

Ingenieurgeologie : Schnittstelle in der Zusammenarbeit Geologe - Bauingenieur am Beispiel Gotthard-Basistunnel

Autor(en): **Wick, Raphael**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Swiss bulletin für angewandte Geologie = Swiss bulletin pour la géologie appliquée = Swiss bulletin per la geologia applicata = Swiss bulletin for applied geology**

Band (Jahr): **22 (2017)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-738124>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ingenieurgeologie: Schnittstelle in der Zusammenarbeit Geologe – Bauingenieur am Beispiel des Gotthard-Basistunnels

Raphael Wick¹

Der vorliegende Artikel ist eine Weiterbearbeitung eines Referates anlässlich der FIG-Generalversammlung vom 7. April 2017. Die Aussagen und Empfehlungen erheben keinen Anspruch auf Objektivität, aber sie basieren auf 25 Jahren Erfahrung bei interdisziplinären Grossprojekten im Tunnelbau und Spezialtiefbau sowie auf der Mitarbeit in den SIA Honorarkommissionen 103 (Bauingenieure) und 106 (Geologen) sowie der SIA Begleitkommission Tunnelnormen (SIA Normen 195-199). Besonderes Augenmerk wird im Artikel auf die Situation beim Bau des Gotthard-Basistunnels gelegt, weil dort die Schnittstelle zwischen Geologe und Ingenieur gut gelöst worden ist.

1 Aufgaben und Schnittstellen in der Zusammenarbeit von Geologe und Bauingenieur

Einleitend ist festzuhalten, dass es keine exakte, allgemein gültige Definition für den Fachbereich der Ingenieurgeologie gibt. Aus der Bezeichnung lässt sich aber ableiten, dass der Fachbereich im Übergang zwischen Geologe und Bauingenieur liegt. Dies zeigt sich auch in der Tatsache, dass in der Praxis sowohl Personen mit einem Geologie-, als auch einem Bauingenieurstudium als Ingenieurgeologen tätig sind. Wenn die Ingenieurgeologie die Schnittstelle beziehungsweise den Übergangsbereich zwischen den beiden Fachbereichen darstellt, sind vorab deren Aufgabenbereiche zu diskutieren.

Die Hauptaufgaben des Geologen sind das Zusammenstellen und Auswerten der projektbezogenen, geologischen und hydrogeologischen Grundlagen inklusive der Aufarbeitung der relevanten Baugrundparameter, das Vorschlagen und Durchführen von ergänzenden Erkundungen und das Erstellen

des geologischen Prognosemodells. Zudem berät der Geologe den Bauingenieur bei der Erarbeitung und Beurteilung der Gefährdungsbilder und der Sicherungsklassenverteilung.

Der Bauingenieur ist für die Interpretation und Umsetzung der Baugrundparameter in Bemessung und Planung verantwortlich, definiert welche zusätzlichen geologischen und geotechnischen Informationen erforderlich sind (was und wo) und legt, in Rücksprache mit dem Geologen, das geotechnische Baugrundmodell, die bautechnischen Gefährdungsbilder, die Sicherungsmittel und den Ausbau sowie die Verteilung der Sicherungsklassen fest.

In diesem Zusammenhang ist auf den grundsätzlichen Unterschied zwischen dem geologischen Prognosemodell (Mächtigkeit, Orientierung und Abfolge von Gesteinsformationen und Störzonen) und dem geotechnischen Baugrundmodell (auf einen Nutzungszustand bzw. eine konkrete Bemessungssituation zugeschnittenes Modell) hinzuweisen. Für ersteres ist der Geologe, für zweites der Bauingenieur zuständig. Eine

¹ Dipl. Bauing. ETH, Vorsitzender der Geschäftsleitung von Gähler und Partner AG und Lehrbeauftragter für Tunnelbau an der FH NW

klare und korrekte Unterscheidung und Aufteilung ist insbesondere aus Sicht Verantwortlichkeit und Haftung bedeutsam.

In der Bauausführung kommen dem Geologen die Aufgaben Geologische Baubegleitung mit dem Vergleich Befund Prognose und die Beratung des Bauingenieurs bei Abweichungen von der Prognose und/oder bei unvorhergesehenen Ereignissen zu. Der Bauingenieur ist verantwortlich für die definitive Festlegung der Sicherungsmittel, falls nötig für die Anpassungen des Ausbaus und für allfällige Zusatzmassnahmen bei Abweichungen von der Prognose und bei unvorhergesehenen Ereignissen.

Vereinfacht gesagt ist der Geologe der Grundlagenbeschaffer und Berater u.a. für den Bauingenieur, welcher als Projektverfasser der «Entscheider» und somit auch der Verantwortliche ist (vgl. Fig. 1). Womit aber nicht gemeint ist, dass der Geologe mit seiner Arbeit keine Verantwortung am Erfolg oder Misserfolg eines Projektes trägt.

Eine gute Interaktion zwischen Geologe und Bauingenieur trägt massgeblich zum Projekterfolg bei. Voraussetzung dafür ist eine funktionierende Zusammenarbeit, welche auf einem gleichen Rollenverständnis und einem partnerschaftlichen Verhältnis zwischen allen Beteiligten funktioniert. Wichtig in diesem Zusammenhang ist, dass der Auftraggeber eine «sinnvolle» Vertragskonstellation gewählt hat, denn die Vertragskonstellation und insbesondere die Veränderung derselben im Laufe des Planungs- und Realisie-

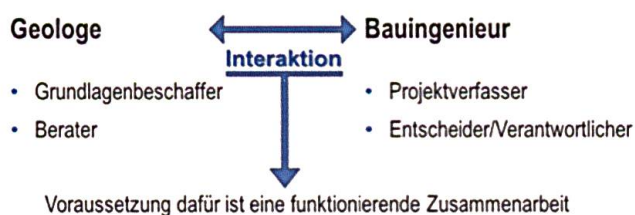


Fig. 1: Interaktion in der Zusammenarbeit von Geologe und Bauingenieur.

rungsprozesses kann die Zusammenarbeit erleichtern oder erschweren. In den folgenden Kapiteln wird näher auf diese Vertragskonstellation eingegangen.

2 Das Gesamtplanermandat als Erfolgsfaktor beim Gotthard-Basistunnel

Im Zusammenhang mit der Eröffnung des Gotthard-Basistunnels (GBT) wurde oft vom Erfolgsmodell GBT gesprochen: die zeitgerechte Realisierung eines Jahrhundertbauwerks innerhalb des Kostenrahmens. Dass dies möglich war, ist verschiedensten Gründen zu verdanken. Einer dieser «Erfolgsfaktoren» war sicherlich die vorausschauende und kluge Wahl der Bauherrschaft bezüglich des Vertragsmodells für die Planungsarbeiten. Bereits anfangs der 90er Jahre entschied sich damals noch die SBB, auf Grund einer Risikoanalyse pro Abschnitt alle Planer in einem Generalplaner-Team zusammenzufassen, um die grossen Projektgefahren besser beherrschen zu können.

In der Konsequenz wurde 1994 für die Projektierung ab Phase 32 Bauprojekt ein umfassendes Planungsmandat ausgeschrieben, das neben dem Bauingenieur auch den Geologen und die Umweltspezialisten umfasste. Damit waren alle wesentlichen Akteure auf Seite Planung in einem Boot.

Ebenso wichtig war, dass das Planungsmandat über alle Phasen ausgeschrieben und auch so beauftragt wurde. Damit wurden Planungssicherheit und Kontinuität im Projekt sichergestellt. Dies war auch für die Beauftragten bedeutsam, denn so konnten einzelne Planungstätigkeiten phasenübergreifend oder vorgezogen bearbeitet werden, was sich letztlich positiv auf das Endergebnis ausgewirkt hat.

3 Die Vorteile des beim GBT gewählten Vertragsmodells

Aus der Analyse der Erfahrungen bei der Planung und Realisierung des GBT mit der vertraglichen Lösung eines Gesamtplanermandates über alle Projektphasen ergeben sich drei «strategische Erfolgspositionen», welche massgeblich zum Projekterfolg beigetragen haben. Diese drei Punkte sind grundsätzlich «allgemeingültig» und können deshalb auch auf andere Projekte übertragen werden und auch dort zum Projekterfolg beitragen:

- 1) Bauingenieur und Geologe bilden ein Team.
- 2) Die Bauleitung (BL) ist interdisziplinär zusammengesetzt.
- 3) Aus den ersten beiden Punkten ergibt sich als dritter Vorteil: Grosse «Schlagkraft» bei unvorhergesehenen Ereignissen / Krisen.

Dadurch dass Bauingenieur und Geologe in der gleichen Planergemeinschaft (IG) zusammengefasst sind, haben sie auch einen gemeinsamen Auftrag und ein gemeinsames Ziel. Die Zusammenfassung der Leistungen in einem Mandat vereinfacht nicht nur die Schnittstellen, diese sind auch flexibler und situativer handhabbar. Es geht nicht darum, wer etwas machen muss bzw. in welchem Vertrag eine Leistung enthalten ist, sondern wer im Team die richtige Fachperson für eine konkrete Aufgabe ist und/oder wer über die nötigen Ressourcen verfügt, unabhängig davon, ob es sich um einen Geologen, einen Bauingenieur oder Umweltplaner handelt.

Während der Planung und Realisierung des GBT stellte sich in unserem Team nie die sonst übliche Frage «Wer muss das machen?» bzw. «Das steht nicht in meinem Vertrag». Die IG war gesamtheitlich beauftragt; das Schnittstellenmanagement war eine rein interne Angelegenheit mit grosser Freiheit bezüglich der Zuteilung der Aufgaben. Die gesamtheitliche Verantwortung für alle drei

Fachbereiche (Rohbau, Geologie und Umwelt) lag beim Projektleiter (PL) der IG.

Wie bei der Planung setzte sich auch die örtliche Bauleitung als interdisziplinäres Team aus Bauingenieuren, den Vortriebsgeologen und der Umweltbaubegleitung zusammen. Dank der interdisziplinären Zusammensetzung des BL-Teams waren immer Fachpersonen aus allen Bereichen vor Ort anwesend, und somit war auch deren Spezialwissen jederzeit verfügbar. Dies hat die Zusammenarbeit im Team vereinfacht, und die Schnittstellen zwischen den Fachbereichen und den einzelnen Baulosen konnten dank einer integralen Überwachung reduziert werden. Aus der Interdisziplinarität ergab sich auch eine höhere Flexibilität und bessere Verfügbarkeit beim Personaleinsatz. Analog zur Planung lag die gesamtheitliche Verantwortung für alle BL-Tätigkeiten beim Chefbauleiter (CBL).

Ein nicht zu unterschätzender Nebeneffekt eines gemischten Teams sind die zusätzlichen Erfahrungen, welche die einzelnen Mitglieder in den anderen Fachbereichen machen können. In anderen Branchen wird viel Geld in solche «Job-enrichment-Programme» investiert, beim GBT ergab sich dies automatisch und gratis dank der Vertragskonstellation. Die Mitglieder des BL-Teams haben die interdisziplinäre Zusammenarbeit entsprechend auch immer als sehr positiv und befruchtend erlebt.

Ein dritter wesentlicher Vorteil der gewählten Vertragskonstellation zeigte sich während der Realisierung insbesondere in «Krisensituationen» oder bei unvorhergesehenen Ereignissen. Ein interdisziplinäres Team mit einem gesamtheitlichen Auftrag kann sich sofort auf die wesentlichen technischen Probleme konzentrieren; vertragliche Fragen und Abgrenzungen zwischen den Fach-

bereichen haben untergeordnete Bedeutung. Die Führungsverantwortung ist ebenfalls klar und liegt beim PL der IG bzw. beim Chefbauleiter. Spezialisten-Wissen ist rasch und unkompliziert verfügbar, die Integration der Spezialisten in die Teams erfolgt dank erprobter Zusammenarbeit zwischen den Partnerfirmen ohne Friktionen. Ein solches Team kann nicht nur rascher und kompetenter reagieren, der entstehende Aufwand auf Seiten Projekt und Bauleitung im Rahmen der Ereignisbewältigung ist auch geringer.

Fazit

Die beim GBT gewählte Vertragskonstellation hat sich im Laufe des Projektes für alle Beteiligten Bauherr, Planer und Unternehmer immer wieder als ungemein vorteilhaft und erfolgreich erwiesen, sowohl in der konzeptionellen Arbeit und bei der Detailbearbeitung als auch bei der Ausführung. Das Vertragsmodell hatte aber nicht nur für das Projekt positive Auswirkungen, auch die Direktbetroffenen innerhalb der IG haben im persönlichen Bereich viel von der interdisziplinären Zusammenarbeit profitiert.

Ohne die Vorteile des Vertragsmodells zu schmälern, muss aber ein Vorbehalt angebracht werden. Dieser betrifft die zwischenmenschlichen Aspekte in einem Team. Die besten organisatorischen und vertraglichen Voraussetzungen nützen nichts, wenn man sie nicht nutzt oder wenn sie durch falschen Ehrgeiz, Überheblichkeit oder Misstrauen zunichte gemacht werden.

Ebenso wichtig sind deshalb die zwischenmenschlichen Aspekte, wie Vertrauen, Respekt und Hilfsbereitschaft. Diese sind nicht nur «psychologische Allgemeinplätze», sondern zentrale Bedingungen für eine gute Zusammenarbeit im Team. Ein gutes Team zeichnet sich durch die 1-Klassengesellschaft aus, in der alle beteiligten Firmen gleichwertig sind, unabhängig davon, ob sie

Partner der IG oder von der IG beauftragte Subplaner sind. Damit diese positive Team-situation und der entsprechende Teamspirit erreicht werden kann, kommt den Chefs (PL, Teilprojektleiter oder CBL) eine wichtige Aufgabe zu. Wie überall müssen sie mit gutem Beispiel vorangehen und die Werte vorleben.

4 Alternative Vertragskonstellationen und ihre Vor- und Nachteile

Neben dem beim GBT gewählten Modell mit einem Gesamtplanermandat über alle Phasen gibt es noch diverse andere Möglichkeiten, Geologe und Bauingenieur zu beauftragen. Diese Varianten haben auch ihre Vorteile und Berechtigung. Wichtig ist bei allen Modellen aber, dass die zusätzlich entstehenden Schnittstellen, sei es zwischen den Beteiligten (Geologe und Bauingenieur) oder von Phase zu Phase, richtig gelöst werden.

Nachfolgend werden die wichtigsten bzw. häufigsten Modelle kurz beschrieben und die jeweiligen Vor- und Nachteile dargelegt. Unter Kapitel 5 werden die Chancen und Risiken kritischer Aspekte zusammenfassend behandelt.

a) Der Klassiker:

1 Projekt = 1 Mandat über alle Phasen

Früher die Standardlösung, heute vor allem bei Grossprojekten immer seltener, trotz der unbestrittenen Vorteile bezüglich Kontinuität (personell und fachtechnisch) und Planungssicherheit. Der zweite Aspekt ist insbesondere für die Beauftragten sehr wichtig, nicht nur im Hinblick auf die Personalauslastung, sondern vor allem auch bezüglich der Leistungserbringung. Sind alle (mehrere) Phasen beauftragt, können einzelne Teilleistungen bei Bedarf auch in einer früheren Projektphase erbracht werden, ohne dass das Risiko besteht, dass diese nicht oder nur ungenügend vergütet werden. Auch für den

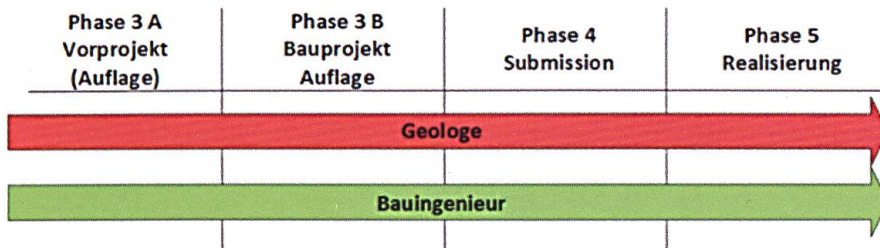


Fig. 2: 1 Projekt = 1 Mandat; mit separater Beauftragung von Geologe und Bauingenieur.

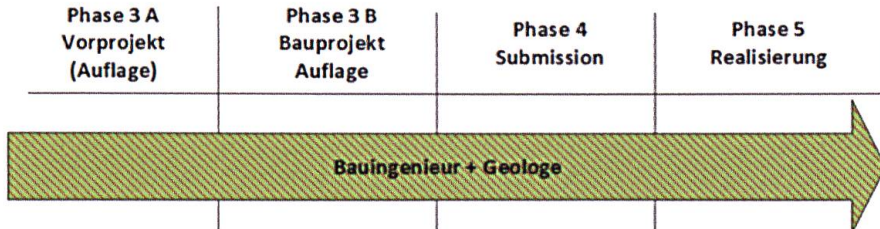


Fig. 3: Generalplanerman- dat über alle Phasen (Modell GBT).

Auftraggeber bietet diese Möglichkeit Vorteile, da mit einer vorgezogenen Leistungserbringung falls nötig vorzeitig in einzelnen Bereichen eine höhere Planungssicherheit erreicht werden kann.

Den Klassiker gibt es unter Berücksichtigung der Beauftragung von Bauingenieuren und Geologen in zwei Untervarianten: entweder mit getrennten Mandaten (Fig. 2) oder wie bei GBT als Generalplanerman- dat (Fig. 3).

b) Neuausschreibung / neue Beschaffung nach Phasenabschluss

Die Beauftragung erfolgt nur für die erste(n) Phase(n), und z.B. nach Vorprojekt oder Projektauflage werden die Leistungen neu ausgeschrieben. Theoretisch ist ein Wechsel nach jeder Phase möglich also auch ab Submission oder nur für die geologische Bauleitung bzw. Bauleitung (Fig. 4). Nach meiner Erfahrung sind so späte Wechsel aber nicht sinnvoll, da die Phasenschnittstelle auf einen sehr späten, eher ungünstigen Zeitpunkt im Planungs- und Realisierungsablauf zu liegen kommt. Je später der Wechsel vom ersten Beauftragten zu einem neuen Beauftragten erfolgt, desto mehr Projektknowhow ist vorhanden, das transferiert werden muss, und desto grösser ist das Risiko, dass

wertvolles Wissen verloren geht. Zudem führt ein solcher Wechsel in aller Regel auch zu einem Bearbeitungsunterbruch oder zumindest zu einer Verzögerung, was sich nachteilig auf das Gesamtterminprogramm auswirken kann. Besonders kritisch sind Wechsel nach der Phase 4 Submission, weil dann der Beauftragte B das vom Beauftragten A entwickelte Projekt realisieren muss. Dies ist deshalb mit besonderen Risiken verbunden, weil in der Phase Realisierung mit dem Unternehmer ein neuer Spieler auftaucht, der schlecht gelöste Schnittstellen auf Seite Planung oder «Unsicherheiten» zu seinem Vorteil auszunutzen versucht. So einleuchtend die aufgeführten Argumente sind, so erstaunlich ist es, dass trotzdem viele Bauherren «unmotivierte» Wechsel zur Unzeit vornehmen.

