

Bauwerk Dorfstrasse – Brücke über den Dorfbach

Instandsetzungsprojekt



Technischer Bericht und Kostenvoranschlag

Bericht Nr. 1403-01

Meilen, 28. Mai 2018/WE

Inhaltsverzeichnis

1. Objekt	3
2. Auftrag	3
3. Baugeschichte	3
4. Konstruktion	4
5. Zustand	5
6. Statische Überprüfung	6
7. Massnahmen für die Instandsetzung der Brücke und geplante Bauarbeiten	6
7.1 Kragplatten	6
7.2 Platte über dem Kühlraum Bäckerei	6
7.3 Wasserabdichtung	6
7.4 Betonschäden	6
8. Bauarbeiten	7
9. Vorgehen bei der Ausführung	7
9.1 Randbedingungen für den Bau	7
9.2 Etappierung der Teilbaustelle "Instandsetzung Brücke"	8
9.3 Umleitungen der Busspur	8
9.4 Zustandsaufnahme der Decke über dem Kühlraum der Bäckerei	8
9.5 Zustandsaufnahme der Brückenplatte Oberseite	8
10. Deckenplatte über dem Kühlraum der Bäckerei	8
11. Kostenvoranschlag	10
12. Anträge und Hinweise	11
12.1 Einladung zur Offerte	11
12.2 Gewässerschutz	11
12.3 Feuerwehr, Ölwehr	11
13. Grundlagen	12
13.1 Normen und Richtlinien	12
13.2 Ingenieurunterlagen aus derstellungszeit 1938	12
13.3 Strassenprojekt Dorfstrasse	12
13.4 Berichte	12
14. Planbeilagen	12

Instandsetzung der Brücke Dorfstrasse über den Dorfbach

Technischer Bericht zum Bauprojekt und Kostenvoranschlag

1. Objekt

Die Brücke über den Dorfbach bildet den historischen westlichen Zugang der Dorfstrasse zum Dorfzentrum Meilen. Das Bauwerk wurde im Jahr 1938 am Ort der früheren "Oberen Brücke" erstellt und zwar im Zusammenhang mit dem Neubau der bergwärts abzweigenden Burgstrasse und der damit verbundenen Eindolung des Baches oberhalb der Brücke.

In der Zustandsbeurteilung im Jahre 2010 wurden Mängel ausgewiesen. Die Instandsetzungsarbeiten sollen zusammen mit der Erneuerung der Dorfstrasse im Jahre 2019 erfolgen.

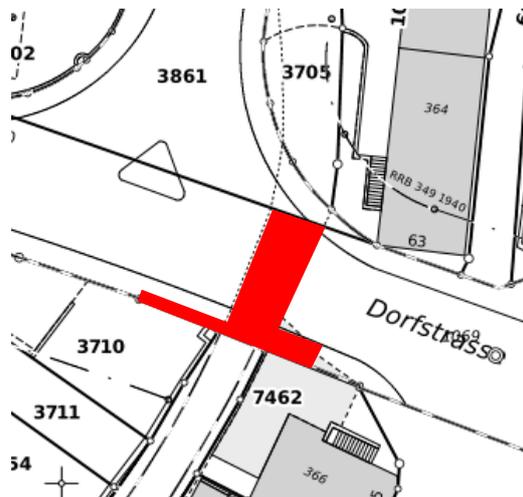


Fig. 1
Situation des Bauwerkes

2. Auftrag

Die Gemeindeverwaltung Meilen beauftragte die Weber Partner GmbH mit der Ausarbeitung des Bauprojektes für die Instandsetzungsarbeiten mit Bestätigung am 21.12.2017. Die Schnittstelle zum Bauprojekte für den Strassenbau liegt 0.40 m unter der Oberflächenkote.

3. Baugeschichte

Die Brücke steht am Ort des Eingangs des historischen Verkehrsweges "Alte Landstrasse" (heute westlich des Zentrums in General Wille-Strasse umbenannt) zum Dorfzentrum Meilen. Das heutige Bauwerk wurde im Jahre 1938 an der Stelle der früheren Steinbogenbrücke errichtet, im Zusammenhang mit dem Neubau der bergwärts abzweigenden Burgstrasse und der damit verbundenen Eindolung des Baches oberhalb der Brücke. Im Projektplan von 1938, welcher im Bauarchiv der Gemeinde vorliegt, ist die rückgebaute Steinbrücke angedeutet.

