Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 115 (1997)
Heft: 33/34

Artikel: Vorgehen bei der Submission des Anschluss-Stollens Glatt
Autor: Kiefer, Hansjörg / Naef, Ernst
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-79289

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

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

Hansjörg Kiefer und Ernst Naef, Zürich

Vorgehen bei der Submission des Anschluss-Stollens Glatt

Die Art des Vorgehens bei der Submission von komplexen Bauaufgaben ist von entscheidender Bedeutung für die Effizienz der Arbeitsabwicklung und damit für das Einhalten von Terminen und Kostenvorgaben. Der folgende Beitrag behandelt die Voraussetzungen, die dazu führten, ein neues Verfahren in Erwägung zu ziehen, die Wahl des Verfahrens und schliesslich die Durchführung. In einer kritischen Rückschau werden Vor- und Nachteile, Risiken und Möglichkeiten des Einsatzes in anderen Aufgabenbereichen diskutiert.

Die schwierigen geologischen Verhältnisse stellen im Gegensatz zum Abschnitt Zwischenangriff Oerlikon-Limmattal ausserordentlich hohe Anforderungen an die Ausführungstechnik. Es sei in diesem Zusammenhang auf die Ausführungen im Beitrag «Hydrogeologische und geotechnische Verhältnisse» verwiesen.

Vor diesem Hintergrund ergaben sich Zweifel an der Effizienz des herkömmlichen Projektverfahrens, das den Unternehmer erst zu einem verhältnismässig späten Zeitpunkt, nämlich in der Submissionsphase, in das Projekt einbindet. Zu diskutieren war eine Art des Vorgehens, bei welcher der Unternehmer möglichst früh in die Planung einbezogen wird.

Auf diese Weise können ausführungstechnische Belange bzw. die Erfahrung des Unternehmers mit verschiedenen Ausführungsmethoden bereits im Stadium der Evaluation ins Gesamtkonzept einfliessen.

Überlegungen zur Wahl des Vorgehens

Für die Wahl wurden die beiden sich anbietenden Vorgehensweisen mit ihren Vor- und Nachteilen einander gegenübergestellt.

Traditionelles Vorgehen

Das Vorgehen ist in der Norm SIA 103 festgelegt und im Projektleitfaden der Stadtentwässerung genauer umschrieben. Es ist allgemein bekannt.

- Phase I: Planung bis und mit Vorprojekt
- Phase II: Projektierung bis und mit Vorlageprojekt, Grundlage der Volksabstimmung
- Phase III: Ausführung und Inbetriebsetzung.

1
Aufnahme des Stollens

Die Leistungen in den Phasen I und II werden vom Ingenieur in Zusammenarbeit mit dem Geologen erbracht. Beide stehen in direktem Auftragsverhältnis zur Bauherrschaft.

Den Abschluss der Phase II bildet das Vorlageprojekt mit detailliertem Kostenvoranschlag. Dieser basiert auf dem Vorausmass und auf Kostenberechnungen aufgrund von Erfahrungswerten. Die Ausarbeitung der Offertunterlagen zur Durchführung der Submission erfolgt durch den Ingenieur erst zu Beginn der Phase III. Der Unternehmer wird zu diesem Zeitpunkt erstmals mit dem Projekt konfrontiert. Das Verfahren weist folgende Vor- und Nachteile auf:

Vorteile

Die Angebote aller Submittenten beruhen auf dem allgemeinen Bauprojekt mit detailliertem Leistungsverzeichnis und sind daher nach einfachen Kriterien (Preis, Termine usw.) vergleichbar.

Der Bauherr bestimmt den projektierenden Ingenieur selbst. Eine direkte Einflussnahme auf das Projekt ist möglich, und es besteht zum Zeitpunkt der Vergebung noch grosse Wahlfreiheit.

Nachteile

Der Einfluss des Unternehmers ist beschränkt und kann erst in einer späten Projektphase erfolgen. Die vom Ingenieur vorgeschlagene Bauweise (Amtsvorschlag) könnte sich im Vergleich zu einer von breiter Erfahrung getragenen Unternehmerlösung als wenig geeignet, oder die vorgesehenen Termine könnten sich als unrealistisch erweisen. Kostenüberschreitungen und Terminverzögerungen wären nicht auszuschliessen. Gegebenenfalls können eine zweite Submissionsrunde und ein Ergänzungskreditbegehren notwendig werden.