c) Hybrid-Modelle

Unter Hybrid-Modell ist eine Mischung von Generalplanerman- dat und Einzelbeauftragung zu verstehen. So wird z.B. für die ersten Phasen (Vorprojekt plus Auflage) ein Generalplanerman- dat ausgeschrieben. Anschliessend erfolgt eine Neubeschaffung auf Basis von separaten Mandaten für Bauingenieur und Geologe (vgl. Fig. 5). Der wesentliche Vorteil dieser Mischform

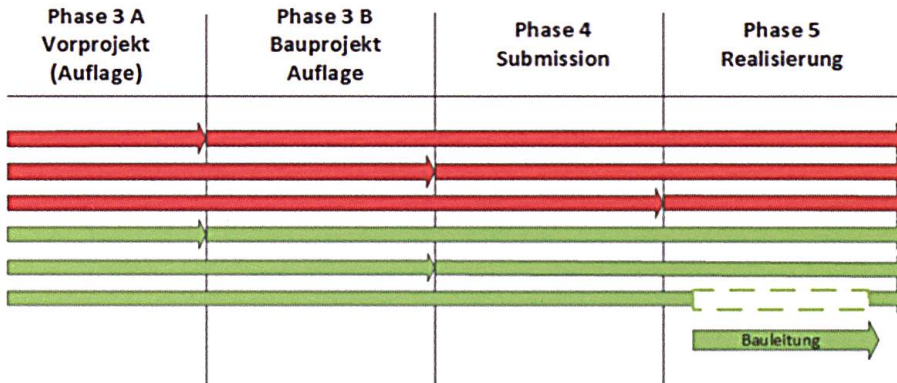


Fig. 4: Beschaffung eines neuen Beauftragten nach Abschluss einer Phase.

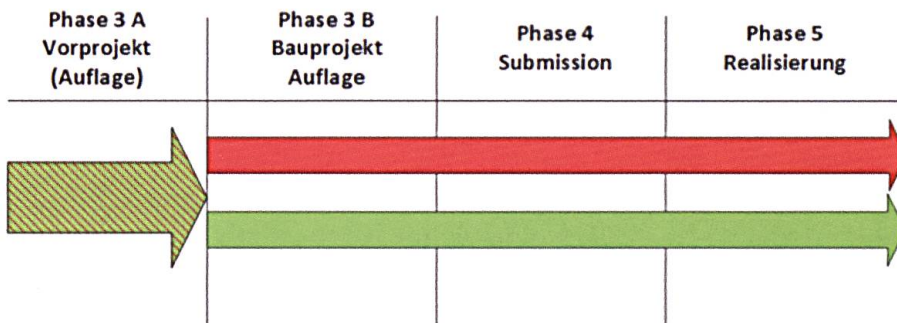


Fig. 5: Hybrid-Modell: Kombination aus Generalplanermandat und Einzelbeauftragung.

liegt darin, dass in der Konzeptphase ein gemeinsames, gemischtes Team eine gesamtheitlich optimierte Lösung erarbeiten kann.

5 Diskussion kritischer Aspekte

Vor dem Hintergrund der Fragen «Welche Voraussetzungen sind für eine erfolgreiche Zusammenarbeit von Geologe und Bauingenieur relevant?» und «Wie wirkt sich die Vertragskonstellation aus?» werden folgende drei Aspekte noch ausführlicher kritisch beleuchtet:

- 1) «Pferdewechsel»: Neuausschreibung/ Neubeschaffung nach Phasenabschluss
- 2) Beschaffungszeitpunkt Ingenieurgeologe
- 3) Schnittstellenbewirtschaftung

«Pferdewechsel»: Neuausschreibung / Neubeschaffung

Der Vorteil bei einem Wechsel des Beauftragten liegt primär darin, dass neuer Wind

und frische Ideen ins Projekt kommen. Dies führt zu einer kritischen Auseinandersetzung mit dem Projekt und den bisherigen Entscheidungen. Dies kann zu Projektverbesserungen/-optimierungen und auch zu Einsparungen führen (kostengünstigere Lösungen). Leider leben verschiedene Auftraggeber im Irrglauben, dass mit einem Wechsel des Beauftragten automatisch auch Honorar eingespart werden kann. In der Realität ist aber das Gegenteil der Fall. Ein neuer Beauftragter muss sich zuerst mit dem Projekt vertraut machen. Der Aufwand für diese Einarbeitung trägt zumindest zu einem Teil der Auftraggeber.

Dies ist deshalb auch einer der Nachteile eines Wechsels. Wesentlicher sind aber die Risiken Know-how-Verlust, Zäsur im Planungsablauf und die leider verbreitete Unsitte, dass der Planer die in der Vorphase erarbeitete Lösung verwirft und quasi das Rad nochmals erfindet. Dies alles führt zu Verzögerungen und Mehrkosten. Wechselt nur ein Partner (Geologe oder Bauingenieur) führt

dies zu Reibungsverlusten und Mehraufwand beim «verbleibenden» Partner; eine Zäsur in der Planungskontinuität ist in der Regel nicht zu vermeiden. Ein Wechsel zur «Unzeit» reduziert die Verbindlichkeit. Der neue Beauftragte fühlt sich weniger verantwortlich für das, was der frühere Planer/Geologe entschieden hat. Damit wird in der Ausführungsphase ein Claimpotenzial für den UN geschaffen, dass dieser nach Möglichkeit zu einer Verbesserung seiner finanziellen Situation auszunutzen versucht, was zu Mehrkosten im Gesamtprojekt führt.

Folgendes aktuelles Beispiel aus dem Tunnelbau illustriert diese Problematik: Der Bauherr beauftragte für die geologische Baubegleitung (GBB) einen neuen Geologen. Dieser muss mit der Prognose und Gebirgsbeurteilung eines anderen arbeiten. Es sind nicht seine Interpretationen und Überlegungen, welche er dem Befund gegenüberstellt. In kritischen (Vortriebs-)Situationen fehlt nicht nur das Vorwissen, wie es zur konkreten Prognose kam, der neu beauftragte GBB hat auch kaum Grund, Risiken in der Beurteilung zu übernehmen, wenn der Befund von der Prognose abweicht. Es ist ja nicht seine Prognose. Auch für den Bauingenieur sind solche Situationen schwierig, weil sein Projekt auf der fachlichen Diskussion mit anderen Partnern beruht. Der gewiefte UN hat die Problematik dieser vom Bauherren geschaffenen Schnittstelle natürlich erkannt und versucht nun, daraus Kapital zu schlagen, in dem er ständig darauf pocht, dass der Befund nicht mit der Prognose übereinstimmt.

Beschaffungszeitpunkt Ingenieurgeologe

Als «Grundlagenbeschaffer» muss der Ingenieurgeologe zu Beginn der Projektbearbeitung beauftragt werden. Pflichtenheft und Leistungsumfang/Stundenbudget müssen projektspezifisch definiert sein, dabei sind aber auch die Bedürfnisse des Bauingenieurs zu berücksichtigen. Im Rahmen der Projektentwicklung sind u.U. zusätzliche geo-

logisch/geotechnische Untersuchungen nötig, um Varianten beurteilen oder geotechnische Berechnungen durchführen zu können. So banal dies klingt kommt es leider immer wieder vor, dass der Auftraggeber bei der Festlegung von Leistungsumfang oder Stundenbudget diese Aspekte vergisst oder bezüglich Umfang unterschätzt. Die grosse Verantwortung des Auftraggebers zeigt sich leider immer erst dann, wenn Pflichtenheft oder Leistungsbeschreibung falsch oder unvollständig sind. Im Extremfall führt dies dazu, dass der Vertrag der Geologen ausgeschöpft ist, bevor der Bauingenieur alle nötigen Angaben erhalten hat. Diskussionen und Friktionen bei der Planung sind die eine Folge, Planungsverzug und Mehrkosten die andere.