Die Steinmetze der früheren Brücken hatten jeweils die Baujahre ihrer Brücken in Steinblöcke eingemeisselt. Die Steine mit den Jahreszahlen der früheren Brücken sind in der Sandsteinverkleidung der Mauer über dem seeseitigen Portal eingebaut. Sie lauten 1698, 1829 und 1938. In einem weiteren Stein ist die Benennung "Obere Brücke" eingraviert, dies offenbar die historisch korrekte Bezeichnung des Bauwerkes.

Die Brücke wird heute als solche kaum mehr wahrgenommen, es sei denn durch einen Blick vom seeseitigen Gehsteig in das offene Bachbett neben der Terrasse des dortigen Cafés.

4. Konstruktion

Bei der Brücke handelt es sich um eine einfeldrige Platte mit einer Spannweite von 4.30m bis 5.50 m und einer Länge von rund 9.50m. Die Platte liegt auf den Kanalwänden auf und ist statisch nicht eingespannt. Die Eindeckung der Platte von rund 1.80m erklärt sich aus der Geländeanpassung bei der Erstellung an das Niveau der Dorfstrasse. Über dem seeseitigen Plattenrand schliesst eine Stützmauer die Eindeckung ab. Über die vom Mauerkopf auskragende Platte führt der Gehsteig.

Die Kragplatte mit dem Gehsteig wurde rund 3m weiter in Richtung Zentrum über einen Kanalisationschacht geführt. Bei einer späteren Erweiterung des Bäckereigebäudes im Untergeschoss in Richtung Bach wurde diese Nische über dem Schacht in das Gebäude integriert. In der Nische steht aktuell ein grösseres Kühlgerät. Dieser Umstand hat allenfalls während der Instandsetzungsarbeiten Einschränkungen für den Bäckereibetrieb zur Folge.

Westlich des Baches begrenzt eine Stützmauer den Strassenraum vom tiefer unten liegenden Grundstück. Aufgesetzt ist ein betonierter Mauerkopf mit kurzer Kragplatte auf eine Länge rund 6.50m. Im Konsolkopf der Kragplatte sind die Pfosten des eisernen Geländers einbetoniert.

Bergseitig schliesst das rund 90m lange Kanalbauwerk an. Eine Dilatationsfuge trennt es von der Brückenplatte.



Fig. 2 Grundriss

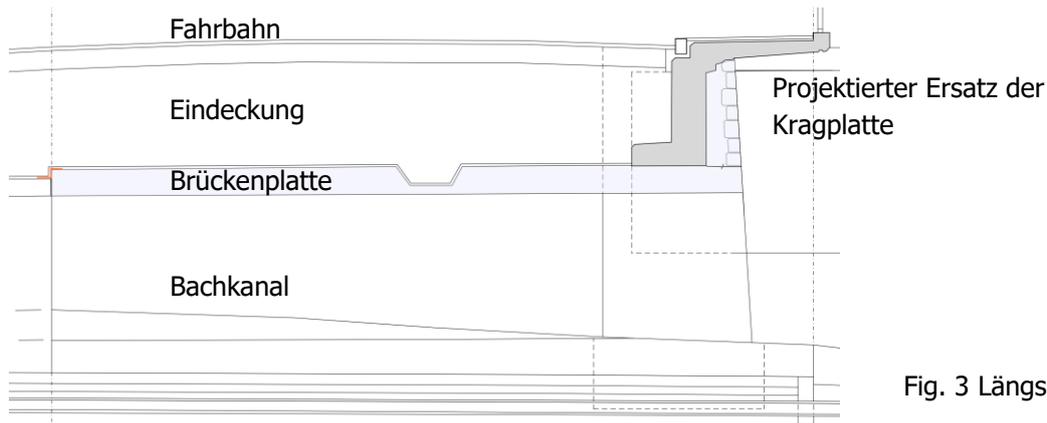


Fig. 3 Längsschnitt

5. Zustand

Im Jahre 2010 gab die Gemeindeverwaltung Meilen eine Zustandsuntersuchung in Auftrag, nachdem in der Kragplattenuntersicht erhebliche Betonschäden festgestellt worden sind (*Weber Partner GmbH, Bericht Nr. 910.-01, 18.04.2010*).

