

# Empfehlungen zur Risiko- verteilung in Tunnelbauverträgen

## Recommendations for Sharing Risks in Tunnelling Contracts

Deutscher Ausschuß für unterirdisches Bauen e.V. (DAUB)

### 1 Vorwort

Gegenstand dieser Empfehlung sind Fragen der Risikoverteilung zwischen Auftraggeber (AG) und Auftragnehmer (AN) bei Ausschreibung und Ausführung eines Tunnelbaus.

Die vorliegende Empfehlung will kein Handbuch für AG, Ingenieur oder AN sein. Beabsichtigt ist vielmehr, zum Zwecke der Risikoabgrenzung und Risikoverteilung Hinweise zu geben, wie Konfliktbereiche im Tunnelbau baupraktisch und vertraglich geregelt werden können.

Die sich möglicherweise aus den EU-Regelungen ergebenden Änderungen und Ergänzungen sind gegebenenfalls zu berücksichtigen.

schluß eines VOB-Bauvertrages zu empfehlen, denn es ist anerkannt, daß die VOB/B eine im ganzen ausgewogene Regelung enthält, die den Interessen von Auftragnehmern und Auftraggebern gleichermaßen Rechnung trägt.

### 2.2 FIDIC: Internationale Vertragsbedingungen für Ingenieurbauarbeiten

Die Verbände „Fédération Internationale des Ingénieurs-Conseils“ (FIDIC) und „Fédération Internationale du Bâtiment et des Travaux Publics“ (FIBTP) haben erstmals im Jahr 1957 Standardbe-

## 2 Vertragsgrundlagen

### 2.1 Nationale Vertragsgrundlagen

Der Bauvertrag ist gesetzlich nicht speziell geregelt. Sofern von den Vertragspartnern im Einzelfall keine individuellen Vereinbarungen getroffen werden, gelten die allgemeinen Vorschriften des Werkvertragsrechts nach BGB.

Die VOB kann nur Inhalt eines Bauvertrages werden, wenn die Parteien dies zweifelsfrei vereinbaren. Falls dies vereinbart ist, bestimmt die VOB die Rechtsbeziehungen und geht als spezielle Vorschrift dem gesetzlichen Werkvertragsrecht vor.

Die VOB kann aber nur dann ihre volle Wirkung entfalten, wenn sie auch in vollem Umfang für anwendbar erklärt wird. Ist sie nur teilweise Vertragsinhalt geworden, so ist in der Regel die „Ausgewogenheit“ gestört. Dies kann zur vollen Unwirksamkeit der VOB führen.

### Empfehlung

Den Bauvertragspartnern ist der Ab-

Deutscher Ausschuß für unterirdisches Bauen e.V. – DAUB –, Köln/D

DAUB

DEUTSCHER AUSSCHUSS  
FÜR UNTERIRDISCHES  
BAUEN E.V.

### Mitarbeiter des Arbeitskreises

### Members of the working group

Dr.-Ing. Karl Kuhnhenne  
(Leiter des AK)

Planungsgesellschaft + BUNG  
Heidelberg GmbH, Heidelberg/D

Dipl.-Ing. Claus Becker  
Wayss & Freytag AG, Frankfurt/D

Dipl.-Ing. Richard Harpf  
Alfred Kunz GmbH & Co.,  
München/D

Dipl.-Ing. Klaus Kreuzberger  
Obere Baubehörde im Bayerischen  
Staatsministerium des Inneren –  
II D8, München/D

Prof. Dr.-Ing. E.h. Helmut Maak  
Neumarkt/D

Herrn BD Joachim Naumann  
Bundesministerium für Verkehr,  
Bonn/D

## 1 Foreword

These recommendations relate to issues of risk sharing between the client and the contractor during the tendering and execution phases of a tunnel project. The recommendations tabled are not intended as a manual for the client, engineer or the contractor. The objective is far more to provide pointers for restricting and sharing risks as to how areas of conflict can be regulated practically and contractually in tunnelling.

Changes and additions which have resulted from EU regulations must also be taken into consideration.

## 2 Contractual Principles

### 2.1 National contractual Principles

The construction contract is not specially regulated by law. The general regulations contained in the work contract legislation in accordance with the BGB (Code of Civil Law) are applicable unless the contracting parties have made specific agreements in individual cases.

The VOB (Code of Practice for the Construction Industry) can only constitute a part of a construction contract providing the parties have clearly agreed to this. Should this be the case, the VOB determines the legal relationship and has priority over work contract legislation as a special regulation.

The VOB can only be completely effective providing that it is declared to be applicable as such. If it has only become partially applicable with regard to the contract then in general, the "balance" has been affected. This can lead to the VOB becoming completely invalidated.

### Recommendation

It is recommended that the partners to the contract draw up a VOB construction contract, for it is recognised that the VOB/B contains a, by and large, balanced regulation, which ensures that the interests of the client and the contractor are taken into consideration to an equal degree.

