessend auf der Parzelle Kat. Nr. E3743 als Servitutsgewässer. Die beiden nördlich des Nänikerbachs gelegenen Parzellen Kat.-Nr. E3527 und E3743 sind im Besitz des Verein «konkret», welche umfangreiche ökologische Aufwertungs- und Regenerationsmassnahmen, auch auf weiteren Parzellen, planen. In enger Koordination mit dem Massnahmenprojekt ist eine Revitalisierung des Nänikerbachs vorgesehen.

Die Parzelle Kat.-Nr. E3527 ist im Kataster der belasteten Standorte als belastet, weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig, eingetragen (Standortnummer 0198/I.0007-001). Ab 1953 wurden auf diesem Standort während mehrerer Jahrzehnte Alt-Autos verwertet.

Die Regenerationsmassnahmen sehen auf der Parzelle Kat.-Nr. E3743 eine nährstoffarme Riedvegetation vor, welche durch den Nänikerbach mit dem Hopperenriet verbunden wird. Ein Bach durch eine Ried ist geprägt durch eine hohe Sohle gegenüber dem umliegenden Gelände, schmaler Nieder- und Mittelwasserrinnen sowie wenig Mäandrierung.

Der Hochwasserschutz wurde in einem Variantenstudium mit drei verschiedenen Gestaltungsprofil überprüft. Die Bestvariante sieht ein einheitliches und breites Profil mit einer Breite von rund 15.8 m vor. Dies entspricht dem Gewässerraum nach Biodiversitätskurve. Im Bereich des belasteten Standorts ist eine Teildekontamination nach AltIV, Art. 3 vorgesehen, mit welcher die starken Verschmutzungen entfernt werden und Platz für einen diverseren Lebensraum geschaffen wird.

1. Anlass und Auftrag

1.1. Projektauslöser, Projektumfang

Der Nänikerbach, öffentliches Gewässer Nr. 6267 in Nänikon, Gemeinde Uster, entwässert im obersten Abschnitt ein kleines Ried (Hirzeren-, Hopperenriet), fliesst anschliessend entlang eines Werkhofes und landwirtschaftlich genutzter Parzellen und (teilweise eingedolt) durch das Siedlungsgebiet von Nänikon, bevor er in den Werrikerrietbach mündet.

Der Bach fliesst auf dem Projektabschnitt nicht auf einer eigenen Parzelle, sondern liegt als Servitutsgewässer auf der privaten Parzelle Kat.-Nr. E3743.

Im Gebiet rund um einen bestehenden Werkhof des Vereins «konkret» (Zivi-Einsatzbetrieb) sind umfangreiche ökologische Aufwertungs- und Regenerationsmassnahmen geplant. In diesem Zusammenhang und in enger Koordination mit diesem Regenerationsprojekt soll auch der Nänikerbach revitalisiert werden.

1.2. Projektperimeter

Der Projektperimeter umfasst den Nänikerbach auf der Strecke km 1.170 – km 1.490 (Kilometrierung gemäss kantonalem GIS).



Abbildung 1: Revitalisierung Nänikerbach. Schrägbild mit Projektstrecke. Die landwirtschaftlichen Flächen rund um den Werkhof (Bildmitte) sollen mit einem Regenerationsprojekt ökologisch aufgewertet werden. Die beiden Projekte sind eng aufeinander abzustimmen.

1.3. Projektorganisation

Als Bauherrin des Wasserbauprojekts agiert die Stadt Uster. Die Planerarbeiten werden durch die Bänziger Kocher Ingenieure AG erfüllt, welche in Belangen des Bodenschutzes / Umgang von belasteten Standorten durch die Jäckli Geologie AG unterstützt werden. Eine enge Zusammenarbeit erfolgt mit den Planern des Aufwertungs- und Regenerationsprojekts vom Öko-Büro «pluspunkt» und dem Bauherrn dieses Projektteils, dem Verein «konkret».

1.4. Partizipation

Eine enge Koordination mit den heutigen Grundstückseigentümern und Bauherrn des Aufwertungs- und Regenerationsprojekts «Verein konkret» erfolgt ständig. Benachbarte Grundstückseigentümer werden durch die Massnahmen nicht benachteiligt. Am 8. Oktober 2025 hat für Interessierte Anwohner /innen der Schwerzistrasse eine Begehung mit Projektvorstellung stattgefunden.

2. Grundlagen

Für die Feststellung der bestehenden Situation sowie für die Erarbeitung des vorliegenden Vorprojekts werden folgende Grundlagen verwendet:

- Revidierter Bericht zu Untersuchung von Boden und Untergrund inkl. Konzept für Bodenschutz, Aushub und Entsorgung, Jäckli Geologie AG, 28. April 2023, Zürich
- Resultate Grundwasserbeprobung PFAS, Jäckli Geologie AG, 01. März 2024, Zürich
- Planung von Aufwertungs- und Regenerationsmassnahmen für die Parzellen E3492, E3489, E3525, E3527. Variantenvorschläge. Pluspunkt, Januar 2021
- Vermessungsdaten erhoben von Pluspunkt, Januar 2021
- Gefahrenkartierung Naturgefahren Greifensee (Arge Holinger Geotest, Sept. 2011)
- Bericht Nr. 1194, «Autoverwertung G. Roos AG Schwerzistrasse 9 8606 Nänikon, Altlasten-Voruntersuchung, Technische Untersuchung» Sieber Cassina Partner, 5.10.2004
- Schlussbericht Nr. 1194a «Grundwasserüberwachung». Sieber Cassina Partner 6.7.2009
- Revitalisierungsplanung Kanton Zürich (2015)
- Angaben und Kartenauszüge aus dem GIS des Kantons Zürich
- Angaben und Kartenauszüge aus dem GIS des Bundes (map.geo.admin.ch)
- Angaben und Kartenauszüge aus dem WebGIS der Stadt Uster
- Begehungen mit Vertretern des Vereins konkret und der Stadt Uster vom 15.5.2020, 18.11.2020, 6.5.2021 und 22.12.2022
- Ökologische Zustandsbeschreibung, Defizitanalyse, Entwicklungsziele. Textbausteine zu Händen des Techn. Berichtes. pluspunkt Zürich, 27.5.2021
- Kurzbericht über die Beurteilung der hydrologischen Grundlagen am Nänikerbach, Scherrer AG, 7. Februar 2008, Reinach
- Handelsregisterauszug Löschung G. Roos AG in Liquidation, Schweizerisches Handelsamtsblatt SHAB, 29.03.2023, Uster

3. Bestehende Situation

3.1. Gewässer

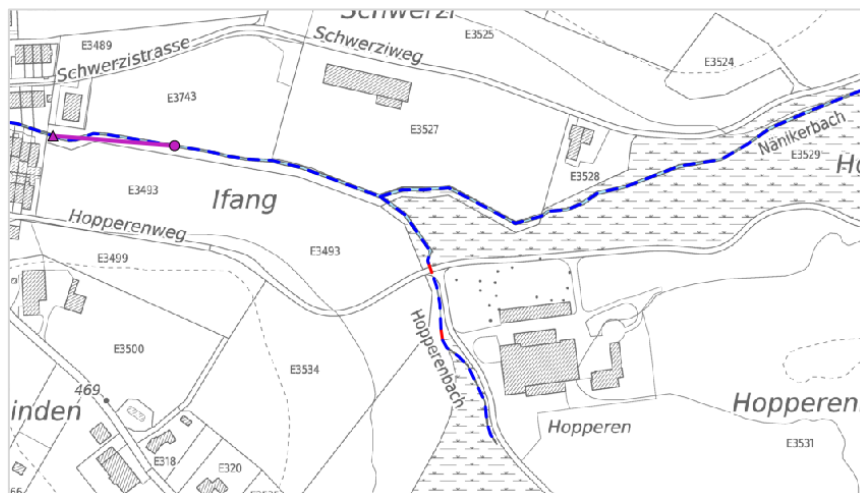


Abbildung 2: Auszug aus der Karte der öffentlichen Gewässer im GIS-ZH (Stand: April 2021)

Nänikerbach:

Im Projektperimeter hat der Nänikerbach keine eigene Gewässerparzelle, sondern liegt als Servitutsgewässer auf der Parzelle Kat.-Nr. E3743. Die seitlichen Böschungen befinden sich im oberen Abschnitt jedoch nur teilweise innerhalb dieser Parzelle. Sie reichen in die Parzelle E3527, die allerdings dem selben Eigentümer gehört und ebenfalls zur Regeneration vorgesehen ist.

Der Bach ist tiefergelegt, begradigt und die Böschungen sind verbaut. Die Sohle ist breiter als im Naturzustand.

Streckenweise ist die rechtsufrige Böschung verbaut. Das Gelände hinter diesen Verbauungen ist aufgeschottert (ehemaliger Werkplatz). Ein Teil dieses Schotters ist in den Bachlauf gefallen.

Der Gewässerraum ist im Projektperimeter nicht ausgeschieden.

Es sind keine Gewässerabstandslinien oder Gewässerbaulinien vorhanden.



Abbildung 3: Gewässerverbauung entlang Kat.-Nr. E3527. 14. Mai 2020



Abbildung 4: Entlang Kat.-Nr. E3743. 14. Mai 2020.



Abbildung 5: Böschung und Gewässerlauf entlang Kat. E3527. Gut sichtbar ist der aufgeschotterte ehemalige Werk-/Parkplatz.



Abbildung 6: Nänikerbach oberhalb der Mündung Hopperenbach. Stand 6.5.2021

Hopperenbach:

Der seitlich einmündende Hopperenbach (Öffentliches Gewässer Nr. 6268, Länge ca. 170 Meter) weist grundsätzlich ähnliche Eigenschaften auf wie der Nänikerbach. Er liegt als Servitutsgewässer unterhalb des Hopperenweges auf der Parzelle Kat.-Nr. E 3529.



Abbildung 7: Linksufrig mündet der Hopperenbach in den Nänikerbach. Auch dieses Gewässer ist verbreitert, die Sohle bewachsen.

Die Ermittlung des tatsächlichen Einzugsgebietes erweist sich als komplex. Die effektiv zum Abfluss beitragende Fläche dürften auch von der Jährlichkeit des interessierenden Abflusses abhängig sein. Die Beeinflussung des Einzugsgebietes durch die Infrastrukturanlagen, insbesondere die Autobahn und die Siedlungsentwässerung, müsste genau erhoben werden. Für die Erarbeitung des Revitalisierungsprojektes sind vertiefte Untersuchungen jedoch nicht erforderlich, da die Hochwassersicherheit nicht im Vordergrund steht und gut gewährleistet werden kann.

Für die hydraulischen und flussbaulichen Berechnungen werden die verbindlichen Werte aus der Gefahrenkarte sowie die Angaben des AWEL (für Q_{347}) verwendet. Dies wurde vom zuständigen Gebietsingenieur, Tobias Schläfli am 15.04.2024 per Mail bestätigt.

3.3. Hydrologie

3.3.1. Hochwasserabfluss

In der Naturgefahrenkarte Greifensee (2011) wurde der Nänikerbach untersucht. Die relevanten hydrologischen Kenngrößen aus der Gefahrenkarte für den Projektierungsabschnitt sind in folgender Tabelle zusammengefasst.

Hochwasserabfluss [m^3/s]		
HQ ₃₀	HQ ₁₀₀	HQ ₃₀₀
2.2	4.4	7.0

Tabelle 1: Hochwasserabflüsse bei Parzelle Kat.-Nr. E3743 (Schwachstelle Us-8-8)

Die Interpolation (Gumbel) ergibt für HQ₅₀ einen Abfluss von 3.1 m^3/s .

Die Extrapolation mit der Trendlinienoption «Potenz» ergibt für die Herleitung von Hochwasserabflüssen mit geringen Jährlichkeiten nachvollziehbare Ergebnisse:

- HQ₁ = 0.40 m^3/s
- HQ₁₀ = 1.3 m^3/s

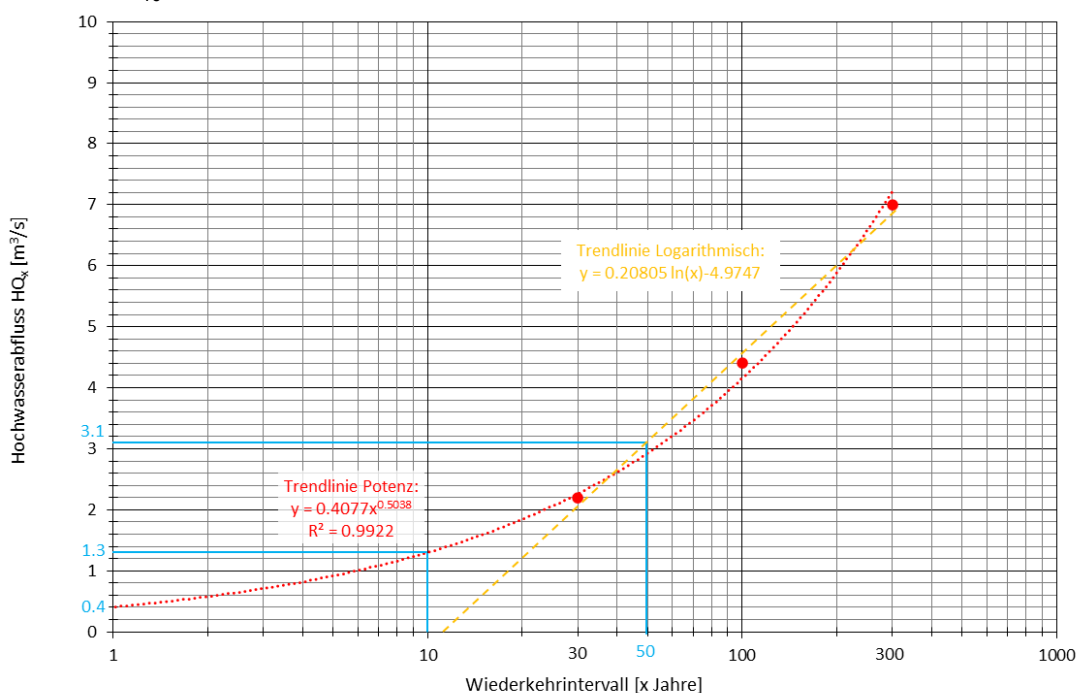


Diagramm 1: Wahrscheinlichkeitspapier für die Herleitung verschiedener Hochwasserabflüsse

3.3.2. Mittelwasserabfluss

Die GIS-Karte «Hydrologie und Hydraulik: Niedrig- und Mittelwasserabflüsse» stellt die spezifischen Mittelwasserabflüsse für die Gewässer im Kanton Zürich zur Verfügung. Der spezifische Mittelwasserabfluss q_M für den Nänikerbach auf der Projektierungsstrecke beträgt $13.5^\circ \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$, der Mittelwasserabfluss Q_M beträgt rund 40 l/s.

3.3.3. Niedrigwasserabfluss

Die GIS-Karte «Hydrologie und Hydraulik: Niedrig- und Mittelwasserabflüsse» stellt die spezifischen Niedrigwasserabfluss für die Gewässer im Kanton Zürich zur Verfügung. Der spezifische Niedrigwasserabfluss q_{347} für den Nänikerbach auf der Projektierungsstrecke beträgt $3.9^\circ \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$, der Niedrigwasserabfluss Q_{347} beträgt rund 12 l/s.

Für eine genauere Erhebung der Niederwasserabflüsse (der Basisabfluss aus einem Riedgebiet kann an sich nicht über spezifische Gebietsgrössen ermittelt werden) wären Messungen durchzuführen.

3.3.4. Oberflächenabfluss

Die Oberflächenabflusskarte zeigt auf der Projektstrecke keine wesentlichen Zuflüsse in den Nänikerbach.

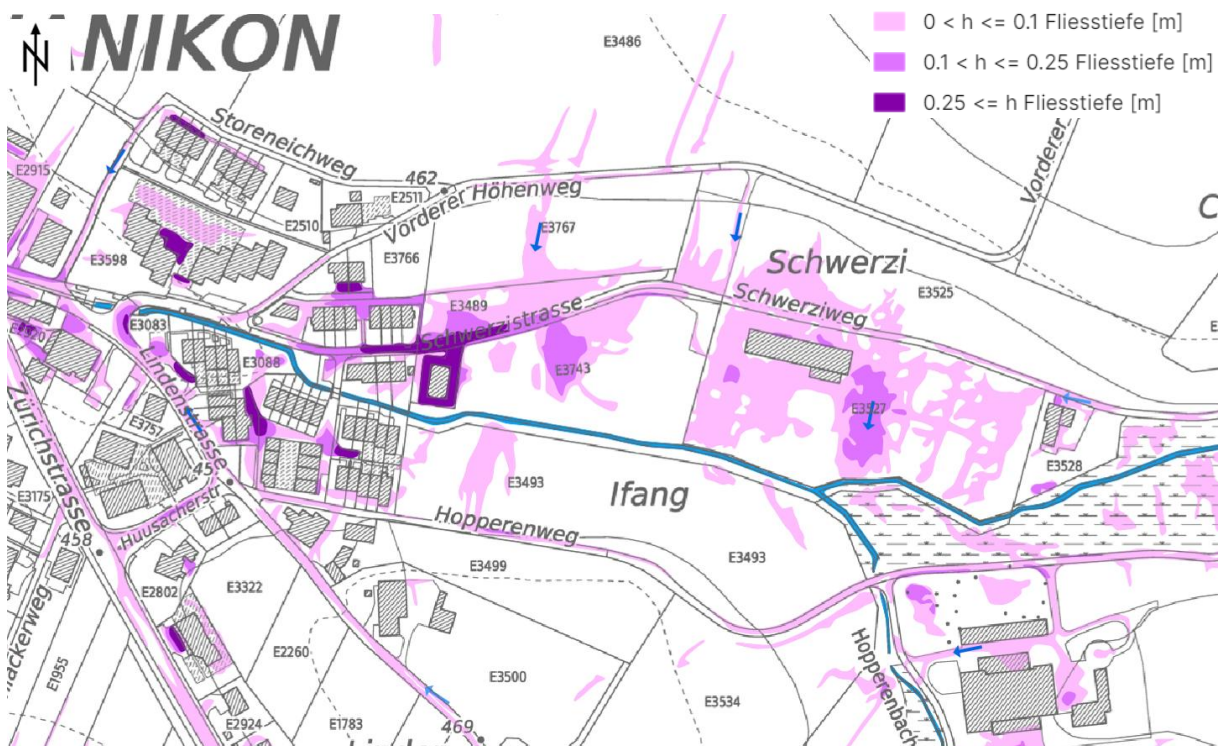


Abbildung 10: Auszug aus der Oberflächenabflusskarte im GIS-Browser (Stand: Juni 2024)

Die Schwerzistrasse beim Übergang vom Siedlungs- zum Landwirtschaftsgebiet ist durch Oberflächenwasser gefährdet. Das Wasser staut sich erfahrungsgemäss bereits bei geringen Niederschlägen ein. Bei Starkniederschlägen fliesst Hangwasser entlang der Parzellengrenze Kat.-Nr. E3767 – E3489 in Richtung Siedlungsgebiet und kann die dortigen Keller fluten. Die Feuerwehr Uster hat einen provisorischen Graben an der östlichen Grenze der Parzelle Kat.-Nr. E3489 erstellt. Das Oberflächenwasser gefährdet weiterhin die umliegenden Schutzgüter.