Folgende Mängel wurden festgestellt:

Die Kragplatten weisen keine Wasserabdichtung auf. Der Chloridgehalt übersteigt den kritischen Wert. Eine Sondierung zeigte, dass von der oberen Kragplattenbewehrung gegen 50% des Querschnittes infolge chloridinduzierter Korrosion nicht mehr wirksam ist. In der Folge wurde die Kragplatte über dem Bach mit einem Stahljoch gesichert.

Die Bewehrung der Brückenplatte ist, wie in Sondierungen an der Untersicht festgestellt werden konnte, in einem guten Zustand. In der Platte wurde hingegen auch Chlorid festgestellt, dessen Gehalt zwar noch unter dem kritischen Wert liegt. Der Umstand deutet darauf hin, dass die Brückenplatte keine Wasserabdichtung aufweist. Für den längerfristigen Erhalt des Bauwerkes muss das weitere Eindringen von Chlorid unterbunden werden.

An der Plattenoberseite konnten die Chloridwerte und der Zustand der Bewehrung nicht festgestellt werden, da eine Sondierung von oben nicht möglich war. Die entsprechenden Erhebungen müssen zu Beginn der Ausführungsarbeiten noch getätigt werden.

Die Gehwegplatte über dem Kühlraum der Bäckerei wurde, soweit aus den Bestandesplänen und Beobachtungen am Bau festgestellt werden kann, zusammen mit der Kragplatte über dem Bach erstellt. Sie überdeckte damals die offene Nische über dem Kontrollschacht der Kanalisation. Sie war nicht vorgesehen als Decke eines Innenraumes und wurde auch nicht abdilatiert. Der Backstubenraum mit der Terrasse des Cafés wurde offenbar später errichtet und die Nische unter der Kragplatte ins erweiterte UG einbezogen. Die Risse in der Natursteinbrüstung und in der Fassadenmauer unter der Kragplatte sind entstanden, weil beim Erweiterungsbau den Temperaturdehnungen der Kragplatte nicht Rechnung getragen wurde.

Die Platte über dem Kühlraum wurde bisher nicht untersucht. Es muss davon ausgegangen werden, dass die Chloridwerte analog zur Kragplatte über dem Bach hoch sind. Weiter unten wird ein Vorschlag für das Vorgehen bei der Ausführung gemacht.

6. Statische Überprüfung

Eine statische Überprüfung im Jahre 2010, basierend auf den Erkenntnissen aus der Zustandsuntersuchung, zeigte, dass die Brückenplatte imstande ist, die Lasten von 40t-Fahrzeugen aufzunehmen. Für die Lastannahmen wurden nach der damals gängigen Praxis des Tiefbauamtes des Kantons Zürich die Strassenlastmodelle der Norm SIA 161 (1989) zugezogen. Für die Kragplatte muss in Betracht gezogen werden, dass sie von Fahrzeugen befahren werden können. Die Kragplattenstatik war darauf nicht ausgelegt, zudem zeigte sich die obere Bewehrung in einem fortgeschrittenen Korrosionsprozess. Für die Kragplatte ist ein Ersatz angezeigt.

7. Massnahmen für die Instandsetzung der Brücke und geplante Bauarbeiten

7.1 Kragplatten

Die Kragplatte über dem Bach und die kurze Kragplatte der Mauerkopf vor dem westlichen Grundstück werden ersetzt.

(Plan Nr. 1403-21, Baumeister)

7.2 Platte über dem Kühlraum Bäckerei

Grundsätzlich soll die Decke über dem Kühlraum vom übrigen Bauwerk abdiliert werden. Für die Decke ergeben sich je nach Zustand folgende Optionen für die Instandsetzung (vgl. Pt. 10):

- a) Ersatz der ganzen Platte
- b) Ersatz der Kragplatte und, wenn nötig untenliegende Verstärkung der bestehenden Platte
- c) Kein Ersatz, allenfalls untenliegende Verstärkungen

Die gemauerten Wände müssen auf ihre Tauglichkeit als Deckenaufleger überprüft und, wenn nötig, ergänzt und repariert werden.

7.3 Wasserabdichtung

Sowohl die neuen Betonteile, wie auch die bestehende Brückenplatte werden mit einer Flüssigkunststoff-Abdichtung gegen das chloridhaltige Wasser geschützt. Seitlich wird die Abdichtung über die Deckenstirnen hinunter gezogen und an eine neue Drainage angeschlossen. Diese wird mittels Bohrungen durch die Kanalwände in den Bach geführt.

(Plan Nr. 1403-24, Abdichtungen)

7.4 Betonschäden

An der Deckenstirne über dem Portal und an den Kanalwänden sind lokal Betonabplatzungen und korrodierende Bewehrungsseisen zu reparieren. Mit einem neuen Putz auf den Kanalwänden soll eine ausreichende Betonüberdeckung erreicht werden.

(Plan Nr. 1403-25, Instandsetzungen)

8. Bauarbeiten

Gliederung in Anlehnung CRB-Katalog Tiefbau eBKP-T SN 506 512

Pos	Gattung	Leistung	Plan
L	Vorbereitung		
L2	Einrichtungen	Allgemeine Einrichtungen Spezielle Einrichtungen, Staub- und Wasserschutz	
L4	Rückbau	Demontagen Geländer und prov. Kragplattensicherung Betonabbrüche Kragplatten, Decke Bäckerei Best. Schutzmörtel auf Brückenplatte Natursteinmauer vor Bäckerei zur Wiederverwendung Betontrennen für neue Dilatation Betonbohren	1403-22
L5	Instandstellungen	Betonreparaturen Erneuerung Putz auf Kanalwänden	1403-25
L6	Gerüste	Gerüst im Bachraum für Arbeiten an der Kragplatte Gerüst im Garten vor Stützmauer	
M	Erdbau		
M1	Erdbewegungen	Baugruben für Betonarbeiten und Wasserabdichtung. 3 Etappen für die Gewährleistung des Busbetriebes. Drainageleitungen.	1403-23
M4	Erdbausicherung	Baugrubenabschlüsse mit Kanaldielen, Spriesskränze mit Profilen HEB 200	1403-23
O	Konstruktion		
O5	Beton- und Maurerarbeiten	Kragplatten mit Fundamentkonstruktion Deckenplatte über Kühlraum Bäckerei Mauerergänzungen	1403-21
O8	Schlosserarbeiten	Geländer neu Alu, Sicherungsdrahtseil im Handlauf, Befestigung mit Klebankern	
O9	Abdichtung	Wasserabdichtung FLK Abdichtung Dilatationsfugen mit Combiflexbändern	1403-24
P	Ausbau		
P2	Oberfläche innen	Kühlraum Bäckerei: Wiederherstellung abgehängte Decke, Malerarbeiten Elektroleitungen/Licht wieder installieren	

9. Vorgehen bei der Ausführung

9.1 Randbedingungen für den Bau

Für die Planung der Ausführung aus heutiger Sicht folgende Randbedingung zu klären:

- Intergration des Instandsetzungsprojektes Brücke über den Dorfbach in das Strassenbauprojekt der Dorfstrasse, mit Koordination der Etappierungen, Baustellenorganisation, Verkehrsführung, Terminplanung.
- Bedarf der Werke
- Verkehrsregime Bus, IV, Fussgänger (Entscheide Gemeinde, Verkehrspolizei)
- Spurbreite Bus (Kurve)
- Bäckerei Dienstbarkeit für Nutzung auf Gemeindegrundstück
- Bäckerei Sanierungsbedarf Fassade gegen Bach
- Bäckerei Betrieb während der Bauarbeiten (geschätzte Dauer 5 Wochen)
- Bäckerei Kostenbeteiligung

9.2 Etappierung der Teilbaustelle "Instandsetzung Brücke"

Für die ständige Gewährleistung des Busbetriebes und der Fussgängerziehungen ist eine Gliederung der Ausführung in 3 Etappen erforderlich (vgl. Plan 1403-23, Baugruben). Die Betonarbeiten für die Kragplatten und die Decke der Bäckerei werden sinnvollerweise zu Beginn der Bauzeit ausgeführt. Anschliessend können die Fussgänger wieder über das seeseitige Trottoir, auf der neue Kragplatte geleitet werden.

9.3 Umleitungen der Busspur

Die Insel im Abzweiger von der Dorfstrasse in die Burgstrasse muss für die Spurumleitungen eingeebnet werden.

9.4 Zustandsaufnahme der Decke über dem Kühlraum der Bäckerei

Die Decke liegt ausserhalb des eigentlichen Brückenbauwerkes, wurde aber zusammen mit der Brücke erstellt. Von einer Zustandsaufnahme wurde aus betrieblichen Gründen abgesehen. Die unter dem Gehsteig liegende Deckenplatte, wie die Kragplatte über dem Bach, einen hohen Chloridgehalt aufweisen und die Bewehrung ist mutmasslich auch stark korrodiert. Eine Zustandsaufnahme vor Beginn der Bauarbeiten soll die Entscheidungsgrundlage für die Ausführungsvariante liefern (Pt. 10).

9.5 Zustandsaufnahme der Brückenplatte Oberseite und Option für Massnahme an der Bewehrung

Bei den Zustandsaufnahmen 2010 war eine Sondierung der Oberseite nicht möglich. Sobald die Deckenplatte frei gelegt ist, sollen die Chloridwerte unter der Oberfläche und der Zustand der Bewehrung in Sondieröffnungen festgestellt werden. Bei der Bewehrung der Brückenplatte handelt es sich um nicht profilierten Stahl. Zu prüfen ist deshalb, ob die Endverankerungen der unteren Bewehrung unversehrt sind. Nötigenfalls sind die Verankerungen zu ertüchtigen, z.B. durch Anschweissen von Quereisen.

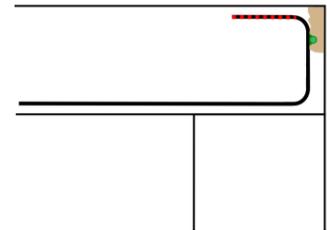


Fig. 4 Ertüchtigen der Verankerungen. Korrodierte Stabenden bis auf intakte Oberfläche frei legen. Quereisen anschweissen, reprofilierten

10. Deckenplatte über dem Kühlraum der Bäckerei

Die Deckenplatte liegt unter dem befahrbaren Gehsteig und hat den Strassenlasten zu genügen. Die statischen Bedingungen haben gegenüber der Erstellung insofern geändert, als dass die einstige Kragplatten-Vorderkante jetzt untermauert ist. Das Problem einer mutmasslich ungenügenden oberen Bewehrung ist damit entschärft. Die Decke ist auf die Strassenverkehrslasten zu überprüfen.

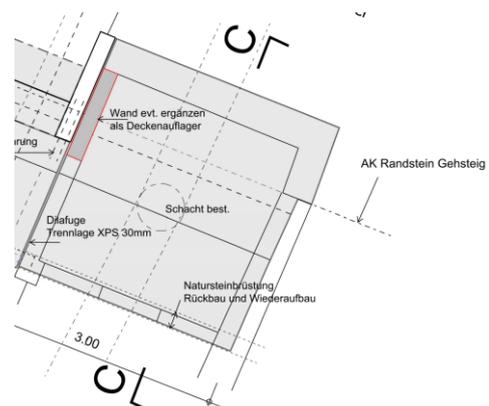


Fig. 5 Kühlraum der Bäckerei über dem Kanalisationsschacht

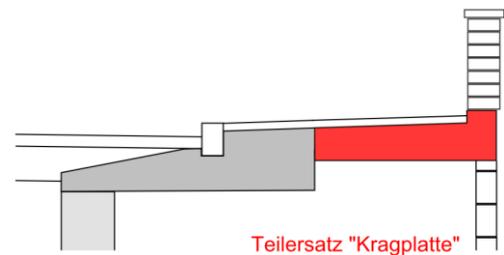
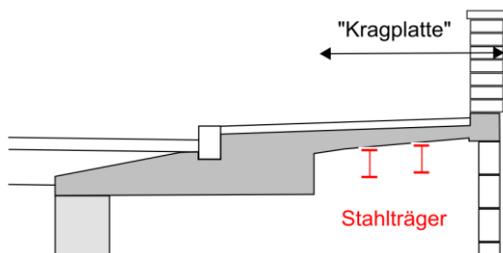
Entsprechend den Resultaten der Zustandsaufnahme vor Baubeginn ergeben sich für die Instandstellung folgende Varianten:

A) Tragsicherheit generell genügend:

- Keine Verstärkungen.
- Diese Variante ist eher unwahrscheinlich.

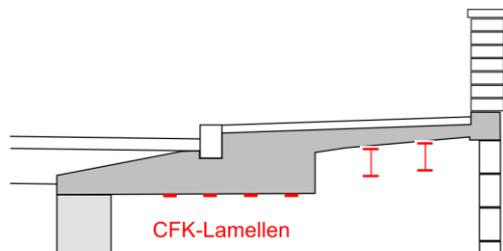
B) Untere Kragplattenbewehrung ungenügend

- B1) Verstärkungsträger unter der Platte, wenn Platz ausreichend, oder
- B2) Teilersatz der "Kragplatte"



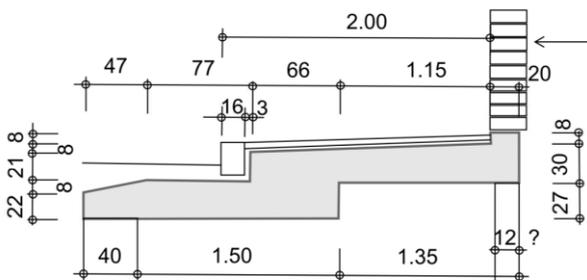
C) Untere Bewehrung grundsätzlich tauglich, jedoch für die Strassenlasten ungenügend:

- Verstärkung des tieferen Deckenbereiches mit CFK, Kragplatte wie B)



D) Chloridwerte mehrheitlich kritisch. Bewehrungskorrosion fortgeschritten:

- Ersatz der Deckenplatte



In jedem Falle ist die Tauglichkeit der Wandaufleger zu prüfen, nötigenfalls sind die zu reparieren und zu ergänzen.

Die Decke ist mit einem Trennschnitt vom übrigen Brückenbauwerk zu dilatieren.

Die Kosten für die Instandsetzung sind je nach Variante sehr unterschiedlich und können zwischen unter Fr. 10'000 (B1) und knapp Fr. 40'000 (D) betragen. Die Kosten für die aufwändigste Variante D sind im KV enthalten.

11. Kostenvoranschlag

Die Kosten wurden aus Erfahrungswerten und mit Hilfe von Richtofferten von Unternehmern ermittelt.
Reserven und Unvorhergesehenes sind nicht enthalten.

Bauherrenseitige Kosten sind nicht enthalten.

Kostenvoranschlag Bauwerkskosten und Honorar Planung und Bauleitung

eBKP-T	Leistung	Kosten exkl. MWST CHF	MWST 7.70% CHF	Kosten inkl. MWST CHF
L1	Untersuchungen	26'124.00	2'012.00	28'136.00
L2	Einrichtungen	11'400.00	878.00	12'278.00
L3	Provisorien	17'529.00	1'350.00	18'879.00
L4	Rückbau	33'760.00	2'600.00	36'360.00
L5	Instandstellungen	8'836.00	680.00	9'516.00
L6	Gerüste	3'660.00	282.00	3'942.00
M1	Erdbewegungen	79'590.00	6'128.00	85'718.00
M4	Erdbausicherungen	33'706.00	2'595.00	36'301.00
O5	Beton- und Maurerarbeiten	27'717.00	2'134.00	29'851.00
O8	Schlosserarbeiten	8'500.00	655.00	9'155.00
O9	Abdichtungen	19'500.00	1'502.00	21'002.00
P2	Oberfläche innen	6'000.00	462.00	6'462.00
V1	Planungskosten Ausführung und Bauleitung	89'217.00	6'870.00	96'087.00
	Rundung			314.00
Total		365'539.00	28'147.00	394'000.00

Im Kostenvoranschlag enthaltene Kosten:

Kosten inkl. MWST

Decke über dem Kühlraum der Bäckerei, teuerste Option, ohne Honorar:

Fr. 39'200.00

Kontrollschacht für die Kanalisation auf der Ostseite des Bachkanals, ohne Hon.:

Fr. 12'200.00

Beilagen zum KV

- Beilage 1: Kostenermittlung EXCEL-Tabelle
- Beilage 2: Baupartner AG, Richtofferte Abdichtungen
- Beilage 3: Martin-Schlosserei, Offerte Geländer
- Beilage 4: Honorarberechnung Ingenieur (keine Offerte)

Die Preisangaben der Unternehmer Männag und Toller-Loher sind in Beilage 1 integriert

12. Anträge und Hinweise

12.1 Einladung zur Offerte

Folgende Planer und Unternehmer haben bei bisherigen Projektierung unentgeltlich beratend mitgewirkt. Sie sollen zum Offerieren der Ausführungsarbeiten berücksichtigt werden:

Betonuntersuchungen	Dr. Heidi Ungricht, Ungricht Partner GmbH, Zürich
Baugruben, Sichern von Werkleitungen, Rückbau	Toller & Loher AG, Uetikon
Baumeisterarbeiten, Beton- und Maurerarbeiten, Betoninstandsetzungen	Männag AG, Männedorf
Abdichtungsarbeiten	Baupartner AG, Dietikon
Schlosserarbeiten, Geländer	Martin Schlosserei, Meilen

12.2 Gewässerschutz

Diverse Strassenentwässerungen aus dem Bereich der Burgstrasse / Unterführung SBB und der Dorfstrasse aus Richtung Bahnhof werden unter der Brücke, bzw. im Kanal direkt in den Dorfbach eingeleitet. Gemäss Gewässerschutzverordnung Art. 6 bewilligt die Behörde die Einleitung von verschmutzten Gewässern in oberirdischen Gewässer. Grundlage bildet eine Beurteilung, ob der Vorfluter das eingeleitete verschmutzte Wasser aufzunehmen imstande ist, wobei entsprechende Massnahmen nicht unverhältnismässig sein sollen. Bei der Realisierung des Projektes Umgestaltung Dorfstrasse besteht nun die Gelegenheit, diese Situation zu korrigieren.

12.3 Feuerwehr, Ölwehr

Bei Unfällen im Bereich Burgstrasse bis zur Kurve nach der SBB-Unterführung und der Dorfstrasse bis zum Bahnhof, können flüssige gefährliche Güter über die Strassenentwässerung unmittelbar in den Dorfbach und rasch in den See gelangen. Die Feuerwehr sollte zwecks Vorbereitung ihrer Einsätze darüber informiert sein.

13. Grundlagen

13.1 Normen und Richtlinien

- Norm SIA 260 (2003) Grundlagen der Projektierung von Tragwerken
- Norm SIA 261 (2003) Einwirkungen auf Tragwerke
- Norm SIA 262 (2003) Betonbau
- Norm SIA 266 (2003) Mauerwerk
- Norm SIA 269 (2011) Erhaltung von Tragwerken
- Norm SIA 161 (1989) Belastungsannahmen

13.2 Ingenieurunterlagen aus derstellungszeit 1938

Im Bauarchiv Meilen liegend vor:

J. Hausammann Männedorf, F.O. Kälin Kälin, Meilen, Diplom-Ingenieure:

- Plan Eindolung und Ueberbrückung des Dorfbaches beim Kreuzplatz, No. 63-43, 25. Juni 1938
- Plan Dorfbach-Eindolung Unterhalb Obermühle, No. 63-103, Dez. 1944
- Armierungsplan Bacheindolung unterhalb der Obermühle No. 63-101, Oktober 1939
(Plan zeigt Bewehrungsschematas, gilt aber nicht für die Brücke)
- Eindolung des Dorfbaches, Statische Berechnung 16. Juli 1938, mit Korrekturen

13.3 Strassenprojekt Dorfstrasse

- OSMB Architekten AG, Zürich, Gestaltung Dorfstrasse Meilen, Abschnitt Burgstrasse bis Bahnhofstrasse, Projektstudie 1/500, 18. Sept. 2017

13.4 Berichte

- Weber Partner GmbH: Bericht Nr. 910-01 Zustandsbeurteilung, 18.04.2010
- Tecnotest AG, Prüf- und Beurteilungsbericht C6410-01, 26.03.2010

14. Planbeilagen

Weber Partner GmbH, Pläne Bauprojekt:

- | | | | |
|---|-----------------------|-------------|------------|
| - | Baumeister | Nr. 1403-21 | 09.04.2018 |
| - | Rückbauten | Nr. 1403-22 | 09.04.2018 |
| - | Baugruben | Nr. 1403-23 | 28.04.2018 |
| - | Abdichtungen | Nr. 1403-24 | 23.04.2018 |
| - | Betoninstandsetzungen | Nr. 1403-25 | 24.04.2018 |

Uetikon am See, 29. Mai 2018
Weber Partner GmbH



Theo Weber
Dipl. Bauing. ETH SIA