

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 108 (1990)
Heft: 10

Artikel: Vertragsgestaltung bei Untertagebauarbeiten: Symposium in München
Autor: G.B.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-77383>

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: 13.01.2026

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

eines anderen Bevölkerungsteils kollidieren werden.

□ Diesem Gremium würde ein Team von Risikoforschern beigelegt, welche in Sachen Risikoanalyse beratend wirken würde. Alle Entscheide, beispielsweise welche Risikodefinition, welche Schadenwirkungen berücksichtigt und wie die Wertungen durchgeführt werden könnten, würden vom Beurteilungsgremium getroffen.

□ Wahrscheinlich würde innerhalb dieses Gremiums keine Einigkeit bei allen erforderlichen Entscheiden gefunden werden. Dies ist auch nicht nötig. Entscheidend ist, dass innerhalb dieses Gremiums mit Unterstützung der Risikoforscher ein gesellschaftspolitischer Prozess in Gang kommt und eine intensive Auseinandersetzung stattfindet. Da es die «einzige Wahrheit» nicht gibt, wäre es richtig und wichtig, dass die kontroversen Meinungen und Beurteilungen klar herausgearbeitet und begründet würden. Auf diese Weise wäre ein wichtiger Schritt in Sachen gesellschaftlicher Konfliktbearbeitung getan. Im Sinne der Umsetzung der Erkenntnisse der neuen Physik würde das bedeuten: Durch diesen Prozess erweitert sich bei allen Beteiligten das Bewusstsein. Erst dadurch, dass sich das Be-

wusstsein der Beteiligten annähert, ist es möglich, zu einem Konsens zu kommen.

Die grösste Schwierigkeit bei einem solchen Prozess liegt wahrscheinlich darin, dass den Wertvorstellungen der Minderheiten das gleiche Gewicht zugestanden wird wie den Mehrheiten. Dies ist für die Mehrheit schwierig und ungewohnt. Wahrscheinlich kann aber bezüglich unserer Energieversorgung nur auf diese Weise ein Konsens gefunden werden.

Schlussfolgerungen

Aus den oben dargestellten Überlegungen folgt:

- Die Beurteilung des Risikos eines technischen Prozesses (beispielsweise der Kernenergie) ist ein gesellschaftspolitischer Prozess und darf daher nicht von Risikoforschern, sondern nur von den Betroffenen, bzw. von den für einen Entscheid zuständigen Instanzen vorgenommen werden.
- Die bestehenden Risikoanalysen und Risikovergleiche sind als Entscheidungshilfe für die Wahl eines technischen Prozesses (z.B. für einen Ent-

scheid für oder gegen die Kernenergie) ungeeignet. Für die Risikobeurteilungen müssen neue, dem politischen Charakter der Risikobeurteilung angepasste Verfahren entwickelt werden.

- Ein Vergleich zwischen unseren Leichtwasserreaktoren und dem sowjetischen RBMK-Reaktor («Tschernobyl-Reaktor») zeigt: Bei einem Kernschmelzunfall in einem schweizerischen Kernkraftwerk könnte eine grössere Menge an Radioaktivität freigesetzt werden als beim Tschernobyl-Unfall. Ein solcher Unfall ist als reale Möglichkeit zu betrachten.

In Zukunft werden immer wieder politische Entscheide getroffen werden müssen, bei denen die Risikofrage ein wichtiger Faktor ist (Energieversorgung, Chemie, Gentechnologie usw.). Es sollten deshalb grosse Anstrengungen unternommen werden, um bezüglich Risikobeurteilung neue, auf einem breiten Konsens beruhende Wege zu finden.

Adresse des Verfassers: Ruedi Bühler, dipl. Masch.-Ing. ETHZ/SIA, Dörfli 5, 8933 Maschwanden.