3.4. Geschiebe und Schwemmholz

Sowohl der Nänikerbach als auch der Hopperenbach sind Rietentwässerungsgewässer. Sie führen naturgemäss kein Geschiebe. Schwemmholz kann in Form von abgebrochenen Zweigen oder umgestürzten Bäumen bei Stürmen ins Gewässer gelangen, jedoch nicht in erheblichen Mengen. Geschwemmsel kann in Form von mitgeschwemmtem Mähgut anfallen.

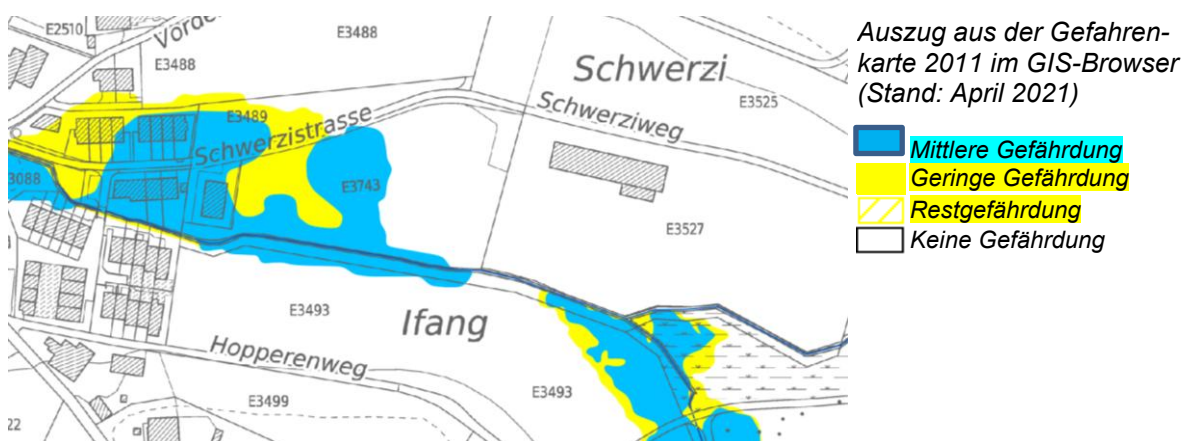
Bei dem sich stellenweise im Gewässer befindlichen Kies handelt es sich nicht um natürliches Geschiebe. Es dürfte künstlich eingetragen worden sein.

3.5. Hochwassergefährdung

3.5.1. Gefahrenkarte

In der Naturgefahrenkarte Greifensee (2011) wurde der Nänikerbach untersucht. Im Projektperimeter sind in der Naturgefahrenkarte geringe und mittlere Gefährdungen (gelbe und blaue Bereiche) vorhanden, welche auf die schon bei HQ₃₀ ungenügende Kapazität des Gerinnes, aber auch auf die Aufstauwirkung der Brücke 40 Meter unterhalb des talseitigen Perimeterendes zurückzuführen sind.

Auf Kat.-Nr. E3743 besteht allerdings kein Schadenpotenzial. Die Vernässung dieser Parzelle ist im Gegenteil ein Projektziel des begleitenden Regenerationsprojektes.



3.5.2. Historische Hochwasserereignisse

Auf der Projektstrecke sind keine Hochwasserereignisse dokumentiert.

3.5.3. Schwachstellen

Als Schwachstelle (Us-8-8) wird in der Gefahrenkarte der Gerinneabschnitt zwischen Werkhof und Siedlungsrand bezeichnet.

Weitere Schwachstellen sind die bereits erwähnte Brücke 40 Meter unterhalb der Perimetergrenze (Us-8-7), sowie die Brücke über den Hopperenbach (Us-8.1, ca. 55 Meter oberhalb der Mündung in den Nänikerbach).

Für Us-8.1 empfiehlt die Gefahrenkarte, keine Massnahmen umzusetzen.

Us-8-7 liegt ausserhalb des Projektperimeters in der Siedlung.

3.6. Bestehende Schutzbauten

Neben den provisorischen Längsverbauungen (siehe Abbildung 3) sind auf der Projektstrecke keine Schutzbauten vorhanden.

Das im Gerinne stellenweise vorhandene Kies stammt vermutlich aus der Koffering des Werkhofplatzes.



Abbildung 13: Das sich stellenweise im Gerinne befindliche Kies stammt wohl aus der Koffering des Werkhofplatzes.

3.7. Ökologie und Ökomorphologie

3.7.1. Morphologie/Gewässertyp, Referenzbach

a) Gewässertyp, Naturzustand/Referenzbach

Der Nänikerbach ist ein Riedentwässerungsbach.

Seine natürliche Morphologie (Naturzustand) ist ein in der Situation fast gestrecktes, praktisch ohne Eintiefung fließendes Gewässer. Die Sohle ist breit, liegt hoch und ist bewachsen. Der Abfluss steht im Austausch mit umliegenden Moorflächen. Der Bach hat im Naturzustand eine sehr geringe Schleppekraft, er führt kein Geschiebe. Allenfalls werden (organische) Feinsedimente aus dem Ried ausgetragen.

Als Referenzbach kann sein eigener Lauf etwas oberstrom oder auch der Werrikerrietbach im benachbarten Werrikerriet dienen.



Abbildung 14: Übersichtsplan Uster 1944 (vor der Melioration). Der Bach weist einen fast gestreckten Lauf auf (WebGIS Uster, April 2021)

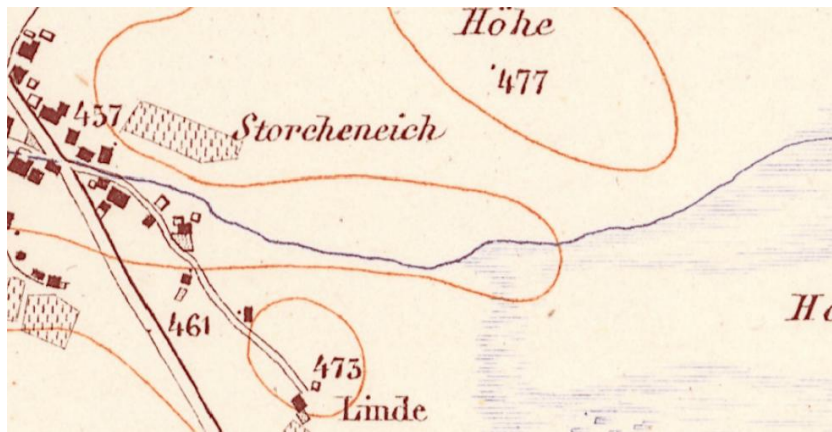


Abbildung 15: Siegfriedkarte 1850. Auch hier ist der Gewässerlauf fast gestreckt.



Abbildung 16: Referenzbach: Werrikerrietbach im Werrikerriet (19.3.2021). Der Bach ent- und bewässert das Werrikerriet. Er fließt nur wenig schwingend. (Foto: Bänziger Kocher Ingenieure AG)



Abbildung 17: Referenzbach: Nänikerbach im Nänikerriet (6.5.2021)

b) Heutiger Zustand:



Abbildung 18: Nänikerbach auf dem Projektabschnitt, Aufnahme vom 24.3.2021

Der Nänikerbach dürfte auf dem unteren Teil des Projektabschnittes im Rahmen der Melioration/Grundstücksentwässerung E3743 leicht tiefergelegt worden sein.

Die Linienführung in der Situation ist gestreckt. Das Gerinne wird im Rahmen des Unterhaltes vermutlich regelmässig von Bewuchs befreit.

Aktuell beträgt das Längsgefälle auf der Projektstrecke (zwischen QP3 und QP16) 0.6%.

Die Sohlenbreite liegt im unteren Teil zwischen 1.00 Meter und 1.40 Meter. Die Bachsohle ist stark bewachsen (Bachkresse, Schilf). Das Sohlensubstrat ist mit kleinen Ausnahmen sehr fein (kein Kies/Geröll).

3.7.2. Ökomorphologie

Der Nänikerbach wird auf dem Projektabschnitt in der ökomorphologischen Kartierung als «stark beeinträchtigt» resp. «wenig beeinträchtigt» klassifiziert (siehe Abbildung).

Für die Beeinträchtigung verantwortlich sind die rechtsufrig eingebrachten «hobymässigen» Verbauungen mit den dadurch verursachten Einschränkung der Breitenvariabilität.



Abbildung 19: Ökomorphologische Kartierung des Projektabschnittes.
Gelb = stark beeinträchtigt. Grün = wenig beeinträchtigt (GIS ZH, April 2021)

3.7.3. Ökologische Zustandsbeschreibung (Verfasser: Ökobüro pluspunkt, Zürich)

Die ökologische Zustandsbeschreibung erfolgte basierend auf einer Begehung vom 01.06.2021, Artdaten und einem Telefonat mit dem Fischereiaufseher durch die Firma pluspunkt.



Abbildung 20: Der Nänikerbach im Projektabschnitt. Links: mit „Hobbyverbau“ (Schalttafeln und Margerbeton), rechts: fehlende Riedvegetation beidseitig vom Bach, hohe Ufer/eingetiefter Bach.

Bestehende Lebensräume

Im Projektabschnitt fehlt Riedvegetation neben dem Bachbett ausserhalb des Naturschutzgebiets Hopperenried gänzlich. Die Ufervegetation wird in Parzelle E3743 von Fettwiese dominiert. Auf Parzelle E3527 ist das Ufer verbaut und mit Kies aufgeschüttet. Hier wachsen Ruderalarten und Gehölze. Im Hopperenried befinden sich im Projektperimeter Knotenbinsenried (Feuchtgebietskartierung 1976/77) und Hochstaudenflur (Begehung 01.06.2021).

Bestehende Flora und Fauna

Der Nänikerbach ist mit Schilf (*Phragmites australis*), Bitterem Schaumkraut (*Cardamine amara*) und Seggen (*Carex sp.*) und Binsen (*Juncus sp.*) teilweise lückig, teilweise stark verwachsen. Der Hopperenbach ist mit Blauem Wasser-Ehrenpreis (*Veronica anagallis-aquatica L*), Bachungen-Ehrenpreis (*Veronica beccabunga*) und Bitterem Schaumkraut (*Cardamine amara*) vollständig verwachsen (Begehung 01.06.2021).

Im November 2025 wurde ein mögliches Vorkommen vom gefärbten Laichkraut (*Potamogeton coloratus*) gemeldet. Die offizielle Kartierung erfolgt 2026 und vor der Ausführung muss die Etappierung der Umpflanzung mit der Artverantwortlichen (Agnes Schärer, Sieber Liechti) abgesprochen werden



Abbildung 21. Links: Nänikerbach im Projektabschnitt. Ruhige Bereiche mit Schilf und Sediment. Rechts: Hopperenbach im Hopperenried verwachsen mit Bitterem Schaumkraut und Blauem Wasser-Ehrenpreis.

Es gibt einen kleinen Bestand an Bachforellen (*Salmo trutta fario*) im Hopperenbach, keine Flusskrebse und vermutlich keine Elritzen (*Phoxinus phoxinus*) (Tel. mit Werner Honold, Fischereiaufseher, 27.05.2021). Es wurden Wasserschnecken und Grünfrösche (*Pelophylax aggr.*) beobachtet (Begehung 01.06.2021). Bei der Begehung des Fischereiaufsehers am 17.06.2024 wurden Bachforellen mit einer Länge von rund 25cm gefunden.

Vorkommen gefährdeter und prioritärer Arten

Es sind keine Vorkommen gefährdeter und prioritärer Arten bekannt. Artdaten (Beobachtungen EVAB¹ vom GIS-Browser Zürich) zeigen Vorkommen seltener Arten östlich vom Projektperimeter im Hopperenriet (*Drosera longifolia*, *Spiranthes sp.*, *Liparis loeselii*). Das Hopperenriet wurde in der Umgebung des Projektbereichs am 01.06.21 auf seltene Arten abgesucht. Es wurden keine seltenen Arten gefunden.

Ökologisches Potenzial

Ökologisches Potenzial im Bach ist aufgrund der morphologischen Defizite (siehe unten) gegeben. Durch eine Entfernung der Sohl- und Uferverbauung besteht Potenzial für Arten, die an die Wasserqualität angepasst sind. Das Hauptpotenzial liegt ausserhalb des Bachbetts, wo aufgrund von Aufschüttungen und teilweise hohem Ufer Riedvegetation fehlt und gefördert werden kann.

Durch Moorregeneration, die im Zusammenhang mit einer Bachrevitalisierung eingeleitet werden kann, besteht hohes Potenzial zur Förderung von Amphibien und Moorvegetation, welche aktuell im Hopperenriet ausserhalb vom Projektbereich und Werrikerriet vorkommen (Amphibienlaichgebiete und Flachmoore von nationaler Bedeutung).

Wasserqualität

Die Wasserqualität wurden 2020 mit Indikatorstreifen gemessen. Die Nitratwerte waren im Hopperenbach mit 6.7 mg/L zu hoch für eine gute Wasserqualität; im Nänikerbach wurde mit 2.3 mg/L der Zielwert für eine gute Wasserqualität erreicht.

In ruhigen Abschnitten ist die Sohle verschlammmt, in stärker fliessenden Abschnitten ist teilweise kiesiges Sediment vorhanden.

Biberaktivität

Im Juli bzw. August 2024 hat der Biber im Projektperimeter mindestens zwei Dämme errichtet. Die Dämme liegen momentan bei den Querprofilen T8, T12, T16, wobei es sich beim Damm vom Querprofil T12 um einen zerstörten Damm handelt. Anlässlich einer Begehung vom 21.08.2024 mit der kant. Biberfachstelle, dem Verein konkret, der Stadt Uster und Anwohner wurden Massnahmen definiert, welche aber keinen Zusammenhang mit der Revitalisierung haben.

3.8. Revitalisierungsplanung

Gemäss kantonaler Revitalisierungsplanung weist der Projektabschnitt oberhalb der Hopperenbachmündung einen mittleren, unterhalb der Mündung einen geringen Revitalisierungsnutzen auf. Das Aufwertungspotenzial wird im unteren Teil als gross, im oberen als mittel bezeichnet. Das ökologische Potenzial ist im unteren Abschnitt als gross, im oberen als mittel klassifiziert.

Zu beachten ist, dass der Abschnitt mit sehr wenig Aufwand revitalisiert werden kann.

¹ Artenerfassungstool

3.9. Gewässerraum

Der Gewässerraum ist im Projektperimeter nicht festgelegt.
Im Siedlungsgebiet von Nänikon ist der Gewässerraum mit der Verfügung der Baudirektion vom Kanton Zürich am 15. Mai 2024 festgelegt worden.

3.10. Gewässerschutzzonen

Der Nänikerbach liegt im Gewässerschutzbereich A_u. Grundwasserschutzzonen werden nicht tangiert.

3.11. Wald

Im Projektperimeter ist kein Wald vorhanden.

3.12. Zonenplan und Raumnutzung

Im Projektperimeter verläuft der Nänikerbach durch kantonale Landwirtschaftszone.
Auf Kat.-Nr. E3527 wird der Werkhof des «Vereins Konkret» betrieben.



Abbildung 22: Zonenplan

3.13. Naturschutz

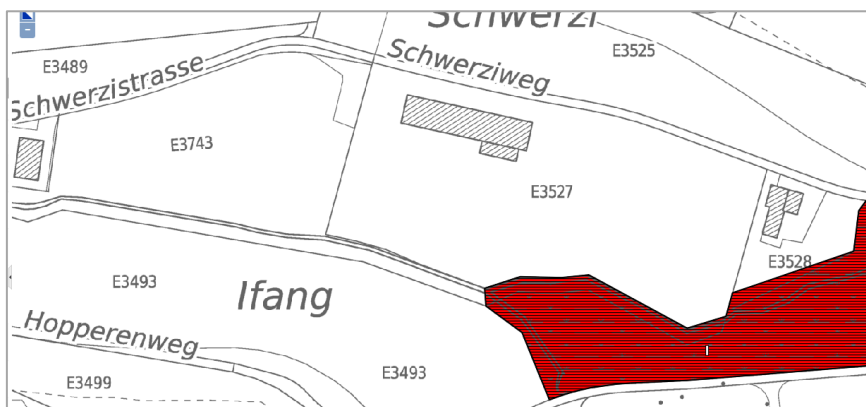


Abbildung 23: Schutzzonenplan (GIS ZH)

Ein Gewässerabschnitt ist Teil des überkommunalen Schutzobjektes Uster Nr. 5 (Hopperenriet). Die im obenstehenden Plan rot gefärbten Gebiete sind mit folgenden Einschränkungen

belegt: Beweidungsverbot; keine Düngung; keine Veränderungen des Wasserhaushaltes; Vorgaben zum Schnitttermin; Vorgaben zum Umgang mit bestehenden Gehölzen; Einschränkung des Begehens; Leinenzwang für Hunde².

3.14. Geologie und Boden/Fruchtfolgeflächen

Geologie³:

Nänikon liegt im oberen Glatttal, einer bereits früheiszeitlich angelegten Rinne im Molassefels, die nach und nach mit unterschiedlichen glazialen und interglazialen Sedimenten wie Moräne, Seeablagerungen und kleineren und grösseren Schottervorkommen verfüllt wurde. Beim letzten Rückzug der Gletscher formten späteiszeitliche Schmelzwasserflüsse Rinnen in die Moränenbedeckung und schotterten diese auf. Heute ist die Landschaft um Nänikon entsprechend durch Drumlins und Moränenwälle geprägt (die sich als kleine Hügelzüge abzeichnen), zwischen denen sich kleinere Schotterfluren bildeten. Etwas östlich des Arealen im Gebiet Hopperen ist vermutlich ein ehemaliger Flussarm verlandet und hat hier ein grösseres Sumpf-/Moorgebiet gebildet, das durch den Nänikerbach drainiert wird. Dieses Moorgebiet erstreckte sich ursprünglich bis in den Projektbereich. Dass heute trockene Verhältnisse herrschen, ist neben der Drainierung des Gebietes auf Parzelle E3743 einer rund 1 m mächtigen Kiesschüttung auf Parzelle E3527 zu verdanken, mit der das Arealniveau angehoben wurde.