### 2.2 FIDIC: International contractual Conditions for Engineering Works

The associations "Fédération Internationale des Ingénieurs-Conseils" (FIDIC)

DAUB – German Committee for Subsurface Construction Inc., Cologne/D

dingungen entworfen, die zur allgemeinen Anwendung für die Ausschreibung und Ausführung von Ingenieurbauarbeiten auf der ganzen Welt empfohlen werden. Die FIDIC-FIBTP Empfehlungen gehen nicht im einzelnen auf Tunnelbauarbeiten ein. Deshalb wurde auf der Tagung der International Tunnelling Association ITA im Jahre 1977 eine Arbeitsgruppe beauftragt, Empfehlungen für wirksame Risikoverteilungen in Tunnelbaumaßnahmen auszuarbeiten.

Die Arbeitsgruppe hat ihre Stellungnahme unter dem Begriff „Contractual Sharing of Risk“ in 23 Arbeitspapieren gefaßt und im Jahre 1991 abgeschlossen. Die ITA hat diese Empfehlung einstimmig angenommen. Die Originaltexte sind im Journal Tunnelling and Underground Space Technologie, Pergamon Press, veröffentlicht. Übersetzung ins Deutsche: Prof. Dr.-Ing. E.h. Heinz Duddeck, Braunschweig [1].

### *Empfehlung*

Die vom Arbeitskreis der ITA behandelten Punkte sind in unseren inländischen Vertragsgrundlagen (VOB und DIN-Normen) enthalten [2].

Die im Text der 23 Arbeitspapiere enthaltenen Überlegungen und Begründungen können bei Auslegungen und Argumentationen im Rahmen dieser Empfehlung nützlich sein.

## **3 Risikoverteilung**

### **3.1 Risiko-Definition**

Das Risiko entsteht beim Tunnelbau hauptsächlich aus der Unkenntnis der genauen Eigenschaften des in Anspruch genommenen Baugrundes.

Das Risiko erwächst aus Abweichungen von der Voreinschätzung zu den tatsächlich angetroffenen Verhältnissen des Baugrundes.

Da die Eigenschaften des Baugrundes und seine Beanspruchung auf die richtige Wahl des Bauverfahrens entscheidenden Einfluß haben, sollten die Risiken der Bau durchführung sorgfältig abgeklärt und deren Zuordnung im Bauvertrag geregelt sein.

Der Baugrund gehört nach VOB A § 9 grundsätzlich zum Risikobereich des AG. Daraus ergibt sich, daß der AG den Baugrund so weitgehend wie möglich zu erkunden hat.

Die sachgerechte Behandlung des angetroffenen Baugrundes liegt im Risikobereich des AN.

and "Fédération Internationale du Bâtiment et des Travaux Publics" (FIBTP), drew up standard conditions for the first time in 1957, which were recommended for application with respect to tendering and execution of engineering projects throughout the world.

The FIDIC-FIBTP recommendations do not relate explicitly to tunnelling work. As a result, in 1977, at the International Tunnelling Association - ITA - annual meeting, a working group was commissioned to work out recommendations for effective risk sharing in tunnelling.

The working group responded in the form of 23 papers relating to the "Contractual Sharing of Risks" and wound up its deliberations in 1991. The recommendations were unanimously accepted by the ITA. The original texts have been published in the journal Tunnelling and Underground Space Technologie, Pergamon Press. Translated into German by: Prof. Heinz Duddeck, Brunswick [1].

### *Recommendation*

The points dealt with by the ITA working group are contained in our domestic contractual principles (VOB and DIN standards) [2].

The deliberations and explanations contained in the text of the 23 papers can be useful for interpreting and argumentation within the scope of this recommendation.

## **3 Sharing Risks**

### **3.1 Defining Risks**

In tunnelling, risks mainly occur owing to a lack of knowledge relating to the exact characteristics of the subsurface involved.

Risks stem from deviations to the prior estimation of the conditions to those actually encountered in the subsurface.

As the characteristics of the subsurface and how it is tackled have a decisive influence on the correct choice of construction method, the risks for executing the project should be carefully clarified and laid down accordingly in the construction contract.

According to VOB A § 9, the subsurface fundamentally belongs to the area of risk of the client. This in turn, signifies that the client must investigate the subsurface as thoroughly as possible.

The proper treatment of the subsurface that is encountered lies within the area of risk of the contractor.

### **3.2 Constructional Planning**

Depending on the organisation of the planning and execution, the cooperation of those involved can be set out in a very different manner indeed. For instance, the client may only make the draft plans he has evolved available so that the contractor is obliged to compile the construction documents or the client can also undertake the construction planning or have it performed by consultants so that the contractor is only called upon to carry out the execution as such.

The contractual risks are distributed according to the different circumstances that apply.

Construction planning by the client:

☐ the regulation corresponds with the basic concept of the VOB

☐ the client can actively influence the construction planning and ensure that his economic and technical interests are placed on a better footing

☐ in the case of larger construction projects with a number of similar structures, uniform execution is assured

☐ the client is responsible for planning errors: it is up to the contractor to ensure that documents are obtained in time for examination to ensure their completeness

Construction Planning by the contractor:

☐ the contractor is responsible for the correctness and completeness of the planning and for it corresponding with the tender as well as for ensuring that the construction documents are available in time

☐ the contractor bears the main responsibility for planning errors, the client within the scope of his obligation to verify matters

☐ the contractor is in a better position to assess the advantage of formwork, the laying of reinforcements, etc. with regard to his existing equipment and interests and in turn to align these towards his entrepreneurial interests

☐ through the transference of the construction planning and execution into one hand, the contractor's responsibility for a flawless result is clearly regulated.

### *Recommendation*

The method of procedure must be selected in accordance with specialised and economic aspects.

### **3.3 Reallocation of the Heading Classes or Process Limits**

The forecasting of the geotechnical conditions in conjunction with the selected

### 3.2 Ausführungsplanung

Je nach Organisation von Projektierung und Ausführung kann die Kooperation der Beteiligten sehr unterschiedlich ausgestaltet sein. So kann der Auftraggeber nur die von ihm erstellten Entwurfspläne zur Verfügung stellen, so daß der Auftragnehmer die Ausführungsunterlagen erstellen muß, oder der Auftraggeber kann auch die Ausführungsplanung erstellen oder durch ein Ingenieurbüro erstellen lassen, so daß der Auftragnehmer nur die Ausführung selbst durchzuführen hat. Entsprechend unterschiedlich sind die vertraglichen Risiken verteilt.

Ausführungsplanung durch den AG:

□ die Regelung stimmt mit dem Grundkonzept der VOB überein

□ der AG kann die Ausführungsplanung aktiv beeinflussen und damit seine wirtschaftlichen und technischen Interessen besser sicherstellen

□ bei größeren Bauvorhaben mit mehreren gleichartigen Bauwerken wird eine einheitliche Ausführung gesichert

□ der AG ist für Planungsfehler verantwortlich; die zeitgerechte Anforderung und Prüfung auf Vollständigkeit ist Sache des AN.

Ausführungsplanung durch den AN:

□ der AN ist für Richtigkeit und Vollständigkeit der Planung und ihre Übereinstimmung mit der Ausschreibung sowie für die zeitgerechte Beschaffung der Ausführungsunterlagen verantwortlich

□ der AN ist für Planungsfehler hauptverantwortlich, der AG im Rahmen seiner Prüfpflicht

□ der AN kann Leistungen, wie z. B. Schalungen, Bewehrungsverlegungen etc. auf seine vorhandenen Geräte und Interessen besser abstimmen und damit auf seine unternehmerischen Interessen ausrichten

□ durch die Übertragung der Ausführungsplanung und der Ausführung in eine Hand ist die Verantwortlichkeit des AN für eine mängelfreie Herstellung eindeutig geregelt.

#### *Empfehlung*

Die Verfahrensweise ist in jedem einzelnen Fall nach fachlichen und gesamtwirtschaftlichen Gesichtspunkten abzuwägen.

### 3.3 Verschiebung der Vortriebsklassen oder der Verfahrensgrenzen

Die Prognose der geotechnischen Verhältnisse in Verbindung mit den vorgesehenen Vortriebsklassen und empfohle-

nen heading classes and recommended construction methods form the significant basis for the client's construction draft plan in tunnelling.

As a result of the actual subsurface conditions actually encountered at the face, changes to the client's construction draft plan can be necessary, whose inevitable consequences affect the client. During the execution of construction, a geological documentation that is approved by both sides should thus be set up.

These alterations can e.g. lead to reallocations in the quantities conveyed in the excavation classes or in the process limits. The resultant changes in costs must be compensated for in accordance with the construction contract. The costs resulting from the change in construction period also belong to these.

#### *Recommendation*

The construction contract should be drafted in such a manner that unforeseeable alterations can be laid down in contractual form, i.e. the contract should be capable of being modified accordingly as local conditions change.

### 3.4 Supplementary Offer

Should a construction method, which differs from the one contained in the tender, be put forward in the supplementary offer by the contractor, increased responsibility on the part of the contractor must apply here (in this connection, please see pertinent VOB commentaries, e.g. Korbion/Ingenstau). Sub-offers must on no account place the client in a worse situation than if the main offer had been realised. On the other hand, supplementary offers, which are priced lower than foreseen at the tendering stage can be advantageous to the client (e.g. seen from an overall economic perspective, owing to a reduced construction period, to enhanced environmental protection).

The feasibility of the offered construction method lies in the area of risk of the bidding party.

However, in the case of supplementary offers as well, the principles of risk sharing also apply in the form that changes to the subsurface compared with the tender and their effects have basically to be the responsibility of the client, should as a result, additional measures become necessary in executing the main offer as well.

However, if the contractor has based his supplementary offer on the subsurface, the characteristics of which vary from or are not contained in the client's soil

prospecting report or in additional investigations carried out by the contractor, representing a prerequisite or being cost-effective for execution, then the definition of this special risk must be laid down in the contract.

#### *Recommendation*

Innovative supplementary offers should be encouraged in the interests of technical advancement. Supplementary offers require careful scrutiny and assessment. Special risks in supplementary offers should be earmarked and the relevant responsibility regulated in the construction contract.

### 3.5 Non-contractual Performances

Non-contractual performances can occur owing to unexpected geotechnical changes, whose effects could not be taken into consideration in the contract or through faulty construction planning or errors in construction given unaltered geological conditions.

The responsibility for the resultant additional costs in this case also depends on the principles of risk sharing and the participation of the contractual partners in the decisions taken (cause and effect principle).

In the allocation of risks, it is of decisive importance whether the client fulfils his function exclusively in supervising construction on behalf of public safety and in compliance with the contract or codetermines the method of procedure on the spot through special experts on the basis of his own engineering know-how. Should the first case apply, planning and execution form a unit which is the responsibility of the contractor. As the planning and execution risks thus lie in one hand, the contractor can only then lay claim to being reimbursed for non-contractual performances (e.g. clearing up breaks) providing he is in a position to prove he has carried out flawless work and the geotechnical conditions have changed compared with the tender and the client must carry the soil risk.

If the client is involved in decisions at the face, e.g. through taking part in decisions relating to excavation and supporting, the planning and execution unit no longer exists. In such a case, the client is involved in the construction planning. In the event of non-contractual performances, which e.g. relate to decisions resulting in false excavation classification, a corresponding sharing of risk on the part of the client exists.

## DAUB-Empfehlungen DAUB Recommendations

nen Bauverfahren bildet im Tunnelbau die wesentliche Grundlage des Bauentwurfs des AG.

Infolge der jeweils vor Ort angetroffenen tatsächlichen Baugrundverhältnisse können Änderungen des Bauentwurfs des AG notwendig werden, deren unvermeidliche Folgen den AG treffen. Während der Bauausführung sollte daher eine von beiden Vertragspartnern anerkannte geologische Dokumentation aufgestellt werden.

Diese Änderungen können z. B. zu Verschiebungen der Mengenvordersätze der Ausbruchklassen oder der Verfahrensgrenzen führen. Die dadurch bedingten Kostenveränderungen müssen entsprechend dem Bauvertrag vergütet werden. Hierzu gehören auch die Kosten aus einer veränderten Bauzeit.

### Empfehlung

Der Bauvertrag soll so gestaltet werden, daß unvorhersehbare Veränderungen vertraglich gefaßt werden können, d. h., der Vertrag sollte aufgrund veränderter örtlicher Verhältnisse fortschreibungsfähig sein.

### 3.4 Nebenangebot

Wird im Nebenangebot durch den Auftragnehmer eine von der Ausschreibung abweichende Bauweise angeboten, so muß von einer erhöhten Verantwortlichkeit des Auftragnehmers ausgegangen werden (siehe hierzu auch einschlägige VOB-Kommentare, z. B. Korbion/Ingenstau). Nebenangebote dürfen den Auftraggeber nicht schlechter stellen, als wenn sein Hauptangebot verwirklicht worden wäre. Andererseits können auch preislich über dem Ausschreibungsentwurf liegende Nebenangebote für den AG vorteilhaft sein (z. B. aus gesamtwirtschaftlicher Betrachtung, aus Gründen einer verkürzten Bauzeit oder eines verbesserten Umweltschutzes).

Die Machbarkeit des angebotenen Bauverfahrens liegt im Risikobereich des Bieters.

Jedoch gelten auch bei Nebenangeboten die Prinzipien der Risikoverteilung in der Weise, daß Veränderungen des Baugrundes gegenüber der Ausschreibung und deren Auswirkungen grundsätzlich vom AG zu vertreten sind, wenn hierdurch zusätzliche Maßnahmen auch bei Ausführung des Hauptangebotes notwendig geworden wären.

Hat jedoch der AN aufgrund der Bodenerkundung des AG oder eigener Ergänzung bestimmte von der Ausschreibung abweichende oder in ihr nicht erfaßte Eigenschaften des Baugrundes seinem Nebenangebot zugrunde gelegt, die für die Durchführung Voraussetzung oder kostenwirksam sind, so ist die Abgrenzung dieses speziellen Risikos im Vertrag zu vereinbaren.

### Empfehlung

Innovative Nebenangebote sollten im Interesse der technischen Fortentwicklung gefördert werden. Die Nebenangebote erfordern eine sorgfältige Prüfung und Wertung. Spezielle Risiken in Nebenangeboten sind zu erfassen und die Verantwortlichkeit hierfür im Bauvertrag zu regeln.

