

# Optimiertes Datenmanagement, Steuerung und Kommunikation bei Großprojekten am Beispiel des Streckenausbaues der ICE-Strecke Nürnberg - Ebensfeld

I. Reichl<sup>1</sup>, U. Michels<sup>2</sup>, C. Spang<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Turner and Townsend, Wien, Österreich

<sup>2</sup> Dr. Spang GmbH, Nürnberg, Deutschland

**Kurzfassung.** Bei Großprojekten, die über mehrere Jahre bis Jahrzehnte andauernde Planungsphase entwickelt werden, ist ein umfassendes, konsequentes Datenmanagement für ein wirtschaftliches und qualitativ hochwertiges Projektergebnis unbedingt notwendig. Am Beispiel der geotechnischen Erkundung im Rahmen des Streckenausbaues der ICE-Strecke Nürnberg - Ebensfeld soll anschaulich aufgezeigt werden, wie eine für alle Projektbeteiligten gut funktionierende Datenkoordination bereits vorhandener und neu gewonnener Daten in jeder fortlaufenden Leistungsphase organisiert sein kann. Es werden unterschiedliche Standpunkte der verschiedenen Projektbeteiligten näher beleuchtet und erforderliche Schnittstellen zwischen den Planungsständen aufgezeigt. Neben dem Datenmanagement wird der projektinternen Kommunikation eine wesentliche Bedeutung beigemessen.

*Schlagwörter: Datenmanagement; Großprojekt; Kommunikation; Eisenbahn, Geotechnik;*

## 1 EINLEITUNG UND VORSTELLUNG DES PROJEKTES

### 1.1 Allgemeines

Bei Großprojekten des Verkehrswegebauwerks dauern die Planungs- und Genehmigungsphasen meist mehr als ein Jahrzehnt. Daran schließt sich eine mehrjährige Bauphase an. Die Planung und Realisierung von Großprojekten kann einen Zeitraum von 30 Jahren und mehr in Anspruch nehmen.

Um Großprojekte abzuwickeln, sind unterschiedliche zeitlich wechselnde Funktionen notwendig, die teilweise vom Bauherrn selbst wahrgenommen werden, andererseits an Dienstleister (z.B.: Planer, Baugrundgutachter, Hydrologen, Hydrogeologen, Flächenmanager etc. - bei Schienenprojekten kommen u.a. die Bereiche Signaltechnik und Energieversorgung dazu) vergeben werden, die die Aufgaben der Projektbearbeitung je Planungsphase bereichsweise und abschnittsweise übernehmen. Die Projektmanager sollen u.a. die Schnittstellen zwischen allen Projektbeteiligten überbrücken. Die lange Dauer hat zur Folge, dass die Projektbeteiligten und deren Verantwortungsbereiche mehrfach wechseln können.

Im Verlauf der einzelnen Planungsphasen werden viele projektbezogene Daten erarbeitet, die auch für die folgenden Planungsphasen sehr relevant sein können. Das können z.B.: Bauwerksdaten, Grundwasserganglinien und Baugrunderkundungsergebnisse aus verschiedenen Erkundungsphasen sein. Die projektbezogenen Daten müssen vom Auftraggeber so verwaltet werden, dass sie bei Bedarf unkompliziert und zeitnah abrufbar und weiterverarbeitbar sind.

## 1.2 VDE 8.1 - Ausbau der ICE-Strecke Nürnberg - Ebensfeld

Das Großprojekt VDE 8 beinhaltet den Neu- und Ausbau einer ca. 500 Kilometer langen ICE-Hochleistungstrasse, die sich in das Streckennetz zwischen München im Süden Deutschlands und der deutschen Hauptstadt Berlin einfügt mit einem Investitionsvolumen von ca. 13 Milliarden Euro. Das Verkehrsprojekt Deutsche Einheit (VDE) Nr. 8 besteht aus drei Abschnitten (VDE 8.1 Nürnberg - Ebensfeld (83 km), Ebensfeld - Erfurt (107 km), VDE 8.2 Erfurt - Leipzig/Halle (123 km) und VDE 8.3 Leipzig/Halle - Berlin (187 km)).

Die Deutsche Bahn ProjektBau (DB PB), eine Tochter der DB AG, plant und koordiniert seit Beginn der 1990-er Jahre den Ausbau dieser Strecke. Siehe hierzu Abbildung 1.



Abbildung 1: geplante Streckenführung VDE 8 Aus- und Neubaustrecke

## 2 FESTLEGUNG DES ERKUNDUNGSKONZEPTES

Die Festlegung der Erkundungsdichte auf einer ca. 83 km langen neu zu planenden Strecke VDE8.1 gestaltete sich aus mehreren Gründen als anspruchsvolles Unterfangen. Neben der Ertüchtigung des Bestandes auf 230 km/h Streckengeschwindigkeit sind zwei weitere Streckengleise für den Fernverkehr mit einer Streckengeschwindigkeit von bis zu 300 km/h, abschnittsweise neue S-Bahn-Gleise mit einer Streckengeschwindigkeit von bis zu 160 km/h, diverse Über- und Unterführungsbauwerke wie Eisenbahnbrücken, Straßenbrücken, Durchlässe, Leitungsquerungen u.s.w. sowie weitere Haltepunkte und Bahnanlagen wie Regenrückhaltebecken, ESTW etc. geplant.

Die im Zuge des Streckenaus- und Neubaus erforderlichen Umverlegungen von angrenzenden Straßen und Wirtschaftswegen sowie der Neubau von erforderlichen Lärmschutzwänden, Stützbauwerken für angrenzende Erdböschungen, die Errichtung von Überwerfungsbauwerken und die Strecke kreuzende Leitungsumverlegungen (u.v.m.) erfordern ein immer enger werdendes Netz an Erkundungspunkten in Abhängigkeit von der Detaillierung des Planungsstands, den bereits vorliegenden Erkundungsergebnissen und von dem erforderlichen Zugewinn an lokal eingegrenztem baugrundtechnischem Wissen. Die Erkundungspunkte lagen sowohl im Streckenbestand (Betretungserlaubnis bei laufendem Zugverkehr mit Sicherungsposten erforderlich) als auch auf Privatgrund, was zusätzliche Betretungserlaubnisse und einen damit verbundenen hohen Organisationsaufwand erforderlich machte.



**Abbildung 2:** Erkundungsdichte Arbeitsstand 3. Erkundungsprogramm (EKP)

Die Dr. Spang GmbH war mit der Ausführung der Erkundungsarbeiten und der Erstellung des Baugrundmodells beauftragt. Abbildung 2 zeigt beispielhaft die erreichte Erkundungsdichte im Zuge des 3. Erkundungsprogramms (EKP).

## 2.1 Vorgehensweise

Grundsätzlich sollte so gering wie möglich, aber so viel wie nötig erkundet werden, unter Berücksichtigung der regionalen Verhältnisse, bauwerksbezogenen Anforderungen und der Regelungen der Ril 836 bzw. der DIN 1054. Die Festlegung des Erkundungsumfangs ist ein Optimierungsprozess zwischen möglichst geringen Planungskosten und –zeit und der Erarbeitung einer guten Planungsgrundlage (geotechnische Gutachten), um einerseits die wirtschaftliches Gründung zu erhalten und die Mehrkosten im Bau aus dem Titel "Baugrund" so gering, wie möglich zu halten.

Im gegenständlichen Streckenabschnitt wurden im Abstand von mehreren Jahren drei Erkundungsprogramme mit unterschiedlicher Ausdehnung durchgeführt. Das Ergebnis des 3. EKP integriert das gesamte Wissen der geotechnischen Erkundungen in ca. 800 Bauwerks- und Streckengutachten. Allein im 3. Erkundungsprogramm wurden ca. 100 Kernbohrungen, ca. 2300 Kleinrammbohrungen, ca. 2300 Rammsondierungen sowie über 500 Handschürfe überwiegend im Gleis ausgeführt. Da die Baugrunderkundung grundsätzlich ein iterativer Vorgang ist, haben die Auswertung der Ergebnisse und die Umplanungen weitere Erkundungen zur Präzisierung und Verifizierung nach sich gezogen. Die fluviale Genese des Projektgebietes (z.B. Moore) sowie die

anthropogenen Einflüsse (z.B. Deponien) bedingen einen grundsätzlich lateral sehr ähnlichen aber gleichzeitig lokal sehr heterogenen Untergrundaufbau.

In Abstimmung mit den Planern wurde die Erkundung in den 3 genannten Phasen objektbezogen für Ingenieurbauwerke und Streckenbau verdichtet. Eine große Herausforderung war es dabei, unter Beachtung der Prozesse der DB PB die Zwischenstände der Erkenntnisse zwischen den Geotechnikern und den Planern zeitnah auszutauschen. Da die DB PB die optimalen Planungskosten bei diesem Projekt wegen seiner langen Dauer speziell im Fokus hat, galt und gilt es, die Mehrkosten aufgrund von Umplanungen und Neuerkundungen, bedingt aus den geotechnischen Erkenntnissen, zu minimieren.

## **2.2 Kooperation zwischen Planer und Geotechniker**

Die Baugrunduntersuchung wird grundsätzlich auf Grundlage einer Planung (Lageplan / Querschnitt), z.B. eines Brückenbauwerkes, durchgeführt. Die Art und der Umfang der Baugrunderkundung wird auf Basis der Abmessungen, der geplanten Gründungsart, der Konstruktion und unter Beachtung des Errichtungsvorganges in Abhängigkeit der bereits vorliegenden Informationen, der räumlichen Randbedingungen (z.B.: Gleisbereich) und nach Vorgaben der entsprechenden anerkannten Regeln der Technik festgelegt und ausgeführt.

Im zwingend erforderlichen Dialog zwischen Planer und Baugrundgutachter muss nach der ersten Erkundung (Vorerkundung) geprüft werden, ob die Ergebnisse der Baugrunderkundung das geplante Konzept bestätigen und die Annahme zur Gründung, Bauzuständen, ggf. zu erstellenden bauzeitlichen und dauerhaften Böschungen etc. zulassen. Häufig kommt es vor, dass in diesem Prozess festgestellt wird, dass eine weitere Erkundung erforderlich wird (z.B. Wechsel von Flach- auf Tiefgründung), da bedingt durch die erlangten Kenntnisse zum Baugrund die Planung angepasst werden muss. Eine detaillierte Abstimmung zwischen Planer und Baugrundgutachter mit Festlegung der zu klärenden Fragen ermöglicht eine differenzierte und optimal auf den Baugrund abgestimmte Bauwerksausführung. Das betrifft in erster Linie die Wahl und Dimensionierung der Gründungsart sowie die Wasserhaltungsmaßnahmen während der Bauphase, kann sich aber auf weiterführende Maßnahmen wie z.B. die Ausführung eines sich anschließenden Straßendamms oder die Anpassung des statischen Systems an die erkundeten Baugrundverhältnisse ausweiten. Die Projektbearbeitung hat auch bei der VDE 8.1 gezeigt, dass eine enge Zusammenarbeit zwischen Planer und Baugrundgutachter sinnvoll und gewinnbringend bei der Planungsfortschreibung ist.

## **2.3 Chancen- und Risikomanagement**

Aufgrund des Zeitplans wurden einige Baulose vor dem Ende der 3. EKP begonnen. Die Ergebnisse des 3. EKP konnten somit in der Ausschreibung nicht vollständig abgebildet werden. Die DB PB beauftragte daher eine über das übliche Maß hinausgehende Risikoanalyse und -bewertung durch die beteiligten Geotechniker. Die Ermittlung des Risiko- und Mehrkostenpotentials wurde von der Projektsteuerung (Turner & Townsend) durchgeführt. Durch das Erkennen der Risiken konnte in der Baumsetzung entsprechend gegengesteuert und die Mehrkosten begrenzt werden.

# **3 GRUNDLAGEN DER BAHNINTERNEN DATENERFASSUNG UND ARCHIVIERUNG**

## **3.1 Herkömmliche und digitalisierte Archivierung durch die DB Projektbau**

Die Archivierung aller für die DB PB ausgeführten Leistungen erfolgt mehr oder weniger zeitnahe durch eine zentrale Stelle, bezogen auf die Zuständigkeitsbereiche. Die Unterlagen sowie Erkundungsergebnisse werden dem verantwortlichen Projektleiter bei der Bahn vom AN digital und in

Papierform übergeben und dieser gibt die Unterlagen zeitnah an eine zentrale Stelle innerhalb des Regionalbereichs zur Archivierung weiter. Für die Zuordnung wird jedem Bauwerk der Bahn ein Barcode zugewiesen. Vor Beginn des digitalen Zeitalters lagerten die Unterlagen in dafür vorgesehenen Archiven, die nach und nach ebenfalls digitalisiert werden. Datenverlust kann durch Brände, Kriege, Wasserschäden oder unangemessene Lagerung und „Vergessen“ eintreten. Außerdem können Daten auf dem Weg der Digitalisierung (Anwenderfehler) verloren gehen oder der Projektleiter gibt die Unterlagen nicht zur Archivierung weiter. Das Datenmanagementsystem EPLASS wird von der DB PB seit einigen Jahren eingesetzt jedoch liegt der Anfang des ggst. Projektes deutlich davor, sodass die Bestände zum Teil lückenbehaftet waren.

Während der Bauphase werden alle erstellten Dokumente zu dieser Baumaßnahme in ein Datenmanagementsystem (EPLASS) eingepflegt. Dies betrifft allerdings nur die Bahn betreffenden Daten, die die Bahn beauftragt hat. Für jedes Gewerk wird eine verantwortliche Person benannt. Unter einem genau definierten Schlüssel werden alle Dokumente von ihr benannt und abgelegt. Bei allen Baumaßnahmen der DB AG wird nach Beendigung einer Neubaumaßnahme ein Bauwerksbuch einschließlich der Bestandsplanung erstellt und der Bahn digital und in Papierform übergeben. Diese Unterlagen werden in das bahninterne Datenarchiv eingepflegt. Hier kann Datenverlust durch falsche Ablage (Anwenderfehler), fehlende Datenübergabe an die verantwortliche Person oder falsche Dateibezeichnung eintreten.

Diese Systeme sind jedoch nur bedingt geeignet auf einfachem Weg alle relevanten geotechnischen Daten (Erkundungen, Auswertungen, Wasserstandesganglinien etc.) rasch (z.B. km-bezogen) zusammenzustellen um Fragen während der Planung und in der Bauausführung zu beantworten.

### **3.2 Herausforderungen bei der Datenbeschaffung für das und Dokumentation des 3. EKP's**

Die große Herausforderung bei der Datenbeschaffung aus bahninternen Archiven und bei der Dokumentation des 3. EKP's war die Struktur von VDE8.1. Das Projektgebiet war in 5 Lose aufgeteilt und jedes Los wurde von einem eigenen Projektleiter mit einem eigenen Planungsbüro betreut. Die lange Projektdauer hatte zudem zur Folge, dass die Mitarbeiter auf Seiten des Bauherrn und der Planer und deren Verantwortungsbereiche sowie die Losgrenzen sich mehrfach geändert haben. Die Lose wurden in Planfeststellungsabschnitte aufgeteilt, sodass innerhalb eines Baugrundloses mehrere Planer tätig waren. Zusätzlich war das Auffinden und die Zuordnung der notwendigen Daten durch die üblichen Ungenauigkeiten bei der Archivierung oft sehr zeitintensiv.

Mit Hilfe von intensiver und wertschätzender Kommunikation und Besprechungen mit informierten und verantwortlichen Beteiligten war es möglich, Lösungen bei der Datenbeschaffung und Dokumentation umzusetzen.

### **3.3 Optimierte Datenmanagement im Zuge der Bauumsetzung**

Im Zuge Bauumsetzung soll nunmehr durch den baubegleitenden Geotechniker eine Softwareplattform eingesetzt werden, die es ermöglicht, die in allen Phasen des Projektes angefallenen und anfallenden Daten aus den Bereichen Vermessung, geotechnisches und strukturelles Monitoring, Geologie, Hydrologie und Umwelt-Monitoring lagerichtig zu integrieren, zu analysieren und zu visualisieren. Dadurch ist es möglich, für die Zugriffsberechtigten alle geotechnischen, hydrogeologischen etc. Erkundungsergebnisse und deren Auswertung für jedes einzelne Bauwerk mit wenigen Mausklicken (z.B. km-bezogen) zu erhalten. Darüber hinaus werden alle relevanten Daten (z.B. Baugrubenaushub) der Bauausführung erfasst und mit im Projekt üblichen Verfahren ausgewertet. Die Software ist Web-basiert und ermöglicht die nahtlose Integration von Daten aus unterschiedlichen Datenquellen. Softwarelösungen wie z.B. 2DOC oder Redbex von Pöyry können diese Anforderungen zufriedenstellend leisten.

#### **4 ERFOLGREICHE KOMMUNIKATION ZUR ERREICHUNG DER PROJEKTZIELE**

Für die Bearbeitung eines Großprojektes muß ein klares Projektziel definiert sein. Die Projektziele hinsichtlich Zeit (z.B.: Eröffnung der Strecke 2017), Kosten und Qualität werden im Projektalltag von die den Projektbeteiligten und verschiedener Firmen vielfältig ausgelegt. Die Partikularinteressen der Projektbeteiligten und deren Verantwortlichkeiten können den eigentlichen Projektzielen diametral entgegenstehen. Zum Beispiel können jährliche Umsatzziele, die Verzögerungen oder Forcierungen hervorrufen, die Gesamtprojektkosten negativ beeinflussen. Die Unternehmensziele - wie z.B. Umsatz und Auslastung der Mitarbeiter - von der DB PB beauftragten Unternehmen sind grundsätzlich andere als die Projektziele.

Maßgebend für den Erfolg eines Großprojektes sind aus unserer Erfahrung folgende Punkte:

- Alle Informationen und Vorgaben laufen beim Projektmanager zusammen und werden unter Beachtung der Projektziele koordiniert.
- respektvoller Umgang mit allen Beteiligten und Einhaltung grundsätzlicher Höflichkeitsformen - ;
- Der Grundsatz lautet: miteinander, nicht gegeneinander. d.h. trotz persönlicher Differenzen oder Anschauungsdifferenzen und Ziele freundlich bestimmter Umgang;
- sachlicher Umgang bei auftretenden Problemen;
- regelmäßiger Austausch von Informationen und neuen Erkenntnissen untereinander durch z.B. vollständige Verteilerlisten und Definition der Ansprechpartner;
- sachgerechtes Datenmanagement insbesondere der lagebezogenen Daten und Erkenntnisse wie z.B. Baugrunddaten und –gutachten – von Beginn an – mit Zugriff für alle Beteiligten.

Die guten technischen Fähigkeiten der beteiligten Planer und Ingenieurgeologen ist durch den Ausschreibungs- und Vergabeprozess zur Bindung dieser Fachleute gewährleistet. Die Qualitäten der abgelieferten Arbeiten und der Wille zur Zusammenarbeit können wesentlich durch eine gute, ergebnisorientierte und wