



Merkblatt Variantenvergleiche

Zielsetzung

Für den Vergleich von Varianten bei Projekten von ERZ Entwässerung im Rahmen von Vorstudien (Phase 21 im TAZ-Hauptprozess) oder von Vorprojekten (frühzeitig innerhalb Phase 31 im TAZ-Hauptprozess) wird ein standardisiertes Vorgehen angestrebt, welches auf möglichst einheitlichen sowie zweckmässig gewählten und im Rahmen von Vorgaben gewichteten Kriterien aufbaut. Das vorliegende Dokument beschreibt die dabei einzuhaltenden Erwartungen und definiert die aus Sicht ERZ massgebenden Kriterien.

Anwendungsfälle

- Innensanierung (allenfalls verschiedene Varianten) oder Erneuerung Kanal
- Erneuerung grabenlos oder offen
- übergeordnete Linienführungen 1 oder 2, ...
- Profil 1 oder 2, ...
- weitere

Ein Variantenvergleich gemäss dem vorliegenden Merkblatt hat auf Verlangen von ERZ (in der Regel mit der Projektdefinition) oder des PL TAZ zu erfolgen. Untergeordnete Variantenvergleiche wie beispielsweise Optimierungen von Linienführung innerhalb des Strassenquerschnittes erfordern weiterhin keinen Variantenvergleich in dieser Art.

Allgemeine Erwartungen an Variantenvergleiche

- Variantenvergleiche sind projektspezifisch auszuarbeiten. D.h. sie müssen nicht immer gleich sein, vor allem die essentiellen Unterschiede von Varianten sollen hervorgehoben und bewertet werden.
- Doppelbewertungen sind möglichst zu vermeiden. Ein Nachteil, der vor allem Mehrkosten bewirkt, darf nicht nochmals als Nachteil mit Punkten bewertet werden.
- Nicht relevante Detailkriterien - bspw. wenn alle Varianten bei diesen als +/- identisch beurteilt werden - gehören punktemässig nicht in einen Vergleich oder sind mit dem Gewicht = 0 zu versehen.
- Varianten mit Killerkriterien (wie politisch nicht realisierbare Varianten) dürfen nicht im Vergleich mit einbezogen werden.
- Varianten sollen sich relevant unterscheiden - zu viele Subvarianten und Kombinationen verwirren mehr als sie nützen.
- Bei modularen Entscheiden (Abschnitte mit unterschiedlichen Voraussetzungen) ist ein Variantenentscheid pro Abschnitt / Modul zu erstellen. Der Vergleich hat zuerst innerhalb der Module zu erfolgen. Anschliessend soll fallweise auch die übergeordnete Interaktion der Module bewertet werden mit einer Abhängigkeitsmatrix.
- Die Punktevergabe soll nach einem einheitlichen Schema (1-10) erfolgen.
- Die Vergabe der Punkte hat nach einer nachvollziehbaren und objektiven Bewertung zu erfolgen (keine Rangpunkte).
- Vergleiche in Berichten sind übersichtlich zu visualisieren (grafisch) und übersichtlich zu dokumentieren (tabellarische Gegenüberstellung).
- Vergleiche werden durch den Ingenieur anlässlich einer Besprechung zusammen mit dem Berichtsentwurf den Projektleitern von ERZ und TAZ vorgestellt. Die Unterlagen sind als Sitzungsvorbereitung zeitgerecht vor der Besprechung im Entwurf zu verschicken. Der PL TAZ konsultiert vor der Besprechung zusätzlich den Fachbereichsleiter Realisierung.
- Berichte sollen in der Regel immer mit Empfehlungen des Ingenieurs versehen werden (auch bereits im Entwurfsstadium für Besprechung mit PL ERZ und TAZ).



Merkblatt Variantenvergleiche

Kriterien

Die folgenden Kriteriengruppen sowie Detailkriterien sollen (sofern relevant) in einem Variantenvergleich (Arbeitshilfe E5) berücksichtigt werden. Dabei sind die Hinweise zur Punktevergabe zu beachten.

Kriteriengruppen		Detailkriterien (Stichworte)	Hinweise Punktevergabe
A	Kosten	Gesamtkosten, fallweise inkl. Betriebskosten über Nutzungsdauer [1] evtl. nur effektive Differenzen	siehe Fussnote [2]
B	Nutzungsdauer	Instandsetzung, Reparatur (5-10 Jahre) Renovierung im Beschichtungsverfahren, vollflächig (50 Jahre) Schlauchliner (50 Jahre) Erneuerung Kanäle (100 Jahre) Erneuerung Bauwerke (30-50 Jahre)	1 Punkt: 10 Jahre 10 Punkte: 100 Jahre
C	Hydraulik	Auswirkungen kritische Bauwerke Selbstreinigung Verhalten im Überlastfall Abflusskapazität Flexibilität	1 Punkt: schlecht, ungenügend 10 Punkte: optimale Erfüllung der Anforderungen Vollumfängliche Erfüllung der Anforderungen (z.B. Abflusskapazität gemäss GEP Prognose): mind. 8 Punkte
D	Gewässerschutz, Umwelt	Anzahl Entlastungen / a Volumen Entlastungen / a Entlastungsfrachten	
E	Unterhalt Betrieb	Länge Kanalnetz (bei relevanten Differenzen) Begehbarkeit [3] Ablagerungen Zugänglichkeit Umleitungen Abwasser (Vermaschungen)	
F	Risiken	Gefahrenbereiche Kostenunsicherheiten <u>davon befristet:</u> aus Umleitungen Baurisiken Schäden Dritter	
G	Auswirkungen Betroffene	<u>befristet:</u> Baudauer Verkehrseinschränkungen Baulärm Koordiniertes Bauen	
H	Handlungsspielräume	Abhängigkeiten Folgeprojekte Übergangszeit spätere Optionen	
I	Zusatznutzen		