Der Projektperimeter selbst liegt in einer Mulde zwischen dem Drumlin von Höchi und den markanten Moränenwällen nördlich Hoppenriet und Linden. Die Muldensohle wird durch eine nicht allzu mächtige, grundwasserführende Schotterrinne gebildet, die zwischen Linden und Hoppenriet einen Abzweiger Richtung Süden aufweist. Die Rinne vermittelt dabei zwischen den grösseren Schotterrinnen von Winikon-Werrikon und Zimikon.

Gemäss dem geologischen Atlas besteht der Untergrund im unteren Teil des Perimeters (unterhalb Werkhof) aus Moränenmaterial der letzten Eiszeit, im oberen Teil aus Torfmoor. Die Mächtigkeit des Lockergesteins über der Felsoberfläche beträgt über 50 Meter.

Boden:

Die Parzelle E3527 (Werkhof) wurde ab Mitte 1960-er Jahre bis 2010 als Abstellplatz benutzt und entsprechend mit Koffer versehen. Ein natürlicher Boden ist dort nicht mehr vorhanden.



Abbildung 24: Kataster E3537 wurde während rund 50 Jahren als Abstellplatz genutzt. Orthofoto aus dem Jahr 2006 (WebGIS Uster)

Die folgenden Hinweise beziehen sich auf Kat.-Nr. E3743. In allen drei Sondierungen (2023 für bodenkundliche Profilaufnahmen durchgeführt) wurde ein Buntgley angetroffen. Nördlich

² Verordnung über den Schutz von Naturschutzgebieten mit überkommunaler Bedeutung in Uster und Teilgebiet Gossau. BDV Nr. 705 vom 10. Juni 1993

³ Teilweise aus Bericht Sieber Cassina Partner Nr. 1194 vom 5.10.2004, «Autoverwertung G. Roos AG Schwerzistrasse 9 8606 Nänikon, Altlasten-Voruntersuchung, Technische Untersuchung». Angepasst durch Bänziger Kocher Ingenieure AG

des Bachs (Sondierschacht 23-15, siehe Abbildung 26) ist der Boden ziemlich flachgründig und karbonatreich und weist in 60–85 cm Tiefe eine Torfschicht auf. Südlich des Bachs hingegen (Sondierschächte 23-21, 23-22) ist der Boden mässig tiefgründig, sauer und eine Torfschicht fehlt, dafür weist der Unterboden einen deutlich höheren Skelettgehalt auf. Der Grundwasserspiegel wurde südlich des Bachs in 85 und 90 cm Tiefe angetroffen, nördlich des Bachs blieb der Sondierschacht bis zur Endtiefe in 100 cm trocken. Bei den zusätzlichen Handsondierungen im Nov. 2024 war der Wasserspiegel teilweise bei einer Tiefe von rund 30cm anzutreffen. Die Vernässung führt zu einer eingeschränkten pflanzennutzbaren Gründigkeit (PNG) und einer Nutzungseignungsklasse (NEK) von 6 (bedingt FFF). Der in tieferen Bodenschichten angetroffene, natürlich vorhandene Torf ist lokal schwach durchwurzelt.⁴



Abbildung 25: Fruchtfolgefähigkeit der Böden (GIS ZH). Braun: Fruchtfolgefähige Böden. Ocker: bedingt fruchtfolgefähige Böden. Weiss: nicht fruchtfolgefähige Flächen.

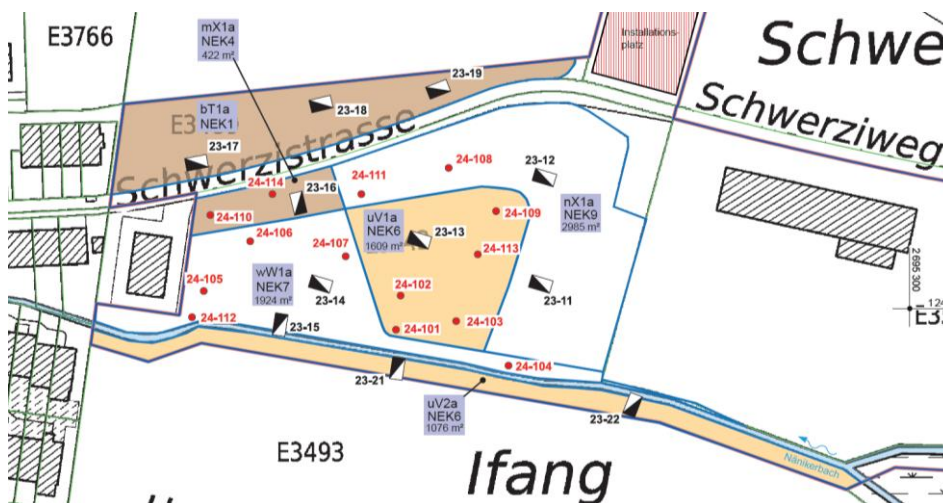


Abbildung 26: Fruchtfolgefähigkeit der Böden gemäss Jäckli Geologie AG (2024). Braun: Fruchtfolgefähige Böden (Nutzungseignungsklasse NEK 1-5), Ocker: bedingt fruchtfolgefähige Böden (NEK 6)

Der Boden auf der Parzelle Kat.-Nr. E3743 ist nicht FFF-fähig, da es sich um keine zusammenhängende Fläche von minimal 2'500 m² sowie ausreichender PNG handelt. Dagegen liegt auf der Parzelle Pat.-Nr. E3493 (südlich des Nänikerbach) eine grössere, bedingte FFF mit NEK 6 vor.⁵

⁴ Jäckli Geologie AG, Untersuchung von Boden und Untergrund inkl. Konzept für Bodenschutz, Aushub und Entsorgung, Zürich, 30. März 2023 (revidiert am 28.4.2023)

⁵ Revitalisierung Nänikerbach / Naturschutz-Aufwertungsprojekt Schwerzi – Bodenprojekt, Jäckli Geologie AG, 21. Mai 2024, Zürich

3.15. Verschmutzung im Boden und Untergrund

Die Parzelle Kat.-Nr. E3527 ist flächendeckend im Kataster der belasteten Standorte eingetragen (Standortnummer 0198/I.0007-001). Der vormalige Besitzer ist die ehemalige Autoverwertungsunternehmung G. Roos AG. Die Unternehmung ist als Verhaltensstörer anzusehen und in dem Fall der Verursacher der in Boden und Untergrund vorhandenen Verschmutzung. Die Aktiengesellschaft wurde per 29.03.2023 aus dem Handelsregister gelöscht⁶.

Der Standort ist als belastet, aber weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig eingestuft. Unabhängig von der altlastenrechtlichen Klassierung muss bei der Realisierung des Bauvorhabens Art. 3 AltIV eingehalten werden. Dieser besagt, dass der belastete Standort nur verändert werden darf, wenn er nicht sanierungsbedürftig ist und durch den Eingriff nicht sanierungsbedürftig wird. Es sei denn, dessen Sanierung wird durch das Vorhaben nicht wesentlich erschwert oder er wird gleichzeitig saniert.

Die Verschmutzung im Boden und Untergrund wurde durch die Jäckli Geologie AG am 2.3.2023 erkundet und im Fachbericht dokumentiert.⁷

Auf der Parzelle E3527, am nördlichen Bachufer, sind die anthropogenen Auffüllungen bis auf eine Tiefe von 1.2 Meter schwach bis sehr stark verschmutzt.

Auf der Parzelle E3743, am nördlichen Bachufer ist bis zu einer Tiefe von 0.90 Meter teilweise schwach belastetes Material vorzufinden. Es gibt Zonen, welche künstlich umgelagert wurden (schwach belastet im Untergrund) oder im Oberboden schwach belastet und natürlich gewachsen sind.

Gemäss zusätzlicher Grundwasserbeprobung am 26. Februar 2024 sind keine PFAS (Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen) vorhanden.⁸

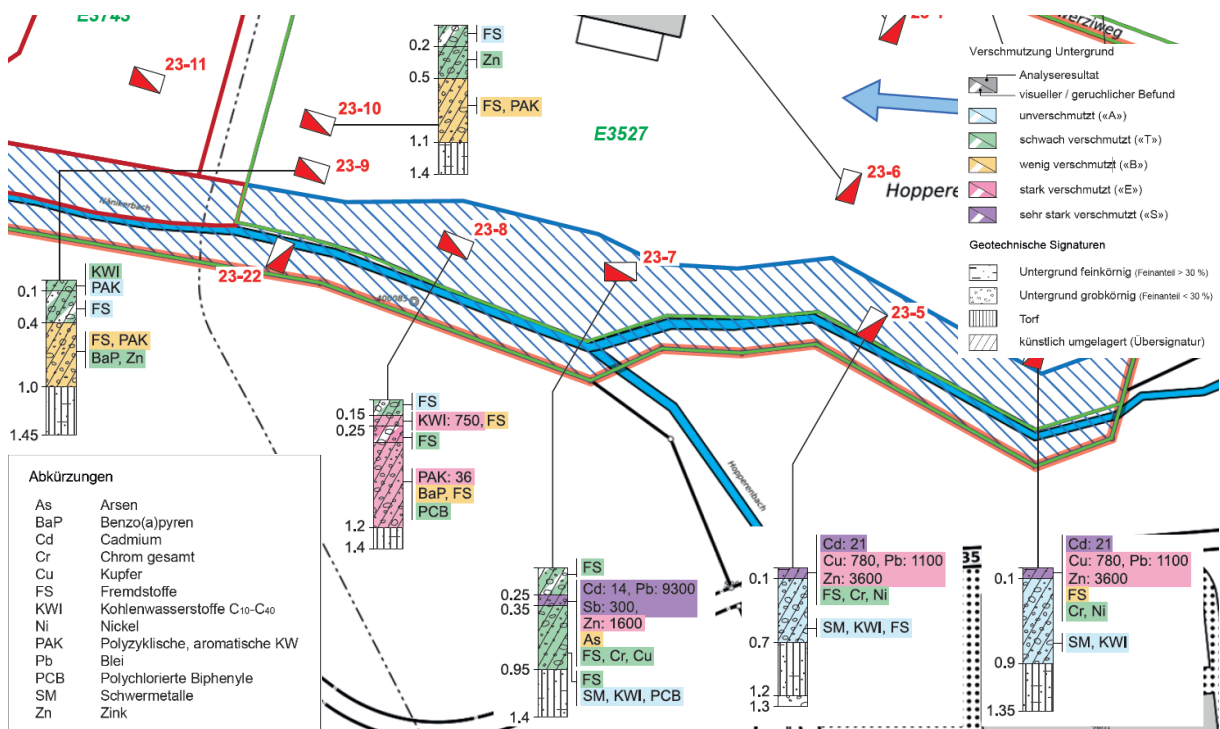


Abbildung 27: Ergebnisse der Sondierungen im Untergrund. Quelle: Jäckli Geologie AG (2023).

⁶ Handelsregisterauszug Löschung G. Roos AG in Liquidation, Schweizerisches Handelsamtsblatt SHAB, 29.03.2023, Uster

⁷ Untersuchung von Boden und Untergrund inkl. Konzept für Bodenschutz, Aushub und Entsorgung, Jäckli Geologie AG, 28. April 2023, Zürich

⁸ Resultate Grundwasserbeprobung PFAS, Jäckli Geologie AG, 01. März 2024, Zürich

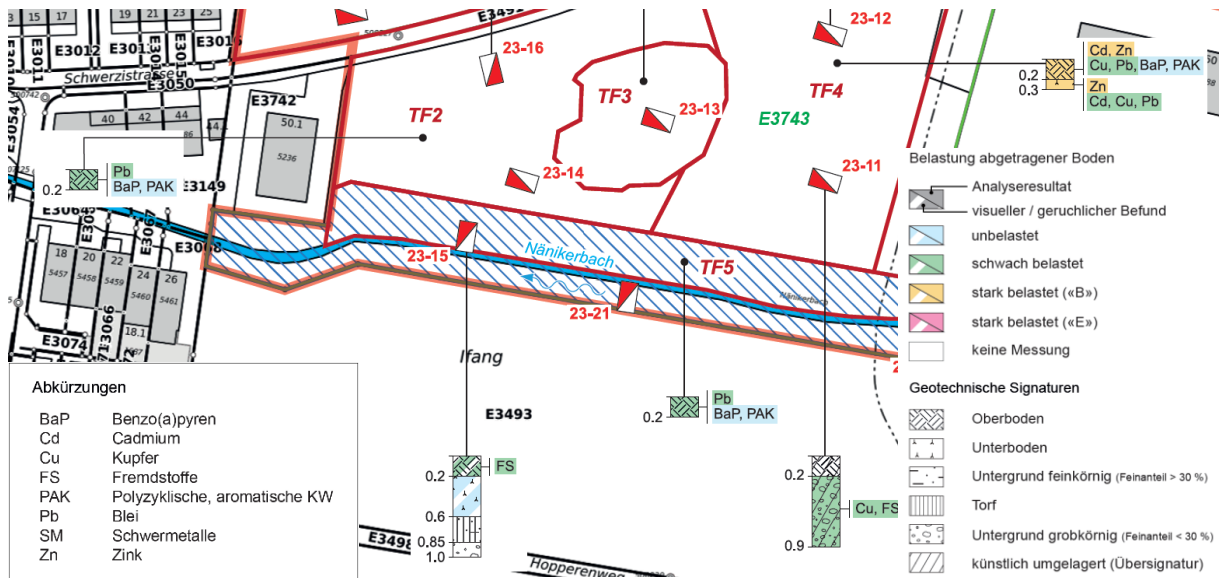


Abbildung 28: Ergebnisse der Sondierungen im Boden. Quelle: Jäckli Geologie AG (2023).

3.16. Denkmalschutz und Archäologie

Es sind keine Denkmalschutzobjekte von kantonaler oder regionaler Bedeutung vorhanden. Im Projektperimeter liegt keine archäologische Zone

3.17. Neozoen und Neophyten

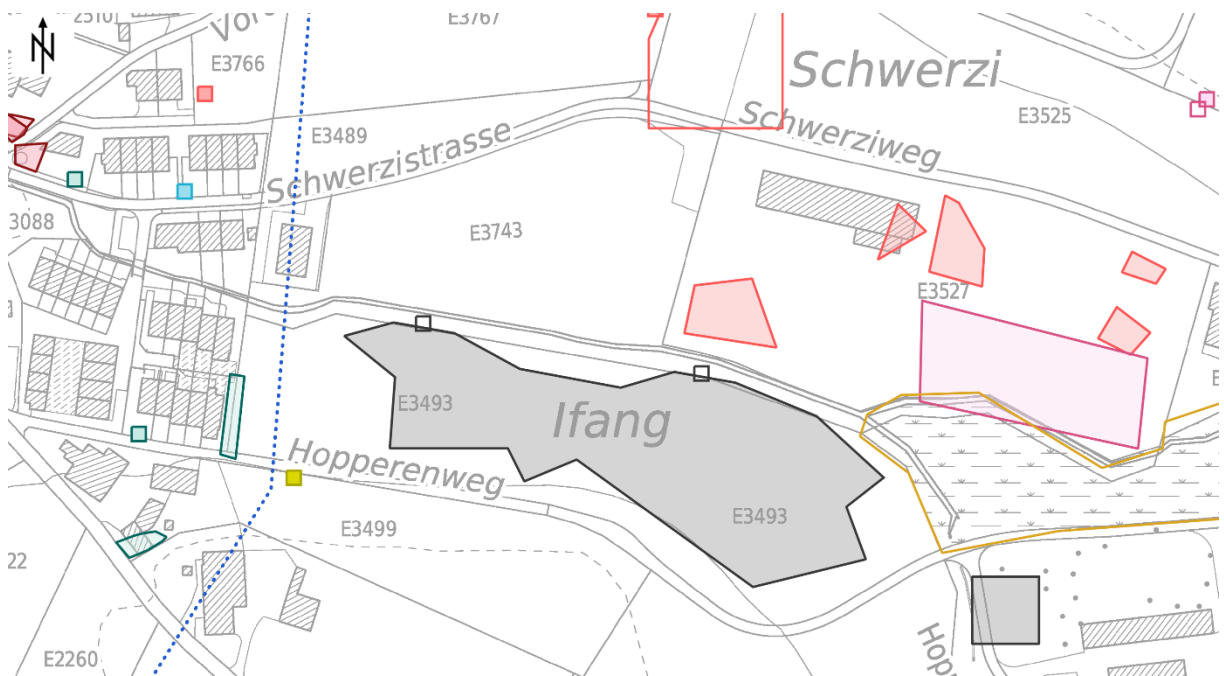


Abbildung 29: Neophytenverbreitung (GIS ZH), Stand Juni 2024; ■ Armenische Brombeere; ■ einjähriges Berufkraut; ■ bekämpftes, einjähriges Berufkraut; ■ vielblättrige Lupine; ■ Essbares Zyperngrass, Erdmandel; ■ Henrys Geissblatt; ■ Japanisches Geissblatt

Laut Hinweiskarte der Neophyten sind auf der Projektstrecke entlang des Baches verschiedene Neophytenvorkommen kartiert.

Der Verein «konkret» bekämpft Neophyten auf seinen Grundstücken inkl. Bach mehrmals pro Jahr. Gemäss Aussage des Vereins sind noch wenige Bestände des Einjährigen Berufkrauts vorhanden.

3.18. Werkleitungen

Bei km 1,304 (Kilometrierung GIS ZH) quert eine Erdgas-Hochdruckleitung der Erdgas Ostschweiz AG (EGO) den Nänikerbach. Die bestehende Überdeckung beträgt 1.70 Meter. Der gesamte Projektperimeter liegt im «Konsultationsbereich Erdgas». Das bedeutet, dass Projekt und Realisierung mit der EGO koordiniert werden müssen.

Bauarbeiten innerhalb von 10 Meter ab Rohrachse sind durch das Eidgenössische Rohrleitungsinspektorat ERI bewilligungspflichtig. Gemäss der Verordnung über Sicherheitsvorschriften für Rohrleitungsanlagen (RLSV) Artikel 15 sind bei Kreuzungen zwischen einer Rohrleitung und einem Fließgewässer (Gewässersohle) mindestens 1.5 m vertikaler Abstand bei einer Gewässerbite bis zu 1 m einzuhalten, bzw. 2 m bei Gewässerbreiten von mehr als 1 m.

Weitere Leitungen sind im Bereich des Gewässerprojektes nicht bekannt.

Die in den angrenzenden Parzellen vorhandenen Leitungen sind im Situationsplan und den Querprofilen eingetragen (Drahtagen, EW, Wasser).

Im Rahmen der Massnahmen zum Umgang der Oberflächenentwässerung an der Schwerzistrasse wurden bei verschiedenen Schmutz- und Meteorwasserleitungen Kanal-TV-Aufnahmen durchgeführt. Die Zustandsuntersuchung hat gezeigt, dass die Leitungsführung gemäss Leitungskataster stimmt. Einzig die Lage der Mündung in den Nänikerbach ist falsch. Die Strassenentwässerungsleitung, welche durch die Parzellen Kat.-Nr. E3012, E3011, E3010 und E3136 führt ist teilweise durch Wurzeleinwuchs beschädigt.



4. Projektannahmen

4.1. Hochwasserschutzziele, Dimensionierungsabfluss und Freibord

Hochwasserschutzziele:

Die Hochwasserschutzziele werden entsprechend der im kantonalen Richtplan festgelegten Schutzzielmatrix gewählt.

Objektkategorie	HQ1	HQ10	HQ20	HQ50	HQ100	HQ300
Naturraum, Wald	kein besonderer Hochwasserschutz					
landwirtschaftliche Flächen	grün	gelb	rot	rot	rot	rot
Einzelgebäude, lokale Infrastrukturanlagen	grün	grün	grün	gelb	rot	rot
Infrastrukturanlagen von nationaler Bedeutung, Autobahn, Eisenbahn	grün	grün	grün	grün	gelb	rot
geschlossene Siedlungen, Industrieanlagen	grün	grün	grün	grün	gelb	rot
Sonderobjekte, Sonderrisiken	im Einzelfall bestimmen					

Schadensereignis	Schutzziel
HQ _x Hochwasser, welches statistisch einmal in x Jahren auftritt	■ vollständiger Schutz gewährleistet, minimale Schäden
EHQ Hochwasser bei hydrologischen und meteorologischen Extremsituationen	■ begrenzter Schutz gewährleistet, Schäden treten ein
	■ fehlender Schutz, grosse Schäden

Abbildung 30: Schutzzielmatrix für Hochwasser (Quelle: Kantonaler Richtplan Zürich, Landschaft, Beschluss Kantonsrat vom 22.10.2018).

Für die betroffenen Parzellen bedeutet das:

Kat.-Nr. E3742 und unterliegende Siedlung: vollständiger Schutz vor HQ₁₀₀ inkl. Freibord

Kat.-Nr. E3743: kein Schutzziel (Naturraum)

Kat.-Nr. E3527: Gebäude: Schutz vor HQ₅₀ inkl. Freibord.

Übrige Flächen: kein Schutzziel (Naturraum)

Kat.-Nr. E3493: vollständiger Schutz vor HQ₁₀

Dimensionierungsabfluss: Die Dimensionierungsabflüsse betragen:

Q₃₄₇: 12 l/s

Q_m: 40 l/s

HQ₁₀: 1.3 m³/s

HQ₅₀: 3.1 m³/s

HQ₁₀₀: 4.4 m³/s

Freibord: Das Freibord wird nach Vorgabe des AWEL berechnet (siehe Anhang 2). Es beträgt 0.5 Meter (minimales Freibord) und wird risikobasiert stellenweise reduziert.

4.2. Referenzbach, Defizitanalyse, Sollzustand

Referenzbach: Der Referenzbach ist ein Riedentwässerungsgraben mit gestrecktem Lauf, nicht sehr grosser Sohlenbreite und ohne nennenswerten Feststofftransport. Die Sohle liegt hoch (0.1 bis 0.4 m unter den angrenzenden Riedflächen). Er überflutet bereits bei mittleren Hochwassern in die angrenzenden Riedflächen.

Als Vergleichsbach ist der Werrikerrietbach im Werrikerriet geeignet. (*Abbildung 31, Abbildung 32*). Der Bach ent- und bewässert das Werrikerriet. Er fliesst nur wenig mäandrierend. Auch der Nänikerbach östlich des Projektperimeters, in Bereichen mit hoher Sohle relativ zum Ried, eignet sich zur Beurteilung eines Referenzzustands (*Abbildung 33*).



Abbildung 31. Werrikerrietbach bei Werrikon (Foto: GIS ZH, 2019)



Abbildung 32. Referenzbach: Werrikerrietbach mit hoher Sohle, umliegende Riedflächen, überhängende Ufervegetation.

Bei einer Begehung vom 01.06.2021 wurden Bachflohkrebse (*Gammarus fossarum*), Köcherfliegenlarven (*Trichoptera*), Eintagsfliegenlarven (*Ephemeroptera*), Elritzen (*Phoxinus phoxinus*) und Wasserfrösche (*Pelophylax aggr.*) beobachtet.



Abbildung 33. Nänikerbach östlich des Projektperimeters. Riedseitig sind in Abschnitten mit weniger tiefer Sohle die ökologischen Defizite gering.

4.2.1. Defizite (Verfasser: Ökobüro pluspunkt, Zürich)

Morphologische Defizite: Gegenüber dem Referenzbach weist der Nänikerbach folgende Defizite auf:

- Die Böschungen sind einseitig verbaut.
- Die Sohle ist verbreitert und tiefer gelegt.
- Der angrenzende Gewässerraum ist (ausser in der Naturschutzzone I) drainiert, Moorvegetation fehlt.

Ökologische Defizite:

- Durch das befestigte U-Profil ist die Sohle strukturarm und teilweise verschlammte.
- Die Quervernetzung ist im Uferbereich durch Hobbyverbau stark eingeschränkt.
- Der Uferbereich ist überwiegend strukturarm und trocken.
- Bachbegleitende Vegetation fehlt.
- Durch die relativ tiefe Sohle einerseits und die hohen Ufer und aufgeschüttetes Ufermaterial andererseits sind die Standortbedingungen für die Entwicklung von Riedvegetation nicht gegeben (Abbildung 20).

4.3. Morphologische und ökologische Entwicklungsziele (Sollzustand)

Für die Revitalisierung werden folgende Ziele gesetzt:

4.3.1. Strukturen

Gerinne:

- Weder eine deutliche Breiten- noch eine grosse Tiefenvariabilität der Nieder- und Mittelwasserrinne. Verringerung der Sohlenbreite für Nieder- und Mittelwasserabflüsse.
- Hohe Wasserspiegellinie im Vergleich zu umliegenden Moorflächen und hydrologischer Anschluss an den umliegenden Boden.
- Überflutungsflächen im unmittelbaren Bachbereich für den Hochwasserabfluss. Kleine Wasserstandsschwankungen bei Hochwasser durch ein breites Hochwasserprofil.
- Sohlenfixationen zur Sicherstellung der Sohlenlage (in Abstimmung mit dem Riedregenerationsprojekt).
- Einbau von Strukturelementen aus Holz, z.Bsp. Wurzelstöcken (in Absprache mit den Biologen).

Uferbereich:

Entfernung aller Verbauungen, grosszügige Aufweitung rechtsufrig (Überflutungsflächen ab Q_m).

Entsprechend dem Referenzbach keine oder nur sehr zurückhaltende Bestockung, nur auf der Südseite.

Der Hochwasserschutz wird durch rückversetzte Geländemodellierungen (westlicher Teil der Parzelle Kat.-Nr. E3743) gewährleistet. Mit dieser Modellierung wird das Überflutungswasser in den Bach zurückgeleitet. So kann verhindert werden, dass Wasser in die untenliegende Siedlung einströmt.

4.3.2. Ökologische Entwicklungsziele

Im Bachbett:

Makrozoobenthos und Fische:

Förderung der Artenvielfalt, insbesondere des Makrozoobenthos (Eintagsfliegen, Köcherfliegen, evtl. Steinfliegen, Libellen, insbesondere Gebänderte Prachtlibelle (*Calopteryx splendens*), Quelljungfer (*Cordulegaster sp.*)) und von Fischen (Elritze) durch Strukturvielfalt im Bach und Durchströmung der Sohle durch Entfernung des Verbaus und Schaffen von Verstecken (Wurzeln, überhängende Ufervegetation, Riedvegetation als Schlupfwarten für Libellen).

Bachbegleitende ökologische Entwicklungsziele

Fördern von nährstoffreicherer Riedvegetation (Hochstaudenarten, Röhricht, nährstoffreicher Krautsaum) im unmittelbaren Ufer und ufernahen Überflutungsbereichen. Fördern nährstoffarmer Riedvegetation im Gewässerraum ausserhalb von Überflutungsbereichen. Mit einer Bachrevitalisierung kann durch eine Sohlhebung eine Moorrevitalisierung über den Gewässerraum hinaus erfolgen. Ziellebensräume dort sind Feuchtwiese, Hochstaudenflur, Seggenrieder und Stillgewässer. Letztere mit Amphibien (z.B. Laubfrosch) und Stillgewässerlibellen als Zielarten.

5. Massnahmen

5.1.1. Variantenstudium

Im Rahmen des Regenerationsprojektes ist ein umfangreiches Variantenstudium für das gesamte Areal durchgeführt worden.

Im Rahmen des Bachrevitalisierungsprojektes sind folgende Varianten untersucht worden:

- Variante 1: Entfernen des Längsverbaus. Belassen der Bachsohle auf der heutigen Höhe. Sohlfixation (Sohlgurt) unterhalb Querprofil T15, bei QP T12, QP T6 und QP T4 (siehe Planbeilagen). Einbau einer Niederwasserrinne. Als Hochwasserschutz linksufrig: Geländemodellierung (kleiner Wall). Rechtsufrig wird eine häufige Überschwemmung zugelassen (kein Schutzziel). Die untenliegende Siedlung wird mit Geländemodellierungen entlang der Parzelle E3742 und E3491 (Schwerzistrasse) vor überbordendem Bachwasser geschützt. Bepflanzung auf 2/3 der Länge, nur auf der Südseite, mit niedrigwachsenden Büschen.

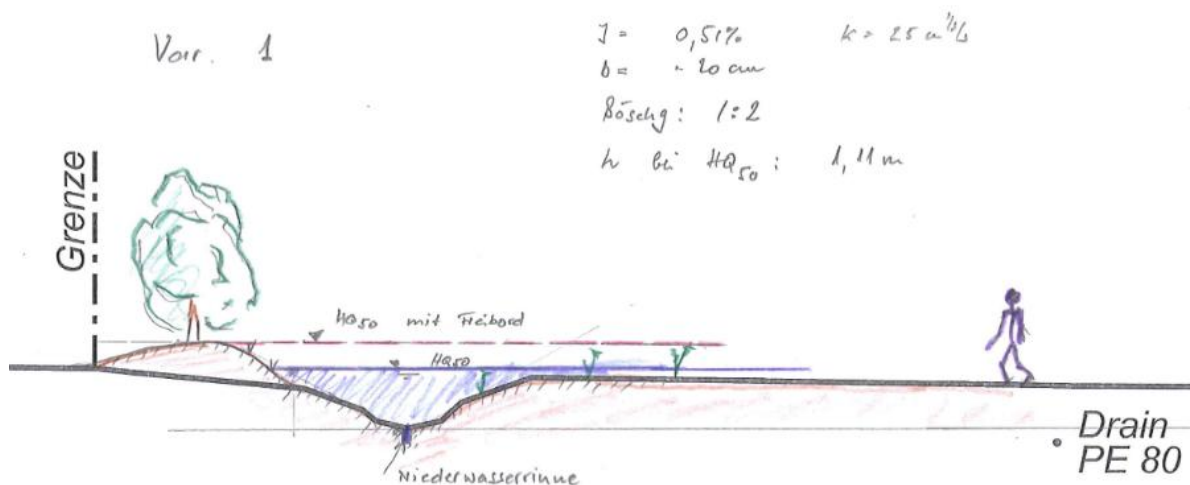


Abbildung 34: Skizze Variante 1 bei Querprofil T12

- Variante 2: Entfernen des Längsverbaus. Belassen der Sohle auf der heutigen Höhe. Sohlfixationen wie bei Variante 1. Sohlenverbreiterung auf 5 Meter, rechtsufrig anschliessend Böschung 1:3 bis 1:5. Eine Niederwasserrinne für Fische wird erstellt, diese kann über die ganze Sohlenbreite geschwungen werden. Einbringen von Strukturelementen (Wurzeln, Totholz. Keine Steinhaufen o.ä.) Durch den vergrößerten Abflussquerschnitt wird eine Geländemodellierung linksufrig überflüssig.
- Ausuferungen unterbleiben beim Dimensionierungshochwasser, auf der breiten, tiefer liegenden Sohle bildet sich eine nährstoffreiche Riedvegetation. Durch die flache Böschung entsteht ein natürlicher Übergang zu der ausserhalb des Gewässers angestrebten Hochmoorsituation.
- Die Gewässerbreite von Böschungsoberkante zu Böschungsoberkante liegt bei rund 14 Metern (Gewässerraum Biodiversitätsbreite bei Annahme einer natürlichen Gerinnesohlenbreite von 1 Meter: 11 Meter. Mit natürlicher Gerinnesohlenbreite 1.50 Meter: 14 Meter).
- Die Bepflanzung erfolgt dem Referenzbach entsprechend zurückhaltend. Der Bach fliesst unnatürlich tief, und es fällt relativ viel Aushub an (Kosten, Materialbewirtschaftung/Abfallverwertung).

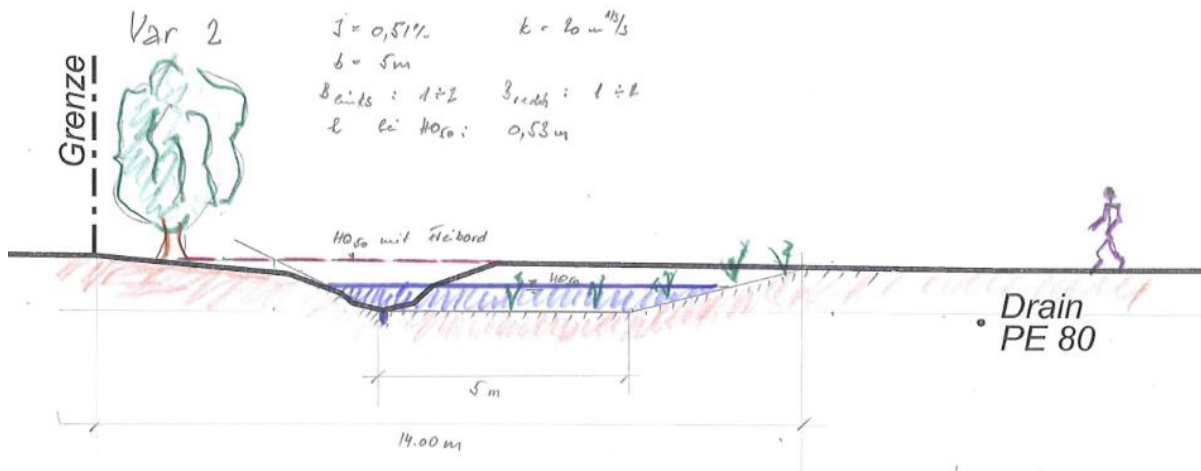


Abbildung 35: Skizze Variante 2 bei Querprofil T12

- Variante 3: Wie Variante 2, die Bachsohle wird jedoch auf 7 Meter verbreitert und um 20-30 cm angehoben. Die unterste Sohlfixation (bei QP T15) wird im Nieder-/Mittelwassergerinne als fischgängiger Absturz ($\Delta h = 20$ cm) ausgebildet. Das HQ_{50} fließt innerhalb des Profils ab. Linksufrig erreicht die Abflusshöhe (mit Freibord) beim Dimensionierungswasser die Parzellengrenze, Geländemodellierungen sind nicht erforderlich. Rechtsufrig kann das Wasser bei grösseren Hochwassern (das Ufer liegt im Freibordbereich von HQ_{50}) auf die angrenzende Riedfläche überschwappen. Die untenliegende Siedlung wird wie bei Variante 1 mit Geländemodellierungen geschützt, soweit das erforderlich ist. Es wird eine initiale Niederwasserrinne ausgebildet. Diese kann über die ganze Sohlenbreite geschwungen werden. Der Bach wird durch das Einbringen von Strukturelementen (Wurzelstöcke, Totholz) analog Variante 2 aufgewertet. Die Bepflanzung erfolgt dem Referenzbach entsprechend zurückhaltend. Auf der breiten, tiefer liegenden Bachsohle bildet sich eine natürliche Riedvegetation, die sehr gut dem Referenzbach entspricht. Die Gewässerbreite von Böschungskrone zu Böschungskrone liegt bei knapp 15 Metern. Die Gewässerbreite von Böschungsoberkante zu Böschungsoberkante liegt bei rund 14.6 Metern (Gewässerraum Biodiversitätsbreite bei Annahme einer natürlichen Gerinnesohlenbreite von 1 Meter: 11 Meter. Mit natürlicher Gerinnesohlenbreite 1.50 Meter: 14 Meter)
- Der Bach kann sich eigendynamisch entwickeln. Er entspricht morphologisch dem Referenzbach besser als die Varianten 1 und 2.

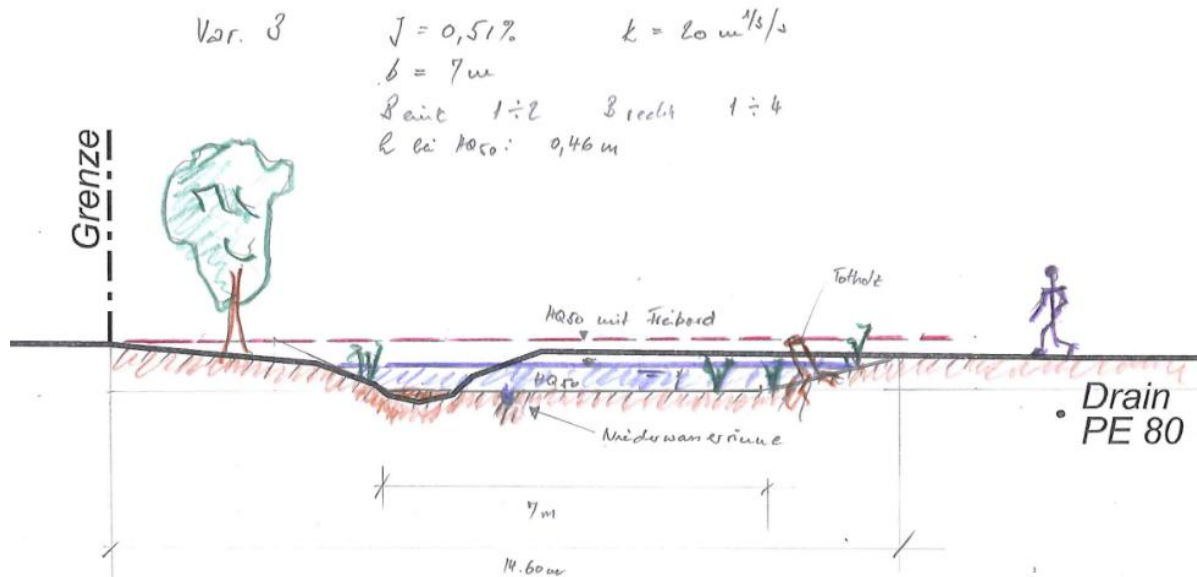


Abbildung 36: Skizze Variante 3 bei Querprofil T12

5.1.2. Bestvariante

Die Varianten sind mit einer qualitativen Bewertungsmatrix miteinander verglichen worden. Die Kriterien wurden mit einem Punktesystem (5 Punkte) bewertet. Ein positiv bewertetes Kriterium (++) erhält 2 Punkte, ein eher positiv bewertetes (+) einen Punkt etc.

Qualitative Bewertungsmatrix			
Variantenbeschrieb:			
Var. 1: Entfernen der Verbauungen, fallweise Sohlfixationen, Geländemodellierungen			
Var. 2: Entfernen Verbauung, Verbreiterung der Sohle auf 5 Meter, Flachböschungen			
Var. 3: Entfernen Verb., Sohlverbreiterung 7 Meter, Sohlanhebung. Flachböschungen.			
Variante	Var. 1	Var. 2	Var. 3
Eigendynamische Entwicklung (auch Flora/Fauna)	+	++	++
Annäherung an Referenzbach	+/-	+	++
Ziellebensräume (Fläche Riedvegetation)	+/-	+	++
Gewässerstrukturen	+	++	++
Hochwassersicherheit	+	++	+
Erholungswert/Landschaftsbild	+/-	+	++
Unterhaltsaufwand	+/-	-	-
Zielparallelität zu Mooraufwertungsprojekt	+/-	++	++
Materialfluss/Bauaufwand	++	+/-	-
Landschaftsbild/Erholungswert	+/-	++	++
Kosten	+	-	-
	6	11	12

Abbildung 37: Variantenbewertung mittels einer qualitativen Bewertung. Variante 3 schneidet am besten ab. Die Variante 2 ist jedoch praktisch gleichwertig. Alle drei Varianten sind jedoch für das Gewässer vorteilhaft.

In der Bewertung erreicht die Variante 3 die beste Bewertung, ist jedoch praktisch gleichwertig mit Variante 2.

Am 14. Juli 2021 fand mit U. Bieri (AWEL), T. Honegger (Verein konkret), Ph. Jucker (Stadt Uster), X. Jutz (pluspunkt), T. Sander (pluspunkt) und R. Bänziger (Bänziger Kocher) eine Begehung vor Ort statt. Die Variante 3 ist, gemäss Aussagen von U. Bieri, mit Anpassungen bewilligungsfähig. Die Variante wurde hinsichtlich des Stützkanals so angepasst, dass dieser nicht als Bypass zum Nänikerbach zweiseitig mit Regulierwehr, sondern nur als einfacher Graben einseitig angeschlossen wird.

Eine weitere, von U. Bieri eingebrachte Variante 4 sieht vor, den Zusammenfluss von Hoppen- und Nänikerbach bachabwärts zu verlegen. So könnte der nährstoffarme Nänikerbach auf einer längeren Strecke entlang des geplanten, für nährstoffreiches Wasser wenig toleranten Moors geführt werden

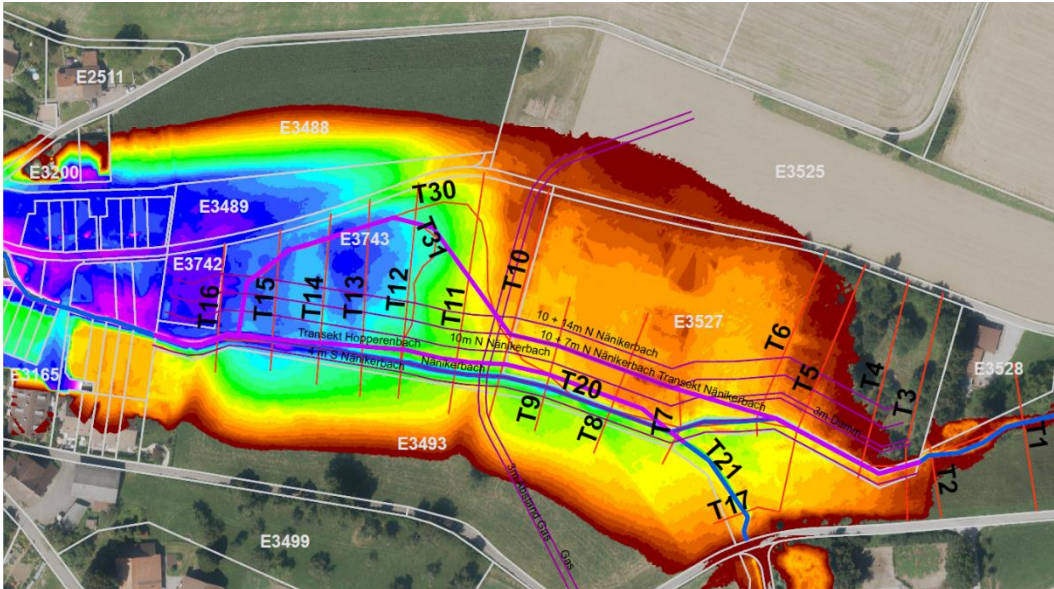


Abbildung 38: Variante 4, bei welcher der Zusammenfluss von Hopperen- und Nänikerbach bachabwärts verschoben wird.

Der Verein konkret hat in Absprache mit pluspunkt und FNS die Weiterbearbeitung der Variante 3 für den gesamten Projektperimeter vorgeschlagen und bestätigt. Der Entscheid wird wie folgt begründet:

- Die Variante 4 böte zwar ebenfalls die Möglichkeit, die Moorregeneration zu realisieren, doch ist das Kosten-Nutzen-Verhältnis sehr ungünstig, was die Realisierungschancen verringert.
- Bei der Variante 4 müsste die Verschmutzung inkl. Betonplatte grossflächig abgetragen werden. Von den Sondierungen her ist bekannt, dass genau in diesem Bereich Öl im Boden liegt.
- Mit der Variante 4 könnte man zwar das bessere Bachwasser für das Moor abzweigen. Da das Wasser ohnehin nur als Stützwasser vorgesehen ist, wäre das jedoch nicht ein riesiger Gewinn für das Moorprojekt.
- Für die Variante 4 müsste die Stadt ein zweites Vorprojekt in Auftrag geben. Je nach Variantenentscheid werde somit in jedem Fall eine Vorprojekt nicht weiterverfolgt. Dieses Geld soll lieber in ein konkretes Projekt statt in ein Variantenstudium gesteckt werden.

5.1.3. Nachtrag zum Variantenstudium – Teildekontamination / Wechselfeuchte Zonen

Die Variante 3 (Bestvariante) sieht über den ganzen Perimeter ein Hochwassergerinne vor, welches den am stärksten verschmutzten Bereich des belasteten Standorts (siehe Abbildung 27) tangiert. Eine Teildekontamination des schwach bis sehr stark belasteten Materials ist notwendig.

Im Kapitel 5.1.4 und in den Projektplänen sind ein gegenüber der ursprünglichen Variante 3 aufgeweitetes Hochwasserprofil und wechselfeuchte Zonen geplant. Diese Projektanpassung wird aus ökologischen Gründen vorgeschlagen. Sie hat folgende Auswirkungen:

- Grösserer und diverser Lebensraum durch die wechselfeuchten Zonen, sowie Vernetzung der bestehenden und künftigen Riedvegetation (Hauptzielsetzung)
- Verhinderung von Schadstoffimmissionen in den Bach aufgrund der vergrösserten Teildekontamination
- Verbessertes Zusammenfliessen des Näniker- und Hopperenbachs (geringerer Rückstau)

Infolge der grösseren Entsorgungskosten entstehen dadurch Mehrkosten von rund CHF 130'000.-.

5.1.4. *Bauliche Massnahmen im/am Gerinne*

Für die Revitalisierung des Nänikerbaches werden folgende Massnahmen vorgesehen:

- Gerinnequerschnitt: Linksufrig wird die Böschung belassen. Die Bachsohle wird leicht angehoben. Rechtsufrig wird der Bachquerschnitt ab Höhe Mittelwasserabfluss auf ca. 7 Meter aufgeweitet, die anschliessende Böschung wird mit einer Neigung von 1:3 bis 1:12 gestaltet. Es wird eine Nieder-/Mittelwasserrinne mit nur leicht pendelndem Verlauf erstellt.
- Niederwasserrinne Für die im Normalfall geringe Wasserführung wird eine initiale Niederwasserrinne erstellt, so dass das Gewässer auch bei Mittelabfluss eine gewisse Fliesstiefe aufweist und nicht verlandet oder stark verkrautet. Diese Rinne ist ca. 40 bis 50 cm breit. Die Wassertiefe darin liegt beim Mittelwasserabfluss bei 20 cm.
- Böschung-/Ufergestaltung Das belastete Aushubmaterial wird im Rahmen der Revitalisierung bis zur Gewässerraumgrenze abgetragen und gemäss Vorgaben verwertet. Mit sauberem, kiesigem Aushubmaterial werden die projektierten Uferböschungen erstellt. Es ist mit ausreichend sauberem Material aus der Erstellung des Hochwasserprofils sowie verschiedener Gewässer (Aufwertungsprojekt) vom östlichen Bereich der Parzelle Kat.-Nr. E3527 zu rechnen.⁹ Der Damm zwischen den Profilen T4 bis T6 soll unter anderem mit sauberem, tonigen Aushubmaterial erstellt werden, sodass keine übermässige Interaktion zwischen der Wasseroberfläche des Bachs und der stehenden Gewässer des Aufwertungsprojekts besteht. Das Material steht voraussichtlich in Form von Unterboden zur Verfügung.
Beim südlichen Bachufer der Parzelle Kat.-Nr. E3743 wird die Grasnarbe (rund 5cm) abgeschält, damit diese neu begrünt werden kann.
Die Böschungen werden nicht humusiert, eine vielfältige Böschungsvegetation kann mittels gezielter Begrünung und Initialpflanzungen von typischen Arten (z.B. Sumpfdotterblume, Bachnelkenwurz, Blutweiderich, Mädesüss etc.), der Verwendung von Soden mit Röhricht oder Hochstauden und evtl. der Ansaat einer geeigneten Samenmischung für den Riedbereich gefördert werden. Für die Begrünung und Bepflanzung sind ausschliesslich einheimische, standortgerechte Pflanzen aus regionaler Herkunft zu verwenden. (siehe Bepflanzungsplan)
- Umgebung Die Umgebung ausserhalb des Gewässerraums wird im Rahmen des Regenerationsprojektes gestaltet.
- Sohlausbildung, Untergrund Das Gerinne wird in den bestehenden Untergrund ausgebaut, die Sohle bestehend aus natürlichem Sohsubstrat. Die Anhebung erfolgt mit örtlichem Material aus seitlichem

⁹ Revitalisierung Nänikerbach / Naturschutz-Aufwertungsprojekt Schwerzi – Prognose Kosten Entsorgung, Jäckli Geologie AG, 03. Juni 2024, Zürich

- Aushub (Verwertung an Ort). Der Aushub entlang der Parzelle E3527 wird, soweit es sich um aufgeschüttetes, aber sauberes Material handelt, als Böschungsauffüllung wiederverwertet. Die Verschmutzungen werden auf dem gesamten Projektgebiet entfernt.
- Sohlsicherung
Beim Dimensionierungsabfluss und dem sehr feinen Sohlensubstrat herrscht theoretisch trotz kleinen Schleppspannungen (16 N/m^2) eine Erosionstendenz. Aus diesem Grund, und auch um der im Rahmen der Moorregenerierung vorgesehene Anschluss an den Stützkanal in der Höhe zu fixieren, werden 4 Sohlfixationen eingebaut. Talwärts dieser Sohlfixationen werden sich mit der Zeit Kolke bilden (kleine Kolke sind aus ökologischer Sicht willkommen). Die Sohlfixationen werden mit Absturzhöhe 0 cm eingebaut, das Gewässer bleibt somit problemlos durchwanderbar. Die Gestaltung der Sohlfixationen ist den Detailplänen zu entnehmen.
 - Uferschutz
Auf einen Uferschutz kann vollständig verzichtet werden.
 - Strukturelemente:
Im Gewässer werden Strukturelemente aus Holz eingebaut. Die Wahl dieser Elemente (Wurzelstöcke) ist auf den Referenzbach abgestimmt. In Frage kommen auch abschnittsweise Totholzfaschinen als Artenschutzmassnahme in der Niederwasserrinne (z.Bsp. als Unterschlupf für Krebse) oder Störsteine zur Strukturverbesserung.
 - Hochwasserschutz der untenliegenden Siedlungen: Mithilfe einer Geländemodellierung entlang der Schwerzistrasse und der Parzellen Kat.-Nr.E3742 und E3149 wird sichergestellt, dass das oberflächlich abfliessende (Überflutungs-) Wasser vor dem Einfließen ins Siedlungsgebiet ins Bachgerinne zurückgeleitet wird. Die maximale Höhe dieser Geländemodellierung beträgt (mit Freibord, gemäss Abflusstiefen aus der Naturgefahrenkarte) maximal rund 70 cm. Der Damm wird mit tonigem Unterbodenmaterial nach der Entfernung des Oberbodens aufgebaut. Das minimale Freibord wird im Bereich des Gerinnes mit 50 cm eingehalten. Angrenzend zur Schwerzistrasse wird das Freibord risikobasiert reduziert, da die Fliessgeschwindigkeit deutlich geringer ist.
Der Damm ist als Massnahme dem Moorregenerationsprojekt zugewiesen.
 - Anschluss Stützkanal:
In der angrenzenden Moorregeneration ist die Anlage eines Kanals («Stützkanal») vorgesehen. Zweck dieses Stützkanales ist es, überschüssiges Wasser dem Bach zuzuleiten. Er soll jedoch dauerhaft gefüllt sein, um den Grundwasserstand (nährstoffarmes Wasser) im Moor auf der gewünschten Höhe zu halten. Aus Überflutung zufließendes, nährstoffreiches Bachwasser soll jedoch abgeleitet werden. Der Anschluss an den Stützkanal erfolgt mit einem Rohr auf einer Höhe von 455.80 m ü. M. Die Rohrsohle (HDPE 200 mm) liegt auf 455.70 m (siehe Detailplan).
 - Wechselfeuchte Zone:
Im Bereich des Zusammenflusses Nänikerbach – Hoppenbach soll eine wechselfeuchte Zone (um 10 cm erhöht)

entstehen. Diese soll bei kleinen Hochwasserabflüssen geflutet werden und anschliessend wieder austrocknen (siehe Detailplan).

5.2. Hydraulik

Die folgende Auflistung gibt eine Übersicht über die wesentlichen hydraulischen Dimensionierungsgrössen:

Abschnitt	Oberer Abschnitt (E3527)		
Längsgefälle J	0.67%		
Böschungsneigung: Linksufrig Rechtsufrig	ca. 1:2 (Bestand) ungefähr 1:5		
Sohlenbreite b (Niederwasserrinne)	0.15 m		
Gerinnetiefe (Niederwasserrinne)	0.15 m		
Sohlenbreite b	7 m		
Rauhigkeitsbeiwert nach Strickler	28 m ^{1/3} /s		
Hochwasserjährlichkeit und Abfluss	HQ ₁₀ = 1.3 m ³ /s	Vollst. Schutz HQ ₅₀ = 3.1 m ³ /s	Begrenzter Schutz HQ ₁₀₀ = 4.4 m ³ /s
Abflusstiefe h	0.22 m	0.36 m	0.44 m
Energielinienhöhe EL	0.03 m	0.06 m	0.07 m
Fliessgeschwindigkeit v _m	0.8 m/s	1.1 m/s	1.2 m/s
Fliesszustand	Strömend (FR = 0.56)	Strömend (FR = 0.60)	Strömend (FR = 0.62)
Schleppspannungen τ _{vorh}	13 N/m ²	21 N/m ²	25 N/m ²
Geschiebetrieb für Körner d kleiner als	0.025 m	0.040 m	0.048 m

Abschnitt	Unterer Abschnitt (E3743)			
Längsgefälle J	0.38%			
Böschungsneigung: Linksufrig Rechtsufrig	ca. 1:2 (Bestand) ungefähr 1:5			
Sohlenbreite b (Niederwasserrinne)	0.15 m			
Gerinnetiefe (Niederwasserrinne)	0.15 m			
Sohlenbreite b	7 m			
Rauhigkeitsbeiwert nach Strickler	28 m ^{1/3} /s			
Hochwasserjährlichkeit und Abfluss	HQ ₁₀ = 1.3 m ³ /s	HQ ₅₀ = 3.1 m ³ /s	Voll. Schutz HQ ₁₀₀ = 4.4 m ³ /s	Begr. Schutz HQ ₃₀₀ = 7.0 m ³ /s
Abflusstiefe h	0.26 m	0.42 m	0.52 m	0.67 m
Energielinienhöhe EL	0.02 m	0.04 m	0.05 m	0.06 m
Fliessgeschwindigkeit v _m	0.6 m/s	0.9 m/s	1.0 m/s	1.1 m/s
Fliesszustand	Strömend (FR = 0.43)	Strömend (FR = 0.46)	Strömend (FR = 0.47)	Strömend (FR = 0.49)
Schleppspannungen τ _{vorh}	8 N/m ²	13 N/m ²	16 N/m ²	20 N/m ²
Geschiebetrieb für Körner d kleiner als	0.016 m	0.026 m	0.030 m	0.038 m

5.3. Einfluss auf Meliorationsleitungen

Die vorhandenen Meliorationsleitungen sind in den Plänen eingezeichnet. Die Aufhebung der Meliorationsleitungen im Grundstück E3743 erfolgt im Rahmen des Moorregenerationsprojekts.

In den Hopperenbach unterhalb des Durchlass Hopperenweg mündet die Sammelleitung (Beton DN300) vom Grundstück E3531. Diese Leitung mündet auf einer Höhe von 456.56 m ü. M.

Im Sinne der Gewährleistung der gesetzlich vorgegebenen Unterhaltspflicht von Bodenverbesserungsanlagen können Rückstauungen in die Drainagen gemäss Stellungnahme zum Vorprojekt von der Abteilung Landwirtschaft (ALN) nicht toleriert werden.

Im Übergang vom Hopperenbach in den Nänikerbach wird die Gerinnesohlenbreite von 1.5 m auf die Mittelwasserrinne reduziert. Im Mittelwasserabfluss wird im Projektperimeter eine Fliesstiefe von 15 cm erreicht. Der Wasserspiegel im Mittelwasserabfluss befindet sich beim Zusammenfluss auf 456.35 m ü. M. Ein Rückstau erfolgt somit nur in Hochwasserfällen, was bereits heute der Fall ist. Eine Verschlechterung entsteht aufgrund des breiten Hochwasserprofils des Nänikerbachs nicht. Mit Geschiebe ist nicht zu rechnen (vgl. Kapitel 3.4), entsprechend findet keine Verlandung der Meliorationsleitungen statt.

5.4. Bepflanzung

Der Nänikerbach fliesst südlich der Parzelle E3527, die bereits vielfältig mit Weiden, Pappeln, Birken und Haseln bewachsen ist. Nach der Revitalisierung soll der Bachlauf mit zusätzlichen Baum- und Straucharten bepflanzt werden. Insbesondere fehlen aktuell standorttypische Arten wie die Schwarzerle, der Faulbaum oder die Traubenkirsche, die mit der Bepflanzung eingebracht werden.

Südwestlich des Nänikerbachs sollen auf der Bachparzelle E3743 heimische Sträucher und grosskronige Bäume gepflanzt werden. Die Bachparzelle grenzt in diesem Abschnitt an die private Parzelle E3499, die zurzeit als Streuobstwiese bewirtschaftet wird. Der aktuelle Eigentümer der Fläche ist mit der Pflanzung einverstanden, obwohl sie teilweise die Grenzabstände zur Parzelle E3499 verletzt. Die Bepflanzung wird vor Ausführung vor Ort mit sämtlichen Anrainern im Detail besprochen.

Südöstlich grenzt der Nänikerbach an das überkommunale Naturschutzgebiet «Hopperenried». Damit die Riedfläche nicht über das heutige Mass beschattet wird, soll der Nänikerbach auf diesem Abschnitt nur zurückhaltend mit Gehölzgruppen und Bäumen bepflanzt werden.

5.5. Begrünung

Am Nänikerbach werden drei Zielvegetationsgesellschaften angestrebt. In den neu geschaffenen Uferböschungen oberhalb des Hochwasserprofils sollen sich Magerwiesen entwickeln. Das Hochwasserprofil des Bachs soll sich zur Hochstaudenflur mit Grossseggen entwickeln. Die wechselfeuchten Zonen sollen nährstoffarm bleiben und wechselfeuchte Riedarten beherbergen.

Magerwiesen

Die Magerwiese umfasst die oberen Böschungsbereiche bis zur Grenze der Bachparzelle. Die Magerwiese ist eine Fromentalwiesen mit den typischen Wiesenblumen (Wundklee, Wiesenalbei, Flockenblumen, Margeriten, etc.).

2 Schnitte pro Jahr, ab 15. Juni, jeweils ca. 10% stehen lassen, Lage jedes Jahr wechseln. Schnittgut vor Ort trocknen lassen und nach 2-3 Tagen abführen.

Hochstaudenflur

Die Hochstaudenflur umfasst die unteren Böschungsbereiche inkl. Hochwasserprofil des Baches sowie der Übergang zu den Riedflächen, exkl. Gerinne. Die Hochstaudenflur ist feucht, eher nährstoffreich und umfasst die typischen Hochstauden (Mädesüss, Blutweiderich, Gilbweiderich, etc), Seggen und Binsen.

1 Schnitt pro Jahr, ab 1. September, jeweils ca. 20% stehen lassen, Lage jedes Jahr wechseln.

Schnittgut vor Ort trocknen lassen und nach 2-3 Tagen abführen.

Wechselfeuchte Zonen

Die wechselfeuchten Zonen sind Geländemulden im Hochwasserbereich und können gänzlich austrocknen. Sie sollen mit Arten aus der Verlandungszone (Gnadenkraut, Knoblauch-Gamander, Schwertlilien, etc.) bepflanzt werden.

1 Schnitt pro Jahr, ab 1. September

Material abführen

5.6. Schutz der Erdgasleitung (EGO)

Der Mittelwasserabfluss fliesst in der Niederwasserrinne (Sohlenbreite 40 bis 50cm) ab. Die minimale Überdeckung zwischen der Erdgasleitung und dem Fliessgewässer muss 1.50 m betragen. Diese Randbedingung wird eingehalten (vgl. Querprofil T10).

Im Falle eines Hochwassers liegt zwar eine leichte Erosionstendenz vor, durch die Sohl-schwellen bei T12 wird der Nänikerbach jedoch in der Höhe fixiert. Auch schützt der Bewuchs die Oberfläche vor einer Tiefenerosion. Die Leitung wird nicht gefährdet.

5.7. Teildekontamination belasteter Standort Parzelle Nr. E3527

Mit der Erstellung des Hochwasserprofils wird auf dem belasteten Standort auf der Parzelle Nr. E3527 (Standortnummer 0198/I.0007-001) verschmutztes Material tangiert.

Verschmutzte Materialien, welche projektbedingt nicht entfernt werden müssen, werden vor Ort belassen. Der belastete Standort bleibt im Kataster registriert (Teildekontamination).

Gleichzeitig ist Art. 3 der AltIV einzuhalten. Dies bedeutet, dass unter Umständen freigelegte starke Verschmutzungen entweder durch zusätzlichen Aushub vollständig zu entfernen sind oder sie mit baulichen Massnahmen so zu sichern sind, dass keine Gefährdung von Oberflächengewässer und Grundwasser erfolgt.¹⁰

Die Verschmutzung ist vorwiegend im Bereich der früheren Autoverwertung, zwischen Betonbodenplatte und dem Zusammenfluss Näniker- und Hopperenbach vorzufinden (vgl. Kap. 3.15). Es ist eine Entfernung des stark verschmutzten Materials bis zur bestehenden Betonbodenplatte vorgesehen. Eine zusätzliche Sicherung ist nach derzeitigem Kenntnisstand nicht notwendig. Unter Beachtung der oben genannten gehen vom Gewässer G2 (geplantes Gewässer im belasteten Standort westlich der Betonbodenplatte) im späteren Betrieb keine nachteiligen qualitativen und/oder quantitativen Auswirkungen auf das Grundwasser aus.¹¹ Auf Basis dieser Beurteilung wird dasselbe für die Teildekontamination für den Bach angenommen.

Die sehr stark verschmutzten Zonen (Oberboden) werden durch die Erstellung des Hochwasserprofils ohnehin entfernt.

¹⁰ Untersuchung von Boden und Untergrund inkl. Konzept für Bodenschutz, Aushub und Entsorgung, Jäckli Geologie AG, 28. April 2023, Zürich

¹¹ Hydrogeologische Beurteilung Naturschutz-Aufwertungsprojekt Schwerzi, Jäckli Geo-logie AG, 22.12.2025, Zürich

Das Projekt ist im Rahmen der Privaten Kontrolle von einem Altlastengutachter zu begleiten. Die Fachbauleitung inkl. BBB (Bodenkundliche Baubegleitung) ist für die gesetzeskonforme Triage und Entsorgung der verschmutzten Bauabfälle gegenüber dem Bauherrn und der Behörde verantwortlich. Sie ist betreffend Handhabung der verschmutzten Bauabfälle auf der Baustelle weisungsbefugt.

5.8. Bodenschutz, Umgang mit dem Boden

Detaillierte Informationen sind aus der Beilage «Revitalisierung Nänikerbach / Naturschutz-Aufwertungsprojekt Schwerzi – Bodenprojekt, Jäckli Geologie AG, 21. Mai 2024, Zürich» zu entnehmen.

Böden werden neben baulichen Eingriffen temporär durch Befahren und Baustelleneinrichtungen beansprucht. Dabei muss die Fruchtbarkeit der Böden erhalten bleiben. Dies erfordert einen fachgerechten Umgang mit Boden, sodass insbesondere keine Bodenverdichtungen stattfinden. Als Schutzmassnahmen kommen in der Regel lastverteilende Bodenschutzmatten zum Einsatz und das Arbeiten ist nur bei trockenen Wetter- und Bodenverhältnissen erlaubt.

Sofern die Böden ausreichend abgetrocknet sind, kann auf eine Baupiste verzichtet werden und der Abtrag erfolgt vor Kopf. Für den Fall von nicht ausreichend abgetrockneten Böden wird eine Baupiste erstellt. Solche sind im KV berücksichtigt. Es sind Pisten entlang der Parzellengrenze Kat.-Nr. E3743 – E3527 und auf der Parzelle Kat.-Nr. E3753 nördlich des Nänikerbachs vorzusehen. Nördlich des Nänikerbachs auf der Parzelle Kat.-Nr. E3527 sind keine speziellen Massnahmen erforderlich.

5.9. Schutz vor Oberflächenabfluss

Für den Umgang mit dem zufließenden Oberflächenwasser wurden verschiedene Varianten geprüft und mit Begründung verworfen:

- Einleitung in den Stützkanal des Moorregenerationsprojekts
 - Begründung: Aufgrund des hohen Wasserspiegels und den flachen topografischen Verhältnissen kann das Wasser nicht eingeleitet werden. Zudem gestaltet sich die Unterquerung der Schwerzistrasse und der Hochwasserschutzdamms als aufwändig und technisch unsicher.
- Einleitung in den Nänikerbach via Sickergraben auf der Parzelle Kat.-Nr. E3742
 - Begründung: Eine oberflächliche Rinne hätte einen Unterbruch des Hochwasserschutzdamms (oder eine Rohrdurchführung) und einen Wasserrückstau durch den Nänikerbach zur Folge.
- Einleitung in die Schmutzwasserkanalisation Schwerzistrasse
 - Begründung: Aufgrund des Trennsystems ist eine Entwässerung in die Schmutzwasserkanalisation nicht erwünscht.
- Rückhalt und oberflächliche Versickerung auf der Parzelle Kat.-Nr. E3489
 - Begründung: Für einen Rückhalt sind weitere Dämme notwendig, welche unerwünscht sind.
- Einleitung in den Nänikerbach via Strassenentwässerung der Schwerzistrasse
 - Bestvariante

Bei der Bestvariante wird der prov. Sickergraben entlang der Parzellengrenze Kat.-Nr. E3489 und E3135 definitiv ausgebaut. Dieser sammelt das Wasser und führt es in einen Strassensammler, welcher zusätzliches Oberflächenwasser sammelt. Es ist mit einem Abfluss von rund 39.3 l/s zu rechnen.

Von dort führt eine neue Leitung (PP DN300, SN16) bis zum bestehenden Strassensammler. Der Schlamm-sammler wird verschoben und mit einem seitlichen Einlauf (Gitterrost) ergänzt. Der Ablauf des Schlamm-sammlers wird an die Hauptleitung angeschlossen. Die bestehende Ablaufleitung über die Parzellen Kat.-Nr. E3012, E3011, E3010 und E3136 ist mit einem Durchmesser von 150 mm zu klein sowie leicht beschädigt und wird abgehängt. Stattdessen führt eine neue Ablaufleitung (PP DN300, SN16) am nördlichen Strassenrand der Schwerzistrasse. Die geringe Überdeckung bedingt ein Verlegeprofil U4 / V4. Es ist zusätzlich ein Kontrollschacht DN 1000 notwendig.

Einleitungen von nicht verschmutztem Abwasser mit einem Rohrdurchmesser grösser als 200mm benötigen eine Bewilligung der Wasserbaubehörde (AWEL) ¹²

Das Bewilligungsverfahren der Oberflächenentwässerung Schwerzistrasse erfolgt in einem separaten Verfahren und ist in den Plänen als Drittprojekt integriert.

5.10. Bauablauf, Wasserhaltung

Es ist vorgesehen, dass die Wasser- und Tiefbauarbeiten durch denselben Unternehmer für die Revitalisierung und das Aufwertungsprojekt erfolgen. Damit ist der Bauablauf gekoppelt zu planen.

- **Etappierung** Der Bau erfolgt von oben in Fließrichtung nach unten. Dabei ist eine Musterstrecke zu erstellen. Aufgrund der kurzen Strecke ist keine Etappierung erforderlich. Eine allfällige Etappierung könnte sich jedoch ergeben, wenn die Revitalisierung baulich an die Moorregenerierung gekoppelt wird (Synergien), und jene Arbeiten etappiert erfolgen.
- **Wasserhaltung** Während den Bauarbeiten ist eine allgemeine Wasserhaltung bzw. Umleitung des Wassers in einem provisorischen Rohr vorzusehen. Für Arbeiten an Fundamenten usw. ist jeweils eine lokale Wasserhaltung einzurichten, mit Pumpensumpf, einem Absetzbecken und, falls Betonierarbeiten ausgeführt werden, einer Neutralisation. Die Wasserhaltungen sind an der Etappenwahl auszurichten.
- **Bauzeit** Die Bauzeit ist zwischen dem 1. Mai und 30. September, d.h. ausserhalb der Fischeschonzeit, die vom 1. Oktober bis 30. April dauert, zu planen, damit die bei den Arbeiten und der ersten Flutung des Bachs unvermeidlichen Trübungen in unten liegenden Gewässern zu tolerieren sind.
- **Dauer** Die Dauer der Bauarbeiten wird auf drei bis vier Monate geschätzt, ist jedoch stark von den Witterungsverhältnissen (Hochwasser, Bodenverhältnisse) und dem Bauprogramm der Regenerationsarbeiten auf den angrenzenden Flächen abhängig.
- **Witterung** Arbeiten nur bei geeigneter Witterung, da im wesentlichen Erdarbeiten ausgeführt werden (vgl. Kapitel Bodenschutz).
- **Installation / Triage** Als Installations- und Triagestandort dient der befestigte Platz in der südwestlichen Ecke der Parzelle Kat.-Nr. E3525. Es stehen rund 650 m² zur Verfügung.
- **Baupiste:** Es ist eine Baupiste am östlichen Rand der Parzelle Kat.-Nr. E3743 sowie angrenzend zum künftigen Gerinne bis zum Rossstall vorgesehen. So kann auf der Baupiste einen Einbahnverkehr für die Aus-hubarbeiten eingerichtet werden. Eine Baupiste auf der Parzelle

¹² Leitfaden «kleine bauliche Veränderungen an Gewässern», AWEL, Zürich, überarbeitete Version vom Nov. 2021

Kat.-Nr. E3527 ist nicht erforderlich, da Baumaschinen auf der vorhandenen Oberfläche (Kies, Schotter) fahren können.

5.11. Verbleibende Risiken, Überlastfall, Notfallkonzept

Das Freibord wurde stellenweise entlang des Gerinnes von 0.50 m auf 0.30 m reduziert, gemäss minimalem Freibord nach KOHS¹³. Es ist eine ausreichende Sicherheit vorhanden, da austretendes Wasser bachbegleitend weiterfliesst. Spätestens beim Hochwasserschutzdamm am westlichen Ende der Parzelle E3743 fliesst das Wasser zurück ins Gerinne. Innerhalb des Hochwasserdamms wird das HQ₃₀₀ mit geringem Freibord abgeführt. Das Einzelgebäude auf der Parzelle Kat.-Nr. E3527 ist vor einem HQ₁₀₀ geschützt. Das gemäss kantonalem Richtplan geforderte Schutzziel (vgl. Kap. 4.1) wird damit übertroffen.

Im Überlastfall wird überbordendes Wasser in sehr kleinen Mengen zuerst in die Moorfläche, dann über die Schwerzistrasse in die Siedlung einfließen. Der Rest des Wassers findet den Weg ins bisherige Gerinne, welches im Talweg verläuft. Schäden an Leib und Leben sind nicht zu erwarten.

5.12. Gewässerparzelle / Landerwerb

Gemäss § 2 der Verordnung über den Hochwasserschutz und die Wasserbaupolizei (HWSchV) werden öffentliche oberirdische Gewässer in der Regel als eigene Parzellen ausgedehnt.

Der Nänikerbach besitzt heute keine eigene Parzelle.

Es ist vorgesehen, eine Gewässerparzelle entlang des Gewässerraums und bestehender Parzellen auszuscheiden und ins Eigentum des Kantons (AWEL) zu überführen.

Gemäss Mail von Tobias Schläfli, Gebietsingenieur AWEL, vom 12.06.2024 ist mit folgenden bewilligungsfähigen Höchstpreisen für den Landerwerb zu rechnen:

- Bodenflächen **ausserhalb des heutigen Gerinnes** (Sohle inkl. Böschung): **Fr. 6.45/m²**
 - Betrifft 4100 m²
- Bodenflächen **innerhalb des heutigen Gerinnes** (Sohle inkl. Böschung): **unentgeltlich**
 - Betrifft 1212 m²

Der Hochwasserschutzdamm auf der Parzelle Kat.-Nr. E3743 soll rechtlich gesichert werden. Dies erfolgt mittels einer Dienstbarkeit als Grundbucheintrag. Es ist eine Fläche von 459 m² betroffen.

Auf Grundstücken des Verein konkrets ist eine vorübergehende Beanspruchung vorgesehen.

5.13. Kompensation FFF

Durch kleine Eingriffe gehen auf der Parzelle Kat.-Nr. E3743 südlich des Nänikerbachs für die Bachverbreiterung ca. 20 m² bedingte FFF verloren. Da mit der Bachrevitalisierung ein relevanter ökologischer Mehrwert für das Gebiet Schwerzi geschaffen wird, wird beantragt, auf die Kompensationspflicht dieser Kleinstflächen zu verzichten.¹⁴

¹³ Freibord bei Hochwasserschutzprojekten und Gefahrenbeurteilungen. Empfehlungen der Kommission Hochwasserschutz (KOHS), WEL 2013, Heft 1, Seiten 43 bis 53

¹⁴ Revitalisierung Nänikerbach / Naturschutz-Aufwertungsprojekt Schwerzi – Bodenprojekt, Jäckli Geologie AG, 21. Mai 2024, Zürich

5.14. Unterhalt und Pflege

Zuständigkeit

Bei öffentlichen Gewässern mit eigener Parzelle ist die Gemeinde innerhalb der Gewässerparzelle für den Gewässerunterhalt und die -pflege verantwortlich.

Bei Gewässern ohne eigene Parzelle ist die Gemeinde für den Unterhalt der Bachsohle zuständig, die übrigen Flächen sind im Unterhalt der jeweiligen Landeigentümer.

Der Nänikerbach ist heute ein öffentliches Gewässer ohne Parzelle.

Die Bachböschungen sind deshalb heute durch die Grundeigentümer, künftig voraussichtlich durch die Gemeinde zu unterhalten.

Es ist möglich, eine externe Institution (hier: den Verein konkret) mit dem Gewässerunterhalt zu beauftragen. Dieser Verein hat das vorliegende Projekt initiiert. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Gewässerparzelle gut und nach ökologischen Gesichtspunkten gepflegt wird.

Zielsetzung

Die Ziele des Unterhalts und der Pflegemassnahmen sind grundsätzlich:

- Erhaltung des Hochwasserschutzes (Böschungen mähen, Verklausungen, Ablagerungen und Erosionen kontrollieren bzw. beheben).
 - Erhaltung des natürlichen Lebensraums und der Vegetation.
 - Erhaltung des Zugangs für Erholung und Unterhaltsarbeiten.
- Im vorliegenden Fall stehen die ökologischen Ziele im Vordergrund.

5.15. Gewässerraum

5.15.1. Bestimmung

Für den Nänikerbach, wie für die restlichen öffentlichen Gewässer, muss im Rahmen von Gewässerausbauprojekten der Gewässerraum ausgeschieden werden.

Dies erfolgt in einem eigenen Verfahren, aber parallel mit dem Bewilligungsverfahren für den Gewässerausbau. Es ist ein separates Dossier mit Kurzbericht und Plan zu erstellen.

Der Gewässerraum wird auf dem gesamten Projektperimeter auf die Biodiversitätsbreite ausgeschieden. Gemäss Grundlagen aus der Karte „Gewässer-Ökomorphologie“ beträgt diese 15.8 Meter. Die vorgeschlagene Variante 3 ist auf diesen Gewässerraum abgestimmt.

Solange der Gewässerraum noch nicht rechtskräftig ist, gilt:

- Gewässerabstand: 5 m (gemäss §21 des WWG)
- Uferstreifen: Gerinnesohlenbreite + beidseitig je 8 m (gemäss Übergangsbestimmungen der GSchV)

5.15.2. Einschränkungen

Die bestehenden, rechtskräftigen Gewässerabstandslinien sind weiterhin rechtskräftig.

Nutzungseinschränkungen entlang der Gewässer haben schon vor der Einführung des Gewässerraums bestanden: Bauten und Anlagen müssen gemäss dem kantonalen Wasserwirtschaftsgesetz (§ 21 WWG) einen Abstand von mindestens 5 m zum Gewässer einhalten. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) und Dünger ist gemäss der Chemikalien-Risikoreduktionsverordnung des Bundes in einem Streifen von 3 m entlang der Ufer verboten

(Anh. 2.6 Ziff. 3.3.1 Abs. 1 Bst. d ChemRRV resp. Art. 41c Abs. 3 GSchV). Wollen die Landwirte von Direktzahlungen profitieren, so haben sie zudem ein PSM-Verbot auf einem Streifen von je 6 Meter entlang der Ufer einzuhalten (DZV, Art. 21).

5.16. Wirkungskontrolle

Eine Wirkungskontrolle ist gemäss Bundesvorgaben bei einem Teil der Revitalisierungsprojekte durchzuführen. Dabei ist der Zustand der Lebensräume und der Vegetation vor Baubeginn und ca. 2 Jahre nach erfolgter Realisierung zu vergleichen. Die Wirkungskontrolle besteht aus Felderhebungen und Bewertungen anhand eines ausgewählten Indikatoren-Sets. Die Wirkungskontrolle (ob nach Vorgaben des BAFU oder nicht) ist staats- und bundesbeitragsberechtigt.

Folgende Wirkungskontrollen werden im Zusammenhang mit der Revitalisierung ausgeführt:

Indikator-Set	Indikator	Methode, Zeitpunkt
6 Makrozoobenthos	EPT-Taxa auf Artniveau	Erhebung gemäss Kick-Sampling-Technik an mindestens 8 Probestellen Aufnahme vor Baubeginn 2026 Aufnahme 4 Jahre nach Bauabschluss
7 Fische	Bachforelle	Abfischen mittels Elektrofischerei zwischen Ende August und Anfang Oktober Aufnahme vor Baubeginn 2026 Aufnahme 4 Jahre nach Bauabschluss
8 Ufervegetation	Pflanzenarten Pflanzengesellschaften	Kartierung Lebensräume im Gewässerbereich nach «Delarze et. al. 2015, Lebensräume der Schweiz» im Juni; Aufnahme aller Pflanzenarten je Lebensraumtyp an jeweils 2 Daten zwischen Mai und Juli. Aufnahme vor Baubeginn 2026 Aufnahme 4 Jahre nach Bauabschluss

Eine entsprechende Position wurde im Kostenvoranschlag berücksichtigt.

5.17. Auswirkungen der vorgesehenen Massnahmen

Infolge der Massnahmen wird die Hochwassersituation im Projektperimeter verbessert und die Schwachstelle Nr. Us-8-8 behoben. Innerhalb des Siedlungsgebiets (ausserhalb des Projektperimeters) können weiterhin Ausuferungen entstehen. Durch die breite Überströmung auf der Parzelle Kat.-Nr. E3743 kann ein Dämpfungseffekt der Hochwasserspitze entstehen. Es wird empfohlen, diesen Effekt bei künftigen Hochwasserschutzprojekten im Siedlungsgebiet zu berücksichtigen.

Der Lebensraum Gewässer wie auch die Vernetzung in Quer- und Längsrichtung werden deutlich verbessert. Die Ökomorphologie soll die Klassierung naturnah erreichen. Infolge der Vernetzung und dem Verbund mit den Naturschutzgebiet Hopperenriet ist eine Ausweitung der Schutzzone vorstellbar. Es wird vorgeschlagen, dass nach durchgeführter Entwicklungspflege und allfälliger Erfolgskontrolle eine Neubeurteilung durchgeführt wird.

Die landwirtschaftliche Nutzfläche wird insbesondere auf der Parzelle Kat.-Nr. E3743 reduziert. Das südliche Bachufer kann weiterhin, aber extensiv bewirtschaftet werden.

Landschaftlich wird der Projektperimeter durch die Revitalisierung aufgewertet.

Durch die Massnahmen des Moorregenerationsprojekts wird der Grundwasserspiegel erhöht. Dadurch findet voraussichtlich eine stärkere Interaktion zwischen dem Oberflächen-

und Grundwasser statt. Auf Basis der hydrogeologischen Beurteilung der Jäckli Geologie AG werden unter Berücksichtigung von Vorsichtsmassnahmen (bspw. AWEL-Merkblatt «Bauen im Grundwasser», Entfernung aller belasteten Auffüllungen) keine nachteiligen qualitativen und/oder quantitativen Auswirkungen auf das Grundwasser erwartet.¹⁵

¹⁵ Hydrogeologische Beurteilung Naturschutz-Aufwertungsprojekt Schwerzi, Jäckli Geologie AG, 22.12.2025, Zürich

6. Kosten, Wirtschaftlichkeit, Finanzierung

6.1. Kosten

Die Gesamtkosten für die Gewässerrevitalisierung werden auf CHF 1'380'000.- inkl. MwSt. (+/- 10 %) veranschlagt, vgl. Anhang.

6.2. Wirtschaftlichkeit

Bei einem Revitalisierungsprojekt ist die Wirtschaftlichkeit nicht wie bei einem Hochwasserschutzprojekt quantitativ darstellbar, sie ist jedoch qualitativ zu beschreiben.

Bei vorliegendem Projekt handelt sich grösstenteils um eine Gewässerrevitalisierung. Gemäss Programmvereinbarung Revitalisierungen (BAFU 2018) sind «angemessene und verhältnismässige Massnahmen» für eine Gewässerrevitalisierung/-aufwertung zu treffen. So ist beispielsweise bei der Umsetzung von Revitalisierungsprojekten, wo möglich, die natürliche Dynamik von Gewässern zu nutzen, anstatt einen gewünschten Zustand bis ins Detail baulich zu erstellen.

Die vorgeschlagenen Massnahmen am Nänikerbach sind angemessen, da mit der Revitalisierung die Ökomorphologie, die Lebensräume im Gewässerraum und die Quervernetzung deutlich verbessert werden. Zusätzlich ist das Projekt eingebettet in eine grossräumige ökologische Gebietsaufwertung. Mit der Umsetzung der Massnahmen ist der Nänikerbach im diesem Projektabschnitt somit sinnvoll revitalisiert.

Die vorgesehene Profilerweiterung führt zu einer weitgehenden Hochwassersicherheit. Zusätzliche Hochwasserschutzmassnahmen (Geländemodellierungen oberhalb der Siedlung) erfolgen grösstenteils mit Aushubmaterial aus dem Bachprofil oder der angrenzenden Regenerationsfläche. Der bauliche Aufwand ist zwar gering, die Entsorgungskosten der Verschmutzungen bedeuten jedoch eine markante Steigerung der Baukosten.

6.3. Finanzierung

Die zu erwartenden Staats- und Bundesbeiträge werden anhand der Arbeitshilfe «Finanzierungsmodelle im Wasserbau» des AWEL (die aktuelle Version gilt für die Jahre 2020-2024) abgeschätzt. Für ein Revitalisierungsprojekt kann mit einer Beitragsbeteiligung von mindestens 45% (Kanton 10%, Bund 35%) bis annahmeweise 65% an den beitragsberechtigten Kosten gerechnet werden. Die Beiträge von Bund und Kanton sind allerdings von diversen Kriterien abhängig und werden erst zusammen mit der Projektfestsetzung definitiv zugesichert.

<i>Version für die Periode 2020-2024</i>	<i>Mögliche Beiträge</i>	<i>Annahme Nänikerbach</i>
Beiträge Kanton:	10-30% *	30%
• <i>Minimale Anforderungen erfüllt</i>	10%	✓
• <i>Ökologisch und landschaftlich wertvoll und dient der Erholung der Bevölkerung</i>	20%	✓
• <i>Projekt unterstützt Hochwasserschutz- oder Revitalisierungsmassnahmen des Kantons</i>	30%	✓
Beiträge Bund	35%-max. 80%	55%
• <i>Minimale Anforderungen erfüllt</i>	35%	✓
• <i>Überlänge oder erhöhter Gewässerraum (Biodiversitätsbreite) mit grossem Nutzen für Natur und Landschaft (gemäss strategischer Revitalisierungsplanung)</i>	20% zusätzlich	✓
Gesamtbeiträge (Kanton + Bund):	45-100% *	65% (Annahme)

Bem.: Die Subvention kann reduziert werden, wenn sie zusammen mit weiteren Staats- und Bundesbeiträgen 65 % der anrechenbaren Kosten übersteigt.

<i>Restkosten / Eigenleistungen Gemeinde/Bauherrschaft:</i>	<i>0-55% *</i>	<i>35% (Annahme)</i>
---	----------------	----------------------

Finanzierung baubedingte Teildekontamination:

Beim Bauvorhaben handelt es sich nicht um eine altlastenrechtliche Sanierung, sondern lediglich um eine abfallrechtliche Entsorgung (gemäss VVEA) im Rahmen einer baubedingten Teildekontamination. Die dadurch anfallenden Kosten entstehen somit nicht im Rahmen einer altlastenrechtlichen Untersuchung, Überwachung oder Sanierung und werden somit nicht vom VASA-Fonds unterstützt.¹⁶

Gemäss Praxishilfe und Nachfrage beim zuständigen Gebietsingenieur U. Bieri dürfen Aufwendungen, die für das Wasserbauprojekt nötig sind, unter folgenden Umständen mitunterstützt werden:

- Wenn keine Abgeltung über VASA möglich ist,
- nur wenn im Rahmen des Projekts Massnahmen unabdingbar sind und
- der Verursacher nicht zur Entsorgung verpflichtet werden kann.¹⁷

Weitere Finanzierungspartner:

An Revitalisierungen beteiligen sich auch weitere Finanzierungspartner. Im vorliegenden Fall kommt namentlich der naturemade star-Fonds von ewz (Elektrizitätswerke der Stadt Zürich) in Frage. Ein entsprechende Beitragsgesuch wurde am 28. März 2024 gestellt.

Das Lenkungsgremium hat an ihrer Sitzung vom 21. Juni 2024 entschieden, dass die Revitalisierung mit einem Beitrag von 15% bzw. max. CHF 200'000.- (inkl. MwSt.) unterstützen. Dieser Betrag bezieht sich explizit auf die Revitalisierungsmassnahmen und nicht auf die Altlastensanierung.

Das Lenkungsgremium ist der Ansicht, dass die Altlastensanierung vom Verursacher bezahlt werden muss. Wenn eine klare Begründung vorgelegt werden, weshalb das Verursacherprinzip nicht zur Anwendung kommt, kann bis Mitte November 2024 für die nächste Sitzung des Lenkungsgremium einen Antrag um Erhöhung des Beitrags inkl. Begründung eingereicht werden.

Falls die Gewässerparzelle ausgeschieden und dem AWEL übertragen wird, kann der im Projekt ausgewiesene Kaufpreis als Eigenleistung der Bauherrin angerechnet werden.

¹⁶ Mail / Stellungnahme von Manuel Brunner, Wiss. Mitarbeiter beim AWEL – Abfallwirtschaft und Betriebe, Altlasten vom 20.06.2023

¹⁷ Mail / Stellungnahme von Ueli Bieri vom 28.07.2023

7. Ausblick, weiteres Vorgehen

Das weitere Vorgehen sieht wie folgt aus:

- | | |
|---|----------------------|
| • Erstellen und Abgabe Auflagemappe an Bauamt Uster | Anfang Mai '26 |
| • Gemeinde; Baubehörde und SR-Beschluss für öffentliche Auflage | Mai '26 |
| • Gemeinde: Publikation im «Anzeiger von Uster» und Amtsblatt | Mai '26 |
| • Öffentliche Auflage (30 Tage) | Mai '26 |
| • evtl. Einspracheverhandlungen | ? |
| • Ausschreibung Bauarbeiten inkl. Vergabe | August – Oktober '26 |
| • Projekt- und Kreditgenehmigung bei der Gemeinde | November '26 |
| • Projektfestsetzung und Beitragszusicherung durch die Baudirektion, Festlegung des Gewässerraums | Dezember '26 |
| • Rodungsarbeiten | Januar / Feb. '27 |
| • Umsetzung wasserbauliche Massnahmen / Teildekontamination | Mai bis Sept. '27 |
| • Pflanzarbeiten | Nov. / Dez. '26 |

Niederhasli, Mai 2026



M. Stucki

Anhänge

Anhang 1: Fotodokumentation



Übersicht Projektgebiet, 24.3.2021



Übersicht Projektgebiet, 24.3.2021



Bachlauf bei der Querung Erdgasleitung, 18.11.2020

(Blick in Fliessrichtung)



Bachlauf mit Bachkressewucherungen und provisorischen Verbauungen (im Hintergrund Werkhof «konkret»), 18.11.2020



Nänikerbach entlang Kat.-Nr. E3743, Aufnahme in Fließrichtung. 14.5.2020



Nänikerbach im Nänikerriet oberhalb Projektabschnitt (Referenzstrecke). 6.5.2021



*Kofferung auf Parzelle Kat.-Nr. E3527.
Da das Gelände als Abstellplatz für
Altautos genutzt wurde, könnte es Mi-
neralölverschmutzungen aufweisen
(Altlastenverdacht).
Der Grundwasserspiegel liegt etwa auf
der Höhe des ursprünglichen Bodens.*

Anhang 2: Ökologische Untersuchungen des Ökobüros Pluspunkt

Das Ökobüro PLUSPUNKT, Zentralstrasse 156, 8003 Zürich, hat den Nänikerbach im Juni 2021 begangen, den Ist-Zustand erhoben, den Referenzzustand definiert, eine Defizitanalyse erstellt und die ökologischen Entwicklungsziele beschrieben.

Es wurde kein eigenständiger Bericht erstellt. Die Erkenntnisse sind in Form von Textbausteinen zum Einfügen in den vorliegenden Technischen Bericht zur Verfügung gestellt worden (Kapitel 3.7.3, 4.2, 4.3.2).

Das zur Verfügung gestellte Originaldokument wird dem TB beigelegt.

Anhang 3: Freibord im Kanton Zürich

In Anlehnung an das Positionspapier Freibord der Kommission für Hochwasserschutz (KOHS) des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes vom 11.1.2013 gelten im Kanton Zürich für das Freibord folgende Vorgaben:

Grundsätzlich wird das Freibord f für alle Fliessgewässer gleich berechnet. Abweichungen davon benötigen einen Nachweis für den Umgang mit dem veränderten Freibord. Dies gilt für HQ_{30} und HQ_{100} . Bei Ausbaugrössen $>HQ_{100}$ wird fallweise ein Freibord festgelegt, basierend auf einer integralen Risikobetrachtung.

$$f = \sqrt{\left(\frac{v^2}{2g}\right)^2 + (0.06 + 0.06 * h)^2 + \sigma_{wz}^2}$$

f erforderliches Freibord

Wellenbildung und Stau an Hindernissen

v mittlere Fliessgeschwindigkeit

g Erdbeschleunigung 9.81 m/s^2

Unschärfe in der Abflussrechnung

h mittlere Abflusstiefe

Unschärfe der massgeblichen Sohlenlage

σ_{wz} gemäss Positionspapier dürften plausible Werte für σ_{wz} zwischen 0.1 m (grösserer Talfluss) und 1.0 m (Wildbach) liegen. Bei stabiler Sohle gilt $\sigma_{wz} = 0$. Dieser Term wird im Kt. ZH nur bei Gewässern mit Geschiebehaushaltsstudie angewandt. z.Z. Rhein, Thur, Töss, Limmat, Sihl und Reuss.

Folgende minimale bzw. maximale Freiborde sind einzuhalten:

- Bei freier Fliessstrecke: alle Fliessgewässer: $0.5 \text{ m} < f < 1.5 \text{ m}$
- Bei Brücken (Verklammerungsrisiko von Treibgut):
 - kleine Bäche: $0.5 \text{ m} < f < 1.5 \text{ m}$
 - mittlere Bäche und Flüsse: $1.0 \text{ m} < f < 1.5 \text{ m}$

Ungefähre Grenzwerte der Fliessgewässerkategorien:

- kleine Bäche: $HQ_{100} < 5 \text{ m}^3/\text{s}$
- mittlere Bäche: $5 \text{ m}^3/\text{s} \leq HQ_{100} \leq 25 \text{ m}^3/\text{s}$
- Flüsse: $HQ_{100} > 25 \text{ m}^3/\text{s}$

Im vorliegenden Fall:

Trapezprofil: $b = 7 \text{ m}$, Böschungsneigung links 1:2, Böschungsneigung rechts 1:5, $k_{Str} = 28 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$, $HQ_{50} = 3.1 \text{ m}^3/\text{s}$ und $J_{oben} = 0.67\%$ bzw. $J_{unten} = 0.38\%$ ergibt:

$f_{e, oben}$ und $f_{e, unten} = 0.22 \text{ m}$

Nänikerbach:

$HQ_{100} = 3.1 \text{ m}^3/\text{s} < 5 \text{ m}^3/\text{s}$

→ kleiner Bach

→ minimales Freibord bei Brücken/Durchlässen $f_{erf} = 0.5 \text{ m}$

→ minimales Freibord bei offenen Abschnitten $f_{erf} = 0.5 \text{ m}$

Anhang 4: AV-Plan, Orthofoto mit Projektabschnitt und Eigentümer



Auszug aus der amtlichen Vermessung im GIS-Browser (Stand: April 2021)

↔ Projektstrecke



Auszug aus dem Orthofoto im GIS-Browser Kt. ZH (Stand: Sommer 2019)

↔ Projektstrecke

Abbildung 39: Projektperimeter/Projektabschnitt

Kat. Nr.	Eigentümer
E3528	Ernst Fischer, Stationsstrasse 5, 8606 Nänikon
E3529	Kanton Zürich
E3527	Verein konkret, Schwerzistrasse 60, 8606 Nänikon
E3493	Bruno Denzler, Lindenstrasse 15, 8606 Nänikon
E3743	Verein konkret, Schwerzistrasse 60, 8606 Nänikon
E3491	Unterhaltsgenossenschaft Uster, 8610 Uster
E3497	Stadt Uster, Bahnhofstrasse 17, 8610 Uster
E3489	Verein konkret, Schwerzistrasse 60, 8606 Nänikon
E3742	Verein konkret, Schwerzistrasse 60, 8606 Nänikon
E3149	Ackermann Weigell, Rosmarie, Schwerzistrasse 44, 8806 Nänikon
E3068	Wegmann, Ernst, Schwerzistrasse 26, 8606 Nänikon

Anhang 5: Detaillierte Kosten Gewässerrevitalisierung

Nänikerbach Schwerzi, Nänikon: Teil Bach						
Kostenvoranschlag, +/- 10%						
Nänikerbach Schwerzi		E'	Menge	E' preis	Total	
NPK 102	Regie	E'	Menge	E' preis	Total	40'000.00
220	Löhne					
	Summe Lohn	Fr	10'000	1	10'000	
230	Material					
	Summe Material	Fr	10'000	1	10'000	
240	Maschinen					
	Summe Maschinen	Fr	10'000	1	10'000	
250	Fremdleistungen					
	Summe Fremdleistungen	Fr	10'000	1	10'000	
NPK 103	Installation	E'	Menge	E' preis	Total	30'000.00
110	Gesamte Baustelleneinrichtung					
	Gesamte Baustelleneinrichtung (gem. Schlüssel: Aufwertung 2/3, Bach 1/3)	gl	0.333	40'000	13'320	
210	Zufahrten					
	Baustellenzufahrt	pl	0.333	1'500	500	
	Baupiste, inkl. Abfahrten in das Gerinne, Unterhalt, Entfernung	m2	540	20	10'800	
220	Plätze und Lagerflächen					
	Plätze und Lagerflächen einrichten vorhalten und entfernen	gl	0.333	1'200	400	
230	Signalisierung und Abschränkung					
	Gesamte Baustellensignalisierung	gl	0.333	600	200	
320	Abwasserbehandlung u. Entsorgung					
	Absetzbecken inkl. Entsorgung Absetzstoffe und versetzen	gl	1	2'000	2'000	
	Neutralisationsanlage inkl. Gas	gl	1	2'000	2'000	
NPK 117	Abbruch	E'	Menge	E' preis	Total	6'000.00
220 / 230	Beläge / Ausrüstung Möblierung im Aussenbereich					
	Betonabbruch unbewehrt	t	50	25	1'250	
	Betonabbruch bewehrt	t	10	25	250	
	Naturstein im Beton (Mauern, Sohlbefestigung, Schwellen)	t	0	20	0	
	Rückbau Steinschwellen, Sohlenverbau, Uferschutz, inkl. Auflad und Zwischentransporte Steine für Wiederverwendung	t	0	30	0	
	Zäune, Geländer	t	15	100	1'500	
	KVA, Holz etc.	t	10	30	300	
720	Transport					
	Beton unbewehrt / bewehrt	t	60	5	300	
	Naturstein im Beton (Mauern, Sohlbefestigung, Schwellen)	t	0	5	0	
	Metall	t	15	8	120	
	KVA	t	10	8	80	
730	Gebühren					
	Beton unbewehrt / bewehrt	t	60	25	1'500	
	Naturstein im Beton (Mauern, Sohlbefestigung, Schwellen)	t	0	20	0	
	Metall	t	15	50	750	
	KVA	t	10	20	200	
R	Demontage Hinweistafel Gas inkl. Aufbereitung und Versetzen am selben Ort	Stk	1	200	200	

NPK 213	Wasserbau	E'	Menge	E' preis	Total	210'000.00
110	Kleine Rodungsarbeiten					
	Rodungsarbeiten bis 160 mm	m2	2'200	3	6'600	
	Wurzelstöcke entfernen inkl Auflad und Schreddern	m2	2'200	1	2'200	
	Bäume grösser 160 mm bis ca. 300mm, fällen, aufarbeiten, häckseln und aufladen. Am Wurzelstock (für den Wiedereinbau) einen Stammansatz von 2 m stehen lassen.	St	20	120	2'400	
	Wurzelstöcke ausgraben und deponieren auf Zwischenlagerplatz des UN. Inkl. Grobreinigung von Erdmaterial für die Wiederverwendung als Strukturelement. Sämtliche Zwischentransporte sind einzukalkulieren.	St	20	150	3'000	
140/150	Wasserumleitung und Wasserhaltung, Mobile Pumpen					
	Allgemeine Wasserhaltung in Etappen	m	290	30	8'700	
	Lokale Wasserhaltung für Schwellen, mit Pumpensumpf, Pumpen, Ableitung bis Absetzbecken	St.	10	200	2'000	
	Pumpen 500 bis 1000 l/min	h	400	3	1'200	
210	Kulturerdarbeiten					
	Grasnarbe / Vegetation abschälen (max. 5cm)	m2	850	3	2'550	
	Grassoden für Hochstaudenflur an geeigneten Orten ausstechen und zwischenlagern	m2	50	50	2'500	
	Grassoden einbauen	m2	50	20	1'000	
230	Aushubarbeiten					
	Aushubarbeiten, Sohlfixation, wechselfeuchte Zonen (sauber, fest)	m3	90	8	720	
	Zuschlag für die Erstellung der wechselfeuchten Zonen	m3	25	30	750	
	Abbauklasse 5, Fels leicht, fest	m3	0	20	0	
	Abbauklasse 6, Fels schwer, fest	m3	0	25	0	
	Modellierung Niederwassergerinne	m'	290	10	2'900	
	Separiieren Findlinge fest bis 2 m3 zur Wiederverwendung vor Ort inkl. Zwischentransport	m3	10	10	100	
280	Schüttungen					
	Anlegen Oberboden, fest	m3	0	3	0	
	Anlegen Aushub (Böschungen), fest inkl. Verdichtung und Planum	m3	750	8	6'000	
	Anlegen Aushub (Bach), fest inkl. Verdichtung	m3	340	8	2'720	
	Anlegen Unterboden (Hochwasserschutzdamm), fest inkl. Verdichtung und Planum	m3	300	8	2'400	
	Anlegen Oberboden (Hochwasserschutzdamm), fest Schichtstärke 0.05m	m3	35	15	525	
	Einbau Kiesgemisch wie 0/45 inkl. Verdichtung	m3	20	12	240	
	Planie Bachböschungen inkl. Ausrundungen anlegen	m2	1'800	3	5'400	
340/350	Materiallieferungen					
	sauberer Oberboden inkl. Lieferung	m3	0	20	0	
	kiesiger sauberer Aushub inkl. Lieferung	m3	340	20	6'800	
	Kiesgemisch frostsicher 0/45	m3	20	40	800	
	Wandkies II	m3	100	45	4'500	
	Bollensteine rund 60/200, lose, inkl. sämtliche Zwischentransporte	m3	20	60	1'200	
	Schotter 32/64, lose, inkl. sämtliche Zwischentransporte	m3	50	50	2'500	
	Schotter 16/32, lose, inkl. sämtliche Zwischentransporte	m3	20	50	1'000	
	Wasserbausteine 0.3 bis 0.4 t, inkl. sämtliche Zwischentransporte	t	70	50	3'500	
520/530	Sohlschutz u. Schwellen, Uferschutz					
	Wandkies II lose, einbringen in Kleinmengen	m3	20	8	160	
	Filterschicht 32/64, lose, einbringen in Kleinmengen	m3	50	10	500	
	Bollensteine 80/200, lose, als Filter u. Sohlschutz einbringen in Kleinmengen	m3	20	10	200	
	Sohlschwellen erstellen; Material Alpenkalk formwild, Schwellen gut verzahnt erstellen	t	50	80	4'000	
	Uferschutz erstellen; Material bestehende Blöcke vor Ort, gut verzahnt erstellen, inkl. sämtliche Zwischentransporte	t	0	90	0	
	Pfahlbeton CEM 380 steifplastisch, mit 1.5 kg /Sika UW, liefern und einbauen als Riegel hinter Schwellen und beidseitige Bankette, inkl. Verdichtung und Oberfläche abgeglättet	m3	15	320	4'800	
	Einbau von Wasserbausteinen 0.3 bis 0.4t als Strukturelemente	t	20	50	1'000	
	AWEL-Richtlinie: "Kleine bauliche Veränderungen an Gewässer". Einzurechnen sind Betonrohr à 1 m, 2 Bögen à 30°, Schrägschnitt Betonrohr	St.	2	200	400	

620/650	Ingenieurb biologische Bauweise					
	Faschinen erstellen, liefern und einbauen	m'	50	65	3'250	
	Einbauen inkl. Zwischentransporte Wurzelstöcke	St.	20	100	2'000	
710/750	Transport und Lagerung					
	Transport, Aushub lose (1.3), inkl. sämtliche Zwischentransporte	m3	0	5	0	
	Transport Vegetation lose (1.3), ab Ausbauort zu externer Verwertung	m3	60	5	300	
	Transport Oberboden lose (1.3), ab Zwischenlager zum Einbauort (Hochwasserschutzdamm)	m3	50	5	250	
	Transport Unterboden lose (1.3), ab Zwischenlager zum Einbauort (Hochwasserschutzdamm)	m3	400	5	2'000	
	Transport, sauberer Aushub lose (1.3), ab Zwischenlager zum Einbauort (bis 250m)	m3	1'400	5	7'000	
	Transport, Holzhäcksel aus Holz und Wurzelstöcke, lose, inkl. sämtliche Zwischentransporte	m3	50	5	250	
	Gebühren, Aushub lose (1.3)	m3	110	12	1'320	
800	Aussaat, Bepflanzung					
	Gehölze					
	Sträucher und Bäume gemäss Pflanzliste	Liste			14'232	
	Bäume (HOB 12-14) gemäss separater Pflanzliste Pflanzen inkl. Pfählen, Binden und Angiessen	St	14	350	4'900	
	Bäume und Sträucher gemäss separater Pflanzliste Pflanzen inkl. Schutz und Akazienpfahl	St	250	15	3'750	
	Bachböschung mit Magerwiesen					
	Grobplanie, Nachbearbeitung Gelände	m2	2'500	1	2'500	
	Zwischensaat mit einjährigem Saatgut inkl. Lieferung. Typ: Roggentrespe 1 g/m2	m2	2'500	0.2	500	
	Zielvegetation definieren und Spenderflächen suchen (zwei Herkunftfe), reservieren, abstecken, informieren	pauschal	1	1'000	1'000	
	Begrünen mit autochthonem Saatgut und Direktbegrünung: Saatgut sammeln und säen, Direktbegrünung schneiden und ausbringen	m2	2'500	2.5	6'250	
	Unkrautschnitt und Jätdurchgänge im Ansaatjahr	m2	2'500	1	2'500	
	Bachböschung mit Hochstaudenflur					
	Zielvegetation definieren und Spenderflächen suchen (zwei Herkunftfe), reservieren, abstecken, informieren	pauschal	1	1'000	1'000	
	Begrünen mit autochthonem Saatgut und Direktbegrünung: Saatgut sammeln und säen, Direktbegrünung schneiden und ausbringen	m2	2'070	2.5	5'175	
	Grassoden einbauen	m2	50	20	1'000	
	Bachböschung mit wechselfeuchten Zonen					
	Zielvegetation definieren und Spenderflächen suchen, reservieren, abstecken, informieren	pauschal	1	500	500	
	Begrünen mit autochthonem Saatgut und Direktbegrünung: Saatgut sammeln und säen, Direktbegrünung schneiden und ausbringen	m2	170	3	510	
	Aktionsplanarten pflanzen (Lieferung durch Fachstelle Naturschutz)	Stk.	50	2	100	
	Asthaufen	Stk	5	300	1'500	
	Steinhaufen (0.6m Tiefe)	Stk	4	800	3'200	
810	Entwicklungspflege 5 Jahre					
	Bäume (U>12cm) giessen im 1. und 2. Jahr, regelmässiger Erziehungsschnitt	St	6	250	1'500	
	Bäume und Sträucher von Vegetations freihalten, Pflegeschnitt	St	250	10	2'500	
	Bachböschung mit Magerwiesen					
	2 Pflegeschnitte (Schnittgut vor Ort trocknen lassen), regelmässige Jätdurchgänge (insbesondere Neophytenkontrolle)	m2	2'500	16	40'000	
	Bachböschung mit Hochstaudenflur / Feuchtwiesen					
	1 Pflegeschnitte (Schnittgut vor Ort trocknen lassen), regelmässige Jätdurchgänge (insbesondere Neophytenkontrolle)	m2	2'070	8	16'560	
	Bachböschung mit wechselfeuchten Zonen					
	1 Pflegeschnitte und regelmässige Jätdurchgänge (insbesondere Neophytenkontrolle)	m2	170	8	1'360	
NPK 216	Altlasten	E'	Menge	E' preis	Total	600'000.00
120/440	Triagestelle, Zwischenlager, Verladeplatz					
	Zwischenlager inkl. Betrieb, Unterhalt	gl	0.333	3'000	1'000	
	Triagestelle inkl. Betrieb, Unterhalt	gl	0.333	3'000	1'000	

410	Triegaushub					
	Triegaushub Oberboden/Untergrund (Triageeinheit 1 bis 10 m3), inkl. Zwischentransporte	t	5'790	10	57'900	
	Zuschlag Wassergesättigter/schlammiger Aushub	t	500	2	1'000	
620	Materialauflad ab Zwischenlager					
	Auflad Boden und Aushub	t	5'790	5	28'950	
630	Transport					
	Transport Oberboden und Aushub zu Triageplatz (bis 250m)	t	5'790	4	23'160	
	Transport Oberboden und Aushub zu externer Anlage	t	4'140	6	24'840	
830/840	Gebühren					
	Boden Kat I (240 m3), externe Verwertung	t	480	20	9'600	
	Boden Kat II (SV, 120 m3), Deponie Typ B ("Inertstoff")	t	180	70	12'600	
	Torf (200 m3), externe Verwertung	t	300	20	6'000	
	Torf (200 m3), Deponie Typ E ("Reaktorstoff")	t	300	150	45'000	
	Aushub Typ A (unverschmutzt, 600 m3), Verwertung vor Ort	t	1'650	0	0	
	Aushub Typ T (schwach verschmutzt, 125 m3), Deponie Typ B ("Inertstoff")	t	270	65	17'550	
	Aushub Typ T (schwach verschmutzt, 125 m3), Bodenwäsche	t	270	75	20'250	
	Aushub Typ B (wenig verschmutzt, 180 m3), Deponie Typ B ("Inertstoff")	t	380	65	24'700	
	Aushub Typ B (wenig verschmutzt, 180 m3), Bodenwäsche	t	380	80	30'400	
	Aushub Typ E (stark verschmutzt, 270 m3), Deponie Typ E ("Reaktorstoff")	t	570	150	85'500	
	Aushub Typ E (stark verschmutzt, 80 m3), Bodenwäsche	t	170	115	19'550	
	Aushub Typ S (sehr stark verschmutzt, 400 m3), Konditionierung / Deponie	t	840	210	176'400	
920	Entsorgungsnachweis					
	Tabellarisch in Papierform	gl	0.333	600	200	
NPK 223	Belagsarbeiten	E'	Menge	E' preis	Total	14'000.00
120 /130	Einrichtung Belagsarbeiten					
	Maschinen und Geräte für Fräsarbeiten	gl	0.333	600	200	
	Maschinen und Geräte für maschinellen Einbau von Walzasphalt	gl	0.333	3'000	999	
200	Vorarbeiten					
	Grasnarbe entfernen inkl. Auflad	m	120	8	960	
	Bitumenhaltige Schichten über 2.00m Breite Fräsen, d = 30mm inkl. Auflad	m2	220	10	2'200	
	Erschwernisse Schächte, Schieber, etc.	Stk	1	85	85	
400	Walzasphalt					
	Haftvermittler aufbringen	m2	220	5	1'100	
	Anschlussflächen mit Anstrichmasse behandeln	m	10	6	60	
	Deckschicht AC 8N liefern, maschinell einbauen und verdichten	t	17	480	8'160	
	Deckschichtränder entlang von Einbauten abschneiden	Stk.	1	85	85	
	Total Bauarbeiten exkl. MwSt.					900'000.00
	Landerwerb	m2	5312	9	50'000.00	
	Fachbegleitung u. Begleitung Entwicklungspflege Ökologie				10'000.00	
	Biologisch-ökologische Wirkungs- und Erfolgskontrolle (Vegetation, Makrozoobenthos, Fische)				20'000.00	
	Erstellung Pflegeplan und Pflegekonzept				10'000.00	
	Fachbauleitung Altlasten, Boden				30'000.00	
	Bauingenieur Projekt, Bauleitung, Verhandlungen				125'000.00	
	div. Kosten wie Notariat, Gebühren, Inserierung, Aussteckung				15'000.00	
	Reserve (10%)	%	10.0		120'000.00	
	MwSt.	%	8.1		100'000.00	
	Total inkl. MwSt., gerundet					1'380'000.00
	geschätzte Kostenbeteiligungen					
	AWEL (auf Basis der beitragsberechtigten Kosten)	%	65.0	Annahme		850'000.00
	naturemade Star-Fonds	%	15.0	, maximal		200'000.00
	Stadt Uster			Restkosten		330'000.00