### 3.5 Außervertragliche Leistungen

Außervertragliche Leistungen können entstehen durch unerwartete geotechnische Veränderungen, deren Auswirkungen im Vertrag nicht berücksichtigt werden konnten, oder bei unveränderten geologischen Bedingungen durch mangelhafte Ausführungsplanung oder Ausführungsfehler.

# TAB

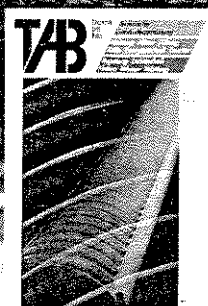
Technik  
am  
Bau

Die Fachzeitschrift TAB – Technik am Bau  
verschafft Durchblick in der TAB:

- Fakten über neue Produkte und innovative, technische Problemlösungen
- detaillierte Fachberichte zu allen Bereichen der Technischen Gebäudeausrüstung
- praxisorientierte Bauanalysen zum technischen Ausbau eines Gebäudes mit Fotos, Zeichnungen und Schallschemata

Sichern Sie sich Ihren Wissensvorsprung  
im Beruf. Testen Sie jetzt kostenlos TAB.

**KOMPETENT  
AKTUELL  
ÜBERSICHTLICH**



**Ja,** ich möchte TAB – Technik am Bau gerne kennenlernen!  
Bitte schicken Sie ein kostenloses TAB-Probeheft an die folgende Adresse:

Firma

Name

Beruf

Straße

PLZ/Ort

Tel./Fax



Coupon bitte senden an:

Bertelsmann Fachschriften GmbH • Leserservice • Postfach 120  
33311 Gütersloh • Telefon: 052 41/80-2167 • Fax: 05241/73055

Die Verantwortlichkeit für die dadurch entstehenden Mehrkosten richtet sich auch hier nach den Prinzipien der Risikoverteilung und der Beteiligung der Vertragspartner an den Entscheidungen (Verursacherprinzip).

In der Risikoziordnung kommt es entscheidend darauf an, ob der Auftraggeber seine Funktion ausschließlich bauüberwachend i. S. der öffentlichen Sicherheit und Vertragserfüllung wahrnimmt oder durch eigenes Ingenieur-Know-how die Vorgehensweise vor Ort über Sonderfachleute mitbestimmt. Ist ersteres der Fall, so besteht eine Einheit von Planung und Ausführung auf seiten des Auftragnehmers. Da Planungs- und Ausführungsrisiko somit in einer Hand liegen, hat der Auftragnehmer immer nur dann Anspruch auf die Vergütung von außervertraglichen Leistungen (z. B. Aufwältigung von Verbrüchen), wenn er schlüssig fehlerfreies Arbeiten nachgewiesen hat und die geotechnischen Bedingungen sich gegenüber der Ausschreibung verändert haben und der AG dafür das Bodenrisiko trägt.

Bei Mitwirkung des Auftraggebers an den Festlegungen vor Ort, z. B. durch Beteiligung bei den Festlegungen zu Ausbruch und Sicherung, ist die Planungs- und Ausführungseinheit nicht mehr gegeben. In diesem Fall beteiligt sich der Auftraggeber an der Ausführungsplanung. Bei außervertraglichen Leistungen, die z. B. auf Festlegungen im Sinne einer falschen Ausbruchklassifizierung zurückgehen, ist dann eine entsprechende Risikobeteiligung des Auftraggebers gegeben.

#### *Empfehlung*

Außervertragliche Leistungen im Rahmen der Abwicklung außerhalb der Anwendung von VOB/B § 2.3, 2.5 und 2.6 können z. B. nach den Regeln des § 6 der VOB/B behandelt werden.

### **3.6 Haftpflicht, Bauleistungsversicherung**

Bei den Haftpflichtversicherungen handelt es sich in der Regel um Betriebshaftpflichtversicherungen des Auftragnehmers. Der Auftragnehmer ist dadurch versichert gegen privatrechtliche Schadensersatzansprüche Dritter, die durch Schäden aus der Ausführung der Bauleistung entstanden sind. Abgesichert sind auch Schäden im Zusammenhang mit der Ausführung, z. B. Verletzung der Verkehrssicherungspflicht. Nicht darunter fallen alle Erfüllungsansprüche aus dem Bauvertrag. Durch Bauleistungsversicherungen wer-

den von Baubeginn bis zur Abnahme die Bauleistungen gegen unvorhergesehene Beschädigungen oder Zerstörungen versichert. Neben den Bauleistungen sollte unbedingt der das Tunnelbauwerk umgebende Baugrund eingeschlossen werden.

#### *Empfehlung*

Haftpflicht und Bauleistungsversicherungen dienen dem Schutz beider Vertragspartner. Hierbei liegt das Interesse an der Haftpflichtversicherung mehr auf seiten des Auftragnehmers, an der Bauleistungsversicherung mehr auf seiten des Auftraggebers. Ob der Abschluß einer Bauleistungsversicherung sinnvoll ist, hängt entscheidend von der Größe und dem Schwierigkeitsgrad des zu erstellenden Objektes bzw. von den Herstellungsbedingungen ab.