Verweise / Erläuterungen:

- [1] Gesamtkosten verstehen sich inkl. Wasserhaltung, Werkleitungsverlegungen, usw.
Betriebskosten für Spezialbauwerke (z.B. bei elektro-mech. Einrichtungen) sind über die Nutzungsdauer aufzurechnen, sofern nicht ohnehin ein Vergleich der Wirtschaftlichkeit (mit Arbeitshilfe E5) erfolgt.
- [2] Die günstigste Variante bekommt die maximale Punktzahl.
Die teuerste Variante bekommt die minimale Punktzahl, sofern diese (im Regelfall) mindestens doppelt so teuer ist, wie die günstigste Variante. Liegen alle Varianten innerhalb dieser Spanne von 100 % so wird die minimale Punktzahl bei 200% der günstigsten Variante angesetzt.
Varianten mit Kosten dazwischen werden ohne Rundung linear interpoliert.
- [3] Rein betrieblich bevorzugt ERZ im Werk hergestellte und maschinell unterhaltbare Kreis-, Ei- und Drachenprofile



Merkblatt Variantenvergleiche

gegenüber einem Rechteckprofil. Bei fehlender Schleppkraft, beschränkten Platzverhältnissen oder Nutzung als Speicher können jedoch die hydraulischen Vorteile eines Rechteckprofils trotzdem überwiegen. Daraus ergibt sich folgende mögliche Punkteverteilung: Kreisprofil DN ≤ 1200 mm = 10 Pt.; Rechteckprofil 1000/1800 mm = 8 Pt.; weitere Abzüge für kleinere Ortbetonkanäle oder ungünstige Verhältnisse (spezielle Bankette, Durchmischung von begeharen und nicht begeharen Abschnitten).

Gewichtungen

- Die Gewichtungen der Kriterien sind zuerst für die übergeordneten Kriteriengruppen A-I (vgl. Kriterien) und erst danach nach Detailkriterien vorzunehmen.
- Die nachstehenden Gewichtungen für die Kriteriengruppen sind dabei als Richtwerte zu verstehen. Die projektspezifische Festlegung erfolgt in der Regel in Absprache mit ERZ Entwässerung.

Kriteriengruppe	Gewichtung Richtwert ERZ	Hinweise	Gruppen- Vorgaben
A. Kosten	20-30 %	Bei analoger Nutzungsdauer 40-60%	zusammen 40 – 60 %
B. Nutzungsdauer	20-30 %	Wenn nicht relevant, Gewichtungspunkte der Kriteriengruppe Kosten zuweisen	
C. Hydraulik	5-10 %	Voraussetzung ist, dass alle Varianten die hydraulischen Mindestanforderungen erfüllen und funktionieren	zusammen 0 – 30 % (im Mittel ca. 25%)
D. Gewässerschutz, Umwelt	0-5 %	Höhere Gewichtung nur bei Entlastungs- und Speicherbauwerken	
E. Unterhalt Betrieb	0-15 %		
F. Risiken	0-20 %		zusammen 10 - 40% (im Mittel ca. 25%)
G. Auswirkungen Betroffene	0-15 %		
H. Handlungsspielraum	0-5 %		
I. Zusatznutzen		benennen und zurückhaltend verwenden	

Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit ist nur dann zu ermitteln, wenn:

- sich die Nutzungsdauer der einzelnen Varianten stark unterscheidet.
- innerhalb einer Variante verschiedene Nutzungsdauern kombiniert sind.
- innerhalb des Betrachtungsperimeters Investitionen zeitlich zurückgestellt werden.

Der Vergleich der Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Varianten erfolgt mit einer vorgegebenen Tabelle (Arbeitshilfe E5) und ermittelt über eine Berechnung die jährliche Abschreibung. Diese wird dann im eigentlichen Variantenvergleich (Arbeitshilfe E5) anstelle der Kriterien «Kosten» und «Nutzungsdauer» eingesetzt.

Interpretation / Variantenentscheid

- Durch den Projektverfasser ist eine einfache Sensitivitätsanalyse zu machen.
- Unterscheiden sich die besten Varianten um weniger als einen halben Punkt so liegt ein «enges» Ergebnis vor.
- Bei Variantenvergleichen mit «engen» Ergebnissen sind die Erkenntnisse der Sensitivitätsanalyse im Bericht auszuweisen. Zudem können auch weitere gesamtstädtische Kriterien für den Entscheid verwendet werden.
- Bei «engen» Ergebnissen oder Zweifeln kann der Variantenvergleich auch an einem sogenannten Experten-Chat innerhalb ERZ Entwässerungsplanung diskutiert werden.



Merkblatt Variantenvergleiche

Arbeitshilfen

<https://www.stadt->

[zuerich.ch/content/dam/stzh/ted/Deutsch/taz/Fachunterlagen/Formulare_und_Merkblaetter/Formulare_Ing_Buero/Diverse_Formulare_fuer_Ingenieurbueros/Variantenvergleich.xlsx](https://www.stadt-zuerich.ch/content/dam/stzh/ted/Deutsch/taz/Fachunterlagen/Formulare_und_Merkblaetter/Formulare_Ing_Buero/Diverse_Formulare_fuer_Ingenieurbueros/Variantenvergleich.xlsx)

- E5
1. Excelregisterblatt: Variantenvergleich-Kanalbauprojekt
 2. Excelregisterblatt: Variantenvergleich Wirtschaftlichkeitsbetrachtung