Der Wettbewerb konzentriert sich auf die Preise für Detailleistungen. Verantwortung und Risiko liegen im wesentlichen beim Bauherrn. Für das Projekt übernimmt der Unternehmer keine Verantwortung.

«Frühe Unternehmermitwirkung»

Die Grundidee des Verfahrens beruht darauf, dass bei Bauvorhaben mit besonderen Anforderungen an die Ausführungstechnik der Unternehmer bereits in einem sehr frühen Zeitpunkt beigezogen wird. Damit ist er in der Lage, Einfluss auf das Gesamtkonzept und somit indirekt auf die Kostenentwicklung zu nehmen.

Die im Frühstadium noch sehr beschränkten Möglichkeiten der Projektdefinierung lassen ein mehrstufiges Submissionsverfahren als sinnvoll erscheinen. Die

einzelnen Phasen werden nachfolgend ausführlicher beschrieben. Grundsätzlich erfolgt die Vorbereitung der einzelnen Phasen durch den Bauherrn.

▪

Phase I: Vorprojekt
Die Unternehmergruppen (Unternehmer und Ingenieur) erarbeiten Vorschläge mit Kostendach unter Wettbewerbsbedingungen. Die besten Entwürfe werden durch das Beurteilungsgremium (Bauherr und Experten) zur Weiterbearbeitung vorgeschlagen.

▪

Phase II: Submissionsprojekt
Die ausgewählten Unternehmergruppen bringen ihre Projekte auf den Stand eines Submissionsprojekts und erarbeiten ein verbindliches Angebot für die Ausführung. Das Beurteilungsgremium beurteilt die eingereichten Arbeiten und bestimmt das auszuführende Projekt. Das Projekt dient gleichzeitig als Grundlage für das Vorlageprojekt und die Kreditterteilung durch die Gemeinde.

▪

Phase III: Ausführung und Inbetriebsetzung
Vergebung der Ausführung an die in Phase II ausgewählte Unternehmergruppe. Die Unternehmergruppe erarbeitet das Ausführungsprojekt, das Bauwerk wird realisiert. Der Bauherr begleitet die Ausführung und übt das Qualitätsmanagement aus.

Das Verfahren weist folgende Vor- und Nachteile auf:

Vorteile

Die Möglichkeit der Einflussnahme des Unternehmers auf die Ausführungstechnik ist gross. Die Verantwortung für Projekt und Ausführung (Kosten, Termine) liegt in einer Hand, nämlich beim Unternehmer. Er übernimmt die werkvertragliche Erfolgsgarantie für die von ihm zu erbringende Leistung. Der Bauherr hat für die Ausführung nur einen Vertragspartner.

Das Risiko, dass die der Volksabstimmung zugrunde gelegten Termine nicht eingehalten werden können, ist geringer, da das Projekt auf die ausführungstechnischen Möglichkeiten des Unternehmers abgestimmt ist. Das Kostenrisiko für den Bauherrn bezüglich Überschreitung des Objektkredits ist gering, da die Kosten durch den Unternehmer vor der Volksabstimmung verbindlich offeriert werden.

Nachteile

Der Bauherr hat keinen direkten Einfluss auf die Auswahl des Ingenieurs. Die Möglichkeit der Einflussnahme des Bauherrn auf das Projekt beschränkt sich auf die Vorbereitung zu den Phasen I und II. Die Wahlfreiheit des Bauherrn ist im Moment der Vergebung eingeschränkt. Das Verfahren erlaubt jedoch eine Einwirkungsmöglichkeit in Phase I über die Auswahl der Teilnehmer für den Submissionswettbewerb und über die abschliessende Wahl des auszuführenden Projekts.

Entscheid

Aufgrund der obigen Überlegungen erachtete es die Bauherrschaft als sinnvoll, die Submission für das geplante Bauvorhaben entsprechend der Verfahrensart «Frühe Unternehmermitwirkung» abzuwickeln.

Für das weitere Vorgehen setzte der Bauherr eine unabhängige, beratende Expertenkommission (Kasten) ein, die das gesamte Verfahren begleitete.

Durchführung und Ergebnis der Phase I

Im Juli 1991 wurde das Präqualifikationsverfahren eröffnet. Zugelassen waren aus Ingenieuren und Unternehmern zusammengesetzte Gruppen, die sich über entsprechende Fachkenntnisse im Tunnel- und Stollenbau ausweisen konnten. Es bewarben sich 11 Unternehmergruppen, bestehend aus 34 Unternehmern und 26 Ingenieurbüros, sowie zwei Einzelfirmen für Spezialmandate. Im Oktober 1991 wurden sechs von ihnen aufgrund ihrer Qualifikation eingeladen, ein Vorprojekt mit Kostendach auszuarbeiten. Die Projektierung umfasste nur den Stollenrohbau (Ausbruch und Auskleidung) sowie die Baugrubenumschliessung der Schächte. Die Übergabe der Wettbewerbsunterlagen fand im Januar 1992 statt.

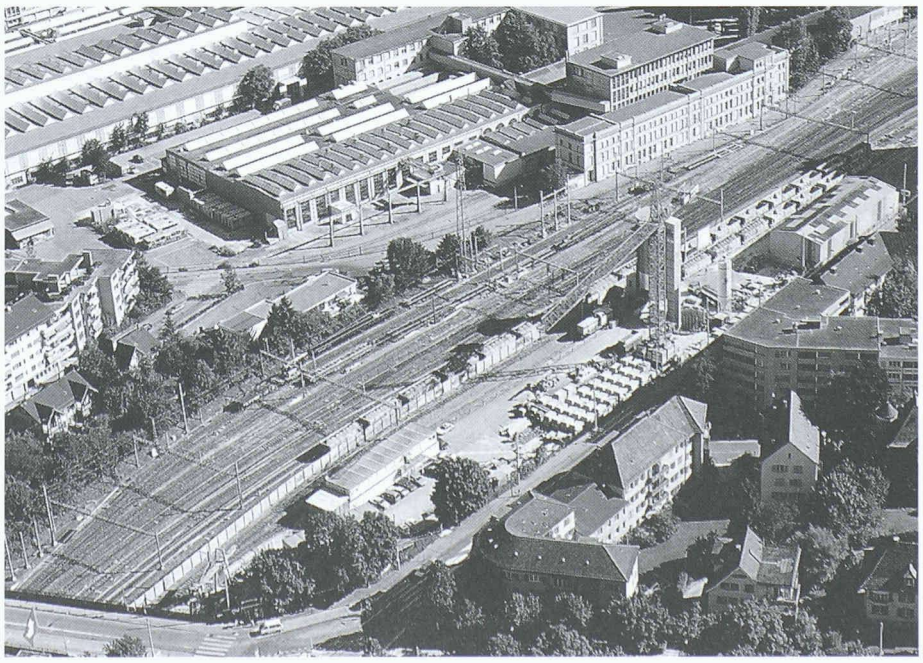
Die Unternehmergruppen hatten aufgrund entsprechender Vorgaben ein Basisprojekt (Stollen von der Limmat bis in den Bereich Thurgauer-/Hagenholzstrasse, Schächte an den Endpunkten) sowie den Stollen von der Limmat bis in den Bereich der Kläranlage Glatt als Option auszuarbeiten.