Vertragsgestaltung bei Untertagebauarbeiten

Symposium in München

Das Institut für Bauingenieurwesen IV, Tunnelbau und Baubetriebslehre, der Technischen Universität München führte im März 1989 in München ein Symposium über «Vertragsgestaltung bei Untertagebauarbeiten» durch. Daran nahmen etwa 400 Fachleute von Bauherren und Unternehmern aus Deutschland, der CSSR, Jugoslawien, Österreich und der Schweiz teil. In 16 Referaten und Diskussionsbeiträgen wurde auf die Risikoverteilung auf Bauherren und Unternehmer, die Organisation und Struktur, die Erkundung der geologischen und hydrologischen Gegebenheiten, den Ausbruch und das gewählte Bauverfahren, die Wahl der eingesetzten Geräte und die Finanzierung eingegangen.

Nach Prof. E. Eber, München, haben Bauverträge für Untertagebauwerke gegenüber Standardverträgen des Bauwesens ihre Besonderheiten, weil bei Stollen und Tunneln die vielfältigen Eigenschaften des Werkstoffs Gebirge im voraus nicht eindeutig bekannt sind; ausserdem variieren diese Eigenschaften im Zuge des Vortriebs noch, sind meist zeitabhängig und werden durch das gewählte Bauverfahren beeinflusst.

Die Probleme sind keineswegs neu [1] und beeinflussen die Verträge für Untertagebauarbeiten.

Verteilung des Risikos

Prof. Dr.-Ing. J. Nawrath, München, unterscheidet bei der «Risikoteilung im Bauvertrag» Funktionsfähigkeit, Zuverlässigkeit, Wirtschaftlichkeit und Übereinstimmung mit den gesetzlichen Auflagen. Er behandelte das Risikofeld

im Bereich des Bauwerks auf der Schnittlinie von technischen und wirtschaftlichen Einflüssen sowie die Teilung zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer mit Regelungen durch zusätzliche Vertragsbedingungen mit einer Verschiebung des Risikos auf den Auftragnehmer. Ergänzend dazu berichtete Dr. iur. R. Schirmer, München, über die «Risikoverlagerung bei Sondervorschlägen», wo in bestimmten Fällen das beim Auftraggeber liegende Vergütungsrisiko auf den Auftragnehmer als Urheber des Sondervorschlages übergeht; dies gilt vor allem für das Massen- und Preisrisiko. Regelungsbedarf besteht besonders bei Teilsondervorschlägen [2]. Die Verträge sollten Einzelheiten über die Abwicklung von Streitfällen aus der Risikoverteilung enthalten.

Organisation

Nach Dr.-Ing. E.h. H. Maak, Frankfurt/Main, hat eine «aufgabengerechte Organisationsstruktur beim Tunnelbau» ein Team aus dem Planer, dem Bauausführenden und dem Prüfer, der gleichzeitig Tunnelgutachter sein muss.

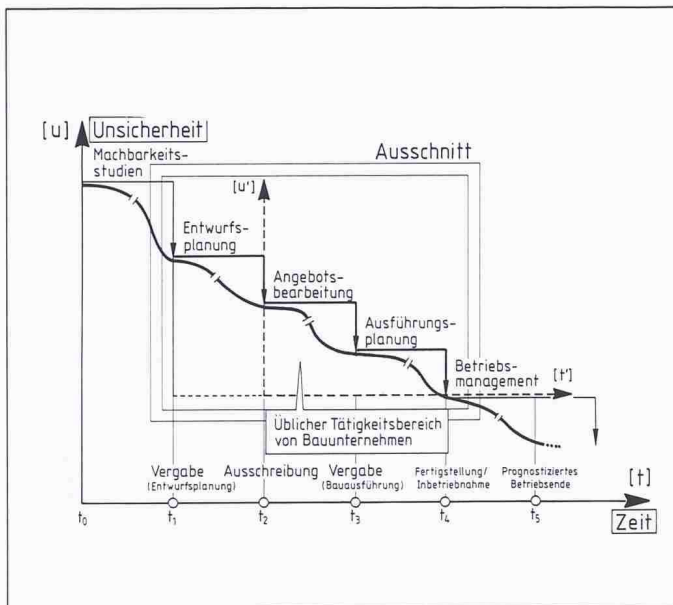


Bild 1. Planungsstufen für ein Bauvorhaben und Zuordnung unternehmerischer Planungsleistungen – U' bis t' (Distelmeier)

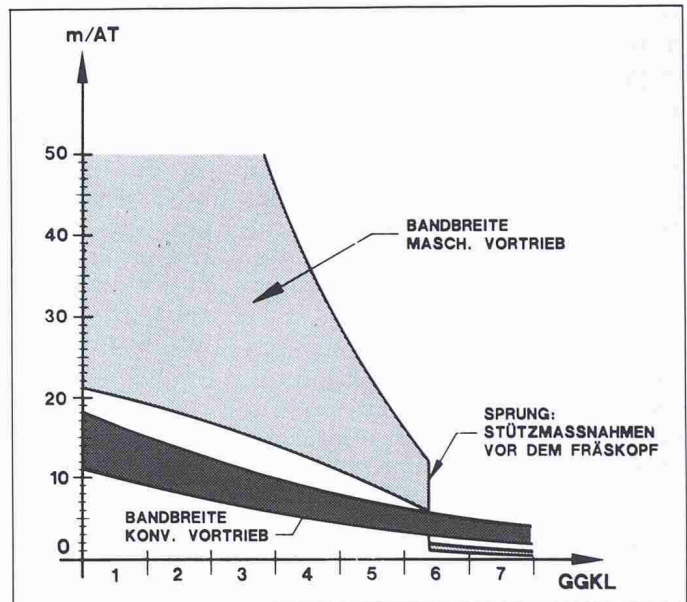


Bild 2. Vergleich der täglichen Vortriebsleistungen (m/AT) bei konventionellem und mechanischem/maschinellen Stollenvortrieb in Abhängigkeit von den Gebirgsgüteklassen (GGKL) (Rienössl)

Die entscheidende Aufgabe des Auftraggebers ist es, dafür qualifizierte Fachleute zu finden, die gewillt und befähigt sind, bei gegenseitigem Verständnis von der Planung bis zum Bauabschluss ausgewogen zusammenzuarbeiten. Dipl.-Ing. H. Distelmeier, München, untersuchte die «Zuordnung der Ausführungsplanung im Bauvertrag». Danach sind die Grenzen zwischen vom Auftraggeber und Auftragnehmer zu erbringenden Planungsleistungen fließend. Bild 1 zeigt Planungsstufen für ein Bauvorhaben und wie das unternehmerische Betätigungsfeld durch Zuordnung von Planungsleistungen im

Bauvertrag wächst. Dipl.-Ing. G. Judtman, Innsbruck, berichtete über «Erfahrungen mit Bauverträgen». Der Auftrag für Untertagebauarbeiten sollte nicht an den Billiganbieter, sondern an den Bestbieter vergeben werden. Neben einem umfassenden Preisspiegel haben sich dabei Sensibilitätsuntersuchungen mit geänderten Vordersätzen bewährt.

Geologie

Was eine Ausschreibung oder ein Werkvertrag [3] hinsichtlich Baugrundbeschreibung zu enthalten hat, ist in den schweizerischen Normen [4–6] fest-

gelegt. Nach Dr. U. Vollenweider, Zürich, gelten «geologische Erkundungsergebnisse als Vertragsbestandteil», falls der Einfluss des Baugrundes auf das Bauwerk und die Preisbildung bedeutend ist. Dr. rer. nat. M. Freimoser und Dipl.-Ing. M.A. Gautschi, Zürich, berichteten anschliessend über ihre «Erfahrungen bei der geologischen Begleitung von Untertagebauten im Raum Zürich und Umgebung» und gingen auf die Aufgabenzuordnung der bei Untertagebau-Projekten beteiligten Fachleute (Geologe, Felsmechaniker, Projektverfasser, Bauleiter, Unternehmer/Spezialfirma) [7] ein. Geologen und Geomechaniker sollten noch mehr als bisher in den Entscheidungsprozess zwischen Ausschreibung und Vergabe von Untertagebauarbeiten einbezogen werden. Dipl.-Ing. E. Hackl, Salzburg, sprach über «Mehrausbruch und Gebirgsdeformation im Bauvertrag».

Ausbruch

Prof. A. Eberbrachte Aspekte «über die Ausbruchklassifizierung» des Gebirges unter Berücksichtigung der Wechselwirkung zwischen Lösbarkeit und Tragverhalten (Systemwechsel und Sicherung) [8]. Beim Sprengvortrieb mit grossem Querschnitt lässt sich die Klassenteilung von 1 bis 10 durch die Abschlaglänge bestimmen, ab Klasse 7 mit Ortsbrustsicherung und bei Klasse 10 mit Teilung des Querschnitts.

Beim Bohrbetrieb mit Vollschnittmaschinen tritt anstelle der Abschlaglänge die Bohrbarkeit, die vom Drehmoment, Anpressdruck und Bohrweg abhängig ist, bis zum Systemwechsel in den oberen Klassen. Dipl.-Ing. E. Kirschner,

Literatur

- [1] Ržiha, v. F.: Lehrbuch der gesamten Tunnelbaukunst, Band 2, § 249 System der Bauverwaltung, Berlin 1872. Faksimile der Originalausgabe: Verlag Glückauf GmbH, Essen 1987
- [2] Hochmuth: Zur Praxis der Risikoverteilung bei Tunnelbauarbeiten unter schwierigen Bedingungen. Vortrag
- [3] Gauch, P.: Der Unternehmer im Werkvertrag. 2. Aufl.; Schulthess Polygraphischer Verlag, Zürich 1977
- [4] SIA 117 – Norm für die Ausschreibung und Vergabe von Arbeiten und Leistungen (Submissionsverfahren). SIA-Verein, Zürich 1972
- [5] SIA 118 – Norm: Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten. SIA-Verein, Zürich 1977
- [6] SIA 198 – Norm: Untertagebau. SIA-Verein, Zürich 1975
- [7] SIA 199 – Norm: Erfassung des Gebirges im Untertagebau. SIA-Verein, Zürich 1975
- [8] Ržiha, v. F.: Lehrbuch der gesamten Tunnelbaukunst, Band 1. Berlin 1872. Faksimile der Originalausgabe: Verlag Glückauf GmbH, Essen 1986
- [9] SIA-Empfehlung 198/I – Tunnel- und Stollenbau im Fels mit Vollschnittmaschinen. SIA-Verein, Zürich
- [10] Tschada, H.; Schneider, E.: Fräsvortrieb in sehr schwierigen Gebirgsverhältnissen auf längeren Strecken. Felsmechanik und Kraftwerksbau, Band 1. Madrid 1988
- [11] Kirchler, K.: Stützmitteleinbauten bei Fräsvortrieben. Mayreder-Zeitschrift 33 (1988) Nr. 1; Felsbau 7 (1989) Nr. 2, S. 79–75
- [12] Lauffer, H.: Zur Gebirgsklassifizierung bei Fräsvortrieben. Felsbau 6 (1988) Nr. 3, S. 137–149 (38 Quellen)
- [13] Planung langer Eisenbahntunnel. Symposium in München. Schweizer Ingenieur und Architekt 107 (1989) Nr. 17, S. 443–446

Wien, sprach über «Wassererschwer-nisse und deren Berücksichtigung im Bauvertrag» durch zusätzliche wasserbedingte Leistungspositionen und Dipl.-Ing. A. Arnold, Baden, über «flexible Mengen – flexible Bauzeit». Er schilderte die vertragliche Regelung bei Änderung der Mengen und der Bauzeit in der Schweiz [5–7, 9] und brachte Anregungen zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit. Dipl.-Ing. J. Schmieder, Grenzach-Wylen, berichtete über «technische, rechtliche und wirtschaftliche Aspekte bei Gewährleistungsfragen im Untertagebau», insbesondere über Probleme vor und nach der Abnahme, über Vorbehalte und Beweislast.

Baugeräte

Ing. K. Rienössl, Wien, ging auf die vom Bauherrn und Auftraggeber zu fällende Entscheidung über «konventionellen oder mechanischen Stollenvortrieb» und die Frage ein: «Gibt es eine Qual der Wahl bei der Ausschreibung?». Kaum noch, denn technologische Fortschritte bei den Tunnelbohrmaschinen (TBM) und besondere Aus-

stattungen, wie z.B. kombinierte Schild- und Fräsmaschinen oder TBM mit Arbeitsmöglichkeiten für Sicherungseinbauten mit 1–2 m Abstand von der Brust [10, 11], haben das wirtschaftliche Risiko vermindert und das Anwendungsgebiet der TBM trotz NATM erheblich erweitert (Bild 2). Dazu beigetragen haben auch die für den Fräsbetrieb zulässigen Stehzeitgebirgsklassen [12]. Dipl.-Ing. W. Ritz, Zürich, sprach anschliessend über «Grossgeräte im Werk- und Subunternehmervertrag» – erläutert am Beispiel einer Vollschnittfräse im Einsatz für den Tunnelbau. Eingegangen wurde auf die Darstellung der Installationsglobalen im Leistungsverzeichnis, den Kauf mit Rückkaufklausel oder Miete einer TBM und die Risikoaufteilung zwischen Bauherrn und Unternehmer [9].

Finanzierung

Dipl.-Kfm. F. Schepp, Frankfurt/Main, erläuterte «Besonderheiten in den Projektfinanzierungsverträgen» (Projektionsrechnungen und Flexibilität bei Verzögerungen im Bauablauf und bei der Finanzierung), mit denen man die

Tagungsband

Die Vorträge sind in einer Sonderausgabe der Zeitschrift «Tunnel» «Vertragsgestaltung bei Untertagebauarbeiten – Symposium in München, 2.–3. März 1989» (63 Seiten mit 32 Bildern, 7 Tabellen und 32 Quellen) abgedruckt. Bezug: Bertelsmann Fachzeitschriften GmbH, Carl-Bertelsmann-Strasse 270, Postfach 5555, D-4830 Gütersloh 1, Telefon (0524) 80 21 48

wirtschaftliche Tragfähigkeit grosser Bauvorhaben ohne Inanspruchnahme öffentlicher Mittel erhalten und die Auftragnehmer, die Projektgesellschaft und die Banken vor den Auswirkungen gravierender Fehlentwicklungen schützen will. Dr.-Ing. H.-P. Keitel, Essen, sprach über Prinzipien und Möglichkeiten der «Vertragsgestaltung bei der Projektfinanzierung» und brachte dazu Besonderheiten am Beispiel des Ärmelkanal-Tunnels wie teilweise Finanzierung durch die Bauunternehmungen, Planungsleistungen im Bauvertrag, Qualitäts-, Preis- und Termingarantie.

G.B.

Wettbewerbe

Wohnüberbauung Areal «Kehr» in Langnau i.E.

Die Gemeinde Langnau i.E. veranstaltete einen Ideenwettbewerb unter sechs eingeladenen Architekten für eine Wohnüberbauung des Areals Kehr. Es wurden alle sechs Projekte beurteilt. Ergebnis:

1. Preis (8000 Fr. mit Antrag zur Weiterbearbeitung): Heinz Kurth, Burgdorf; Bearbeitung: Heinz Kurth, Angelo Michetti, Martin Vogel; Grünplanung: Coradi und Zingg, Bern

2. Preis (4000 Fr.): Huber, Kuhn, Ringli, Bern

3. Preis (2000 Fr.): bau-atelier Flükiger, Signau; Entwurf: Stephan Dubach

Fachpreisrichter waren Regina Gonthier, Bern; Thomas Keller, Bern; Martin Gerber, Paul Willmann, Zürich.

Alterswohnungen in Mörschwil SG

Die politische Gemeinde Mörschwil veranstaltete einen öffentlichen Projektwettbewerb für Alterswohnungen im Kerngebiet von Mörschwil. Teilnahmeberechtigt waren Architekten, die in den Bezirken Unter- und Ober- und Rorschach, St. Gallen oder Gossau seit mindestens dem 1. Januar 1989 Wohn- oder Geschäftssitz haben. Es wurden 15 Projekte beurteilt. Fünf Entwürfe mussten wegen schwerwiegender Verstösse gegen die Programmbestimmungen von der Preisverteilung ausgeschlossen werden. Ergebnis:

1. Preis (15 000 Fr. mit Antrag zur Weiterbearbeitung): Alfred Stiefel, St. Gallen

2. Preis (13 000 Fr.): Bissegger + Bissegger, St. Gallen

3. Preis (10 000 Fr.): Hannes Thurnheer, Teufen; Mitarbeiter: Simon Thurnheer, Doris Fäh, Ueli Schlegel; Beratung Gartenanlage: Andreas Sulzer, Teufen

4. Preis (7000 Fr.): Plinio Haas, Arbon; Mitarbeiter: Walter Kalbermatten

5. Preis (5000 Fr.): Niethammer + Stünzi, St. Gallen

Fachpreisrichter waren Arnold Bamert, Kantonsbaumeister, St. Gallen; Josef Leo Benz, Wil; Rudolf Guyer, Zürich; Thomas Eigenmann, St. Gallen, Ersatz.

Mehrzweckhalle und Oberstufenschulhaus in Muotathal SZ

Der Gemeinderat von Muotathal SZ veranstaltete einen Projektwettbewerb unter zehn eingeladenen Architekten für eine Mehrzweckhalle und ein Oberstufenschulhaus in Muotathal. Ein Projekt musste wegen eines schwerwiegenden Verstosses gegen das Programm von der Preisverteilung ausgeschlossen werden. Ergebnis:

1. Preis (10 000 Fr. mit Antrag zur Weiterbearbeitung): Viktor Langenegger, Muri

2. Preis (6000 Fr.): Barmettler + Baumann, Küssnacht

3. Preis (5000 Fr.): Vogler + Mächler, Schwyz; Projektverfasser: Robert Mächler

4. Preis (4000 Fr.): Walter Rüssli, Luzern

Fachpreisrichter waren Bruno Gerosa, Zürich, A. Gubler, kant. Hochbauamt, Schwyz, Erwin Müller, Zürich, Max Ziegler, Schwerzenbach. Jeder Teilnehmer erhielt eine feste Entschädigung von 2500 Franken.

Forum International de Tokyo

Les autorités de la Métropole de Tokyo, lançaient cette année au mois de janvier, un concours international d'architecture pour l'édification d'un vaste complexe: le «forum international de Tokyo». Le programme de cet édifice, d'une superficie de 135 000 m², comportait notamment un centre de conférence, un centre d'expositions et de spectacles et un centre culturel d'informations. L'édifice devra être à même d'abriter les activités culturelles et artistiques les plus variées, être un lieu d'échanges plutôt qu'une cité internationale et offrir une vaste place urbaine qui accueille la population de Tokyo et les visiteurs du monde entier et symbolise l'image de la capitale japonaise.

2284 architectes dans le monde se sont inscrits à ce concours international, qui pour la première fois au Japon, a reçu l'approbation de l'Union Internationale des Architectes. 395 d'entre-eux (ressortissants de cinquante pays différents) ont soumis un projet pour ce concours.

Le jury international était placé sous la présidence de Kenzo Tange (Japon) et composé de Ieoh Ming Pei (USA, Vice-Président du jury), Manfred Dietrich Busche (RFA), Arthur Erickson (Canada), Vittorio Gregotti, re-