Bei einem Wechsel des Geologen nach einem Phasenabschluss empfiehlt es sich dringend, dass sowohl der bisherige Geologe als auch der Bauingenieur für die Definition von Pflichtenheft und Leistungsumfang der zu auszuschreibenden Arbeiten beigezogen werden. Im Rahmen dieser Mithilfe ist u.a. auch eine Liste der zusätzlich erforderlichen Untersuchungen zu erstellen.

Wird der Geologe zu spät beauftragt, kann dies zu Planungsverzug führen, denn ohne Grundlagen ist keine vernünftige Planung möglich. Auch eine Binsenweisheit, die offenbar aber nicht bei allen Auftraggebern bekannt ist. Wird der Bauingenieur «genötigt», trotz fehlender Grundlagen ein Projekt zu erarbeiten, besteht das Risiko, dass einzelne Elemente später wieder geändert werden müssen, wenn die Grundlagen dann verfügbar sind. Auch hier sind Planungsverzug und Mehrkosten gewiss.

Schnittstellenbewirtschaftung

Für die Schnittstellenbewirtschaftung sind alle Beteiligten Bauherr, Geologe und Bauingenieur gleichermaßen gefordert, jeder in seinem Bereich.

Der Bauherr muss die Voraussetzungen für

eine effektive und erfolgreiche Projektabwicklung schaffen. Ihm kommt die Rolle des Katalysators und Koordinators zu. Keinesfalls darf er dem Motto der römischen Herrscher «divide et impera» (teile und herrsche) nachleben. Er darf sich auch nicht als «Hüter der Geheimnisse» sehen.

Der Geologe muss eigenverantwortlich handeln. Er muss aktiv auf den Bauingenieur zugehen, dessen Bedürfnisse abklären und ihn bei der gemeinsamen Lösungssuche unterstützen. Die Eigenverantwortung ist insbesondere dann gefordert, wenn die Schnittstellen unklar oder ungenügend geregelt sind. Wichtig ist auch, dass der Geologe nicht primär als Wissenschaftler beauftragt ist, sondern zur Problemerkennung und -lösung aus naturwissenschaftlicher und ingenieurgeologischer Sicht beiträgt. Dass die bei der Planung und Realisierung gewonnenen Erkenntnisse im Rahmen von (wissenschaftlichen) Publikationen einem breiteren Publikum zugänglich gemacht werden ist zwar erwünscht, aber dies darf nicht im Vordergrund stehen.

Der Projektverfasser als Dritter im Bund muss proaktiv, interaktiv und integrierend wirken. Er muss seine Informationsbedürfnisse frühzeitig anmelden, Wissen aktiv abholen und Informationen teilen. Mit Blick auf den Projekterfolg muss er den Geologen in den Planungsprozess integrieren, damit die wichtige Interaktion ermöglicht ist.

6 Schlussbemerkung

Die kritischen Bemerkungen in den vorangegangenen Kapiteln sollen nicht den Eindruck erwecken, dass alles im Argen liegt. Sehr vieles läuft gut, aber gerade im Bereich der Schnittstellen haben wir noch Luft nach oben. Es gibt in den Projekten genügend technische und geologische Herausforderungen. Lösen wir sie als Team und machen wir uns das Leben nicht unnötig gegenseitig schwer. Offener und fairer Umgang, gegenseitiger Respekt und Hilfsbereitschaft sind die Basis dafür.

Wenn das gewährleistet ist, dann kann die Ingenieurgeologie

- ihre wichtige Rolle im Projekt wirkungsvoll wahrnehmen,
- mit einem positiven Impact zum Projekterfolg beitragen,
- die Arbeit des Projektverfassers massgeblich vereinfachen/erleichtern.

Dann werden wir technisch und finanziell Erfolg haben, Stress und Ärger werden minimiert, und es macht Freude zu arbeiten.