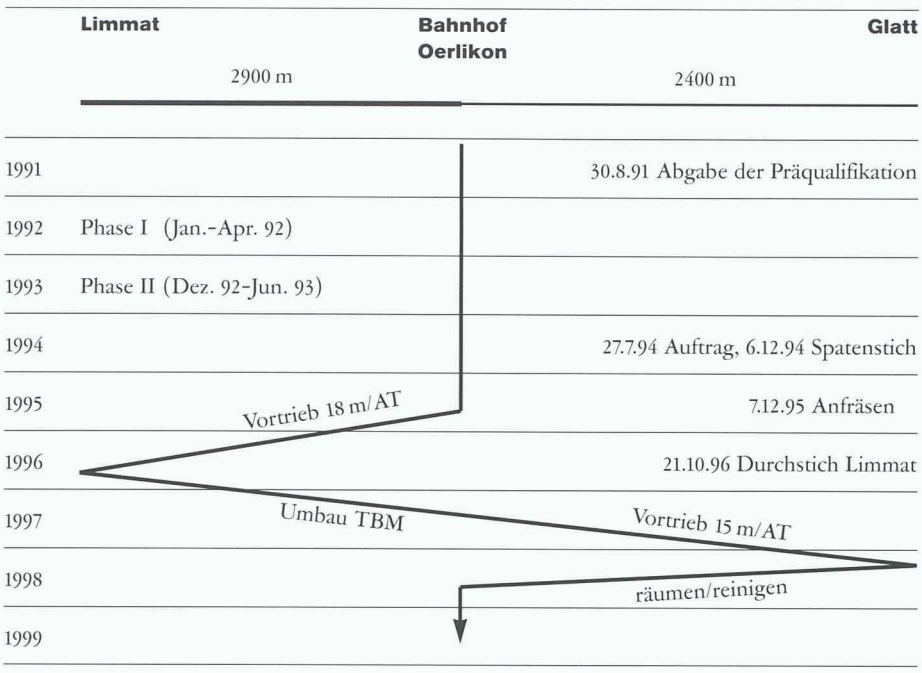
Der Umfang der Projektierungsarbeiten umfasste die Projektkonfiguration mit Linienführung und Zwischenschächten, die vorzusehenden Baumethoden in den verschiedenen geologischen Bereichen, die Konstruktion bzw. die Stollenauskleidung, die Abdichtung, die relevanten Umweltaspekte wie Grundwasserschutz, Erschütterungen, Lärm, Abtransport des Ausbruchmaterials u.a. und schliesslich die Kostenschätzung und das Bauprogramm.

Ergebnis, Erkenntnisse

Alle Vorschläge wurden fristgerecht Ende April 1992 eingereicht. Um einen unverhältnismässigen Aufwand zu vermeiden, beschloss die Expertenkommission, die Zahl der für eine Weiterbearbeitung zum Submissionsprojekt vorzuschlagenden Arbeiten auf drei zu beschränken. Sie beurteilte Lösungen mit Pressvortrieb, Düker oder vorwiegender Materialabfuhr auf der Strasse als weniger geeignet. Aus ökologischen Gründen war der Vortrieb von einem Schacht beim Bahnhof Oerlikon eindeutig vorzuziehen (keine übermässige Belastung des Strassennetzes).

2
Flugaufnahme des Installationsplatzes Bahnhof Oerlikon. Foto: Desair, Wermatswil





3
Terminplan

Demzufolge wurden drei Projekte nicht mehr weiter verfolgt. Die übrigen drei wurden im Juli 1992 zur Weiterbearbeitung empfohlen und der Bauherrschaft zur Genehmigung vorgelegt.

Der Grundsatz, den Unternehmergruppen einen möglichst grossen Freiheitsgrad bei der Projektierung einzuräumen, war zwar unbestritten, erschwerte aber die Vergleichbarkeit der Kostenschätzungen. Für Phase II waren deshalb präzisere Vorgaben mit bindendem Charakter anzustreben (Kostenmatrix, Detaillierungsgrad usw.).

Am Submissionsprojekt Beteiligte

«Ingenieur-Unternehmergruppe ASG»
Locher & Cie. AG, Zürich
Prader AG, Zürich
Fietz + Leuthold AG, Zürich
Wayss & Freytag AG, Frankfurt a. M.
Electrowatt Engineering AG Zürich

Expertenkommission

Prof. R. Heierli, Stadtingenieur (Vorsitz)
J. Wiesmann, Leiter der Stadtentwässerung
Prof. Dr. Ing. E.h. R. Fechtig, Leiter des Institutes für Bauplanung und Baubetrieb, ETH Hönggerberg
Prof. Dr. K. Kovari, Leiter des Institutes für Geotechnik, ETH Hönggerberg
G. Peter, vormals Direktor des Büros für bauliche Anlagen der industriellen Betriebe der Stadt Zürich
Dr. F. Schweikert, juristischer Berater, 1. Adjunkt des Bauamtes I der Stadt Zürich
E. Naef, Berater des Bauherrn für Bauingenieurfragen, Fietz AG, Zürich
Hj. Kiefer, Gesamtprojektleiter