### **3.7 Qualitätssicherung**

Ziel der Qualitätssicherung im Tunnelbau ist die Sicherstellung von vertraglicher Verpflichtung und Leistungserfüllung. Daher ist es im Rahmen der Qualitätssicherung notwendig, Fehlerquellen früh zu erkennen, umgehend zu beseitigen und die Wiederholung von Fehlern zu vermeiden.

Um dieses Ziel zu erreichen, sollen leistungsfähige Qualitätssicherungssysteme angewandt werden. Hierzu sind EU-einheitliche Richtlinien zu erwarten.

#### *Empfehlung*

Das Qualitätssicherungssystem sollte in das Leistungsverzeichnis aufgenommen werden.

## **4 Bauvertrag Untertagebau**

### **4.1 Problemstellung und Zielsetzung**

Die Ausschreibung soll dem Anbieter ermöglichen, die verlangten Leistungen eindeutig zu kalkulieren, Risiken seines Angebotes klar zu erkennen und in ihren Auswirkungen abzugrenzen.

Nach Prüfung und Wertung der Angebote wird ein Bauvertrag über die definierte Leistung geschlossen, mit der Möglichkeit der Fortschreibung bei veränderten Randbedingungen.

### **4.2 Vertragsstruktur**

Grundlage des Vertrages sind alle Bestandteile eines VOB-Vertrages, ergänzt um die tunnelbauspezifischen Besonderheiten.

#### *Recommendation*

Non-contractual performances within the scope of regulating outside the application of VOB/B § 2.3, 2.5 and 2.6 can e.g. be dealt with in accordance with the rules of § 6 of the VOB/B.

### **3.6 Liability, Construction Performance Insurance**

Generally speaking, liability insurances relate to employers' third-party insurances taken out by the contractor. In this fashion, the contractor is insured against claims for damage, which have resulted through damage occurring during the execution of construction, by third parties in accordance with private law. In addition, he is protected against damage in conjunction with execution, e.g. violation of the traffic safety regulations. Claims for performances from the construction contract are not included here.

Construction performance insurances provide protection against unforeseen damage or destruction from the start of construction until the construction performances have been approved. Apart from the construction performances, it is imperative that the subsurface surrounding the tunnel should be included.

#### *Recommendation*

Liability insurance and construction performance insurances serve to protect both contractual partners. In this connection, the contractor has a greater interest in the liability insurance, the client in the construction performance insurance. Whether it is advisable to take out a construction performance insurance depends essentially on the size and the degree of difficulty of the object to be constructed as well as the construction conditions.

### **3.7 Quality Assurance**

The aim of quality assurance in tunnelling is to ensure that the contractual obligations and performances are fulfilled. As a consequence, within the framework of quality assurance, it is necessary to detect sources of error at an early stage, to remedy them immediately and to avoid repeating mistakes.

In order to arrive at this goal, effective quality assurance systems should be applied. In this connection, standard EU guidelines are expected.

#### *Recommendation*

The quality control system should be included in the list of performances.



### *Empfehlung*

Die Reihung der Vertragsbestandteile sollte sich grundsätzlich an die Regelungen der VOB anlehnen. Da es im Zuge der Vergabegespräche erfahrungsgemäß zu Ergänzungen des Angebots-/Aus-schreibungstextes kommt, gilt das Auf-tragschreiben, in dem die Ergebnisse der Vergabegespräche zusammengefaßt wer-den, vor der Leistungsbeschreibung als Vertragsbestandteil.

Regelungen einer Leistung an mehreren Stellen des Vertrages und/oder Wider-sprüche innerhalb der Leistungsbeschrei-bung sind zu vermeiden.

### **4.3 Bauzeit**

Die vertragliche Bauzeit beginnt mit dem in der Ausschreibung genannten oder einvernehmlich zwischen AG und AN festgelegten Baubeginn und endet zunächst mit dem in der Ausschreibung genannten oder bei Auftragserteilung vereinbarten Fertigstellungstermin.

Der Terminplan für die vertragliche Bau-zeit (Rahmenterminplan) wird aufgrund der vom AG zu vertretenden geänderten Randbedingungen insbesondere durch eine Vortriebsklassenverschiebung mit zugehörigen Leistungswerten fortge-schrieben.

Für die Erstellung des fortgeschriebenen Terminplanes sind insbesondere folgen-de Punkte zu klären:

- Vergleich der Soll- und Ist-Bauzeit
- Feststellen der Ursachen für Über-schreitungen und Klären der vom AG zu vertretenden Anteile
- Überprüfen der LV-Positionen mit zeitabhängigen Kostenanteilen.

### *Empfehlung*

Grundsätzlich muß eine vertragliche Bauzeit ggf. mit wichtigen Zwischenter-minen vereinbart werden.

Die vertragliche Bauzeit ist ggf. fortzu-schreiben.

Alle Mengenvordersätze von Leistungs-positionen, die über Bauzeiteinheiten ab-gerechnet werden, sind entsprechend der fortgeschriebenen Bauzeit anzupassen.

### **4.4 Geräte- und Gemeinkostenvergütung**

Eng verbunden mit der kalkulatorischen Bauzeitermittlung für die Vortriebszeit ist die Umlage der zeitabhängigen Gerä-te- und Gemeinkosten. Dieser Bereich stellt insofern eine Besonderheit in der Abwicklung dar, weil im allgemeinen die

tatsächliche Verteilung der Vortriebs-klassen von der Prognose abweicht.

Die daraus bedingte Unsicherheit bei der Ermittlung der zeitabhängigen Kosten kann im Bauvertrag durch Aufnahme dif-ferenzierter Positionen geregelt werden. Möglichkeiten für eine derartige Auftei-lung können sein:

- a) Baustelleinrichtung mit allgemei-nen Geräten (Baracken, Werkstatt, Zu-fahrten usw.)
- b) Leistungsgeräte (Bohrwagen, Spritz- und Schuttergeräte usw.)
- c) Gemeinkosten (Gehälter und „unpro-dukatives“ Personal)

#### zu a) Baustelleinrichtung

Die Vorhaltekosten für die Baustel-len-einrichtung und das Allgemeingerät werden vom Umfang der Baustellein-richtung und den Vorhaltezeiten be-stimmt.

In diesen Positionen sind im wesentlichen enthalten:

- Infrastruktur der Baustelle
- Baubüros, Werkstätten, Unterkünfte
- Energieversorgung
- Wasserversorgung und Abwasserent-sorgung.

### *Empfehlung*

Im Bauvertrag sollte vorgesehen werden, neben einer Position für Einrichten und Abbau, die Vorhaltung der Baustel-len-einrichtung z. B. als Monatspauschale mit einer Position für die gesamte Bau-zeit zu vergüten.

#### zu b) Leistungsgeräte

Die Vorhalte- und Reparaturkosten der Leistungsgeräte werden von der Summe der Geräteeupreise und den Einsatzzei-ten bestimmt. Daher wirken sich sowohl Änderungen in der Art des Gerätes wie auch Bauzeitenveränderungen auf die Gerätekosten aus.

### *Empfehlung*

Grundsätzlich sollten die Gerätekosten in die jeweilige Leistungsposition eingerechnet sein.

Wird davon abgewichen, sollten die wesentlichen Leistungsgeräte sowie die Ge-samtsumme der eingerechneten Geräte-kosten angegeben werden. Eine der Rea-lität am besten gerecht werdende Kalku-lation ordnet der jeweiligen Vortriebs-klasse den vom Umfang und Zeiteinsatz notwendigen Geräteaufwand zu.

Die Geräteauswahl bleibt in der Verant-wortung des AN.

## **4 Construction Contract for Underground Work**

### **4.1 Problem Complex and Objective**

The tender should enable the bidder to clearly calculate the required perfor-mances, unequivocally identify risks in his offer and to delimit them as far as their effects are concerned.

After checking and assessing the offers, a construction contract is drawn up over the defined performance, with the possi-bility of modification given changed mar-ginal conditions.

### **4.2 Structure of the Contract**

The basis for the contract is formed by all the components of a VOB contract sup-plemented by special features relating to tunnelling.

### *Recommendation*

The components of the contract should essentially be set down in order based on VOB regulations. As in the course of the negotiations leading to the awarding of the contract, the offer/tender/ text is sub-ject to modifications, the contractual let-ter, in which the outcome of these negoti-ations are summarised, applies, taking priority as a contractual component over the description of performances.

Regulations governing a performance at several points within the contract and/or contradictions within a description of performances should be avoided.

### **4.3 Construction Period**

The contractual construction period be-gins with the start of construction laid down in the tender or determined accord-ingly by the client and the contractor and initially ends with the completion date contained in the tender or agreed on when the contract was awarded.

The schedule for the contractual con-struction period (framework schedule) is modified on the basis of the changed mar-ginal conditions accepted by the client es-pecially through a reallocation of the heading class together with the relevant performance values.

The following points in particular have to be clarified for drawing up the modified schedule:

- comparison of the actual and desired state
- determining the causes for delays and clarification of the client's share of the risk

zu c) Gemeinkosten  
Die Umlage der Gemeinkosten kann sachgerecht am ehesten nach a) vorgenommen werden.

## 4.5 Überprofilregelungen

Die vertraglichen Festlegungen hinsichtlich Soll-Profil, Toleranzmaßen und Mehrausbruch dienen als Kalkulationsgrundlage für den Auftragnehmer, als Abrechnungsvereinbarung für die Ausbrucharbeiten, regeln die Überprüfung angegebener Baumaße und im Falle von Abweichungen deren Beseitigung. Für Bundesfernstraßentunnel liegt mit der ZTV-Tunnel, Teil 1, Abschnitt 6.4.2 eine Regelung vor. Hinweise finden sich auch in VOB, Teil C, DIN 18312.

In Tunnelbauverträgen aller anderen Auftraggeber sollte immer eine entsprechende Regelung aufgenommen werden. Oberstes Gebot ist die Vermeidung einer Unterschreitung des Soll-Profiles für die Außenschale. Wichtige Festlegungen sind dabei, wer die gebirgsbedingte Verformungsvorgabe trifft und wer die daraus resultierenden Konsequenzen zu tragen hat.


Während des Vortriebes obliegt es dem AN, die Überhöhung so zu steuern, daß keine Profilunterschreitungen auftreten.

### Empfehlung

Zur Minimierung des Überprofils und zur Vermeidung von Unterprofil sollten immer Festlegungen im Vertrag getroffen werden.

Anhaltspunkte siehe in ZTV-Tunnel, Teil 1/95, Abschnitt 6.4.2, und VOB, Teil C, DIN 18312 [3, 4].

### Literatur:

- [1] Contractual Sharing of risk. ITA-Empfehlung 1991. Dt. Übersetzung von Prof. Dr.-Ing. H. Duddeck.
- [2] VOB 1992. Verdingungsordnung für Bauleistungen. Beuth Verlag GmbH, Berlin - Köln.
- [3] ZTVT-Tunnel, Teil 1/95, Verkehrsblatt-Dokument Nr. B 5330.
- [4] DIN 18312: VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen. Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV): Untertagebauarbeiten. 

Checking the items in the list of performances with time-related shares in the costs.

### Recommendation

Essentially, a contractual construction period possibly with important intermediate deadlines must be agreed on.

The contractual construction period must be modified if need be.

All quantities conveyed of performance positions, whose costs are calculated on the basis of construction period units, are to be adjusted in keeping with the modified construction period.

## 4.4 Equipment and indirect Cost Reimbursement

The allocation of the time-related equipment and indirect costs is closely connected with the determining of the construction period for the time needed for tunnelling. This area represents a special feature in the calculations in as far as the actual distribution of the heading classes generally deviates from the forecast.

The resultant uncertainty in determining the time-related costs can be regulated in the construction contract through including differentiated positions. Possibilities for such a procedure can be:

- a) construction site installations with general types of equipment (huts, workshop, access roads, etc.)
- b) high-performance equipment (jumbos, spraying and mucking units, etc.)
- c) overheads (wages and "unproductive" staff)

### a) Construction Site Installations

The running costs for the construction site installations and the general equipment are determined on the basis of the extent of the construction site installations and the running periods.

These positions first and foremost relate to:

- the site infrastructure
- construction offices, workshops, accommodation
- power supply
- water supply and waste disposal.

### Recommendation

In the construction contract, it should be ensured that in addition to a position for setting up and dismantling, the provision of the construction site installations should be reimbursed e.g. in the form of monthly lump sums with a position for the entire construction period.

### b) High-performance Equipment

The costs of providing and repairing high-performance equipment are governed by the sum total of the equipment prices when new and the utilisation times. As a consequence, changes in the type of equipment as well as changes in construction periods exercise an influence on the equipment costs.

### Recommendation

Essentially, the equipment costs should be included in the relevant performance position.

Should there be a deviation, the main high-performance machines and the total sum of the calculated equipment costs should be provided. A calculation which is most in keeping with reality allocates the utilisation equipment in terms of the extent and time period required to the proper heading class.

The selection of equipment remains the responsibility of the contractor.

### c) Indirect Costs

The distribution of the indirect costs can most effectively be undertaken according to a).

## 4.5 Overbreak Regulations

The contractual agreements relating to intended profile, tolerance dimensions and overbreak serve as a basis for calculation for the contractor, as a mode of calculating excavation work, regulate the checking of the given construction dimensions and the restitution of deviations in the event of there being any. For federal highway tunnels, the pertinent regulations are found in ZTV-Tunnel, Part 1, Section 6.4.2. Pointers are also to be found in VOB, Part C, DIN 18312.

In tunnelling contracts from all other clients, a corresponding regulation should always be included. It is absolutely essential that falling below the intended profile for the outer shell is avoided. In this connection, the important conditions relate to who decides on the rock-related deformation quantity and who has to bear the consequences resulting from it.

During the heading, it is the responsibility of the contractor to steer in such a fashion that no profile reductions ensue.

### Recommendation

Agreements should always be contained in the contract relating to minimising the overbreak and avoiding underbreak.

Pointers are contained in ZTV-Tunnel, Part 1/95, Section 6.4.2 and VOB, Part C, DIN 18312 [3, 4].