Durchführung und Ergebnis der Phase II

Die Linienführung wurde anhand einiger Fixpunkte neu definiert: Der Stollen sollte von der Kläranlage Glatt über den provisorisch zu erstellenden Zwischenangriffsschacht beim Bahnhof Oerlikon bis zum Schacht «Am Wasser» verlaufen. Der Stollen sollte vom provisorischen Schacht beim Bahnhof Oerlikon aus aufgefahren werden. Die beiden Schächte «Am Wasser» und «Glatt» waren als Endschächte auszubilden.

Die Abgabe der Unterlagen zur Offertstellung erfolgte im Dezember 1992. Gestützt auf Phase I wurden zu einzelnen Teilbereichen von der Bauherrschaft bzw. von der Expertenkommission neue, detailliertere Rahmenbedingungen formuliert.

Die Projektierungsarbeiten umfassten wiederum die Teile Projektkonfiguration, Baumethoden, Konstruktion und Umweltaspekte. Das Submissionsprojekt sollte den Stand Bauprojekt inkl. detailliertem Bauprogramm und Angebot gemäss Norm SIA 103, Art. 4.1, erreichen.

Ergebnis

Nach der Abgabe Mitte Juni 1993 wurde den Verfassern Gelegenheit gegeben, ihre Projekte der Expertenkommission zu erläutern. Im Verlauf der Beurteilungszeit (Juni 1993 bis Juli 1994) wurden die Unternehmergruppen eingeladen, konkrete technische Fragen zur Bereinigung der Offerten zu beantworten.

Die Expertenkommission beurteilte die Projekte nach den folgenden Kriterien: Vortriebsmethode im Lockergestein, Baugrundrisiko, Konstruktion, Umweltschutz, Angebot, Bauprogramm. Bei fast gleicher Qualität von zwei bestplazierten Projekten empfahl die Kommission dem Stadtrat einstimmig, aufgrund geringer Vorteile im konstruktiven und finanziellen Bereich dem einen den Auftrag zu erteilen (Kasten).

Schlussbetrachtung

Das Verfahren «Frühe Unternehmermitwirkung» hat ein sehr zufriedenstellendes Ergebnis gezeitigt. Die Frage der Abgrenzung des Baugrundrisikos zwischen Bauherr und Unternehmer muss für jedes Projekt neu beurteilt werden und hängt stark von der Kenntnis des Baugrunds ab.

Im vorliegenden Fall konnte wegen der Dichte der Baugrundaufschlüsse in der Lockergesteinsstrecke (durchschnittlich eine Sondierung alle 40 m) dieses Risiko ausschliesslich vom Unternehmer übernommen werden.

Vergebungen zu Globalpreisen sind im Tunnelbau unüblich, weshalb das Verfahren nicht von allen Unternehmergruppen richtig verstanden wurde. Im vorliegenden Fall beurteilte die Bauherrschaft eine Vergabe zum Globalpreis aus folgenden Gründen als beste Regelung:

- Projekt und Vorausmass wurden vom Totalunternehmer erarbeitet. Durch die Vergabe zum Globalpreis entfielen somit Diskussionen über Mehr- und Minderausmass, vergessene Leistungen usw.
- Ein korrekter Vergleich zwischen den drei Projekten mit unterschiedlichen Vortriebssystemen war nur mit einem Globalpreis möglich.

Nicht immer ist die Vergabe eines Bauwerks zu einem Globalpreis angezeigt. Jede Bauaufgabe sollte gesondert auf ihre diesbezügliche Eignung geprüft werden.

Adressen der Verfasser:
Hansjörg Kiefer, dipl. Ing. FH, Stadtentwässerung, Bändlistrasse 108, 8064 Zürich, und *Ernst Naef*, dipl. Ing ETH/SIA, Fietz AG Bauingenieure, Fraumünsterstrasse 9, 8001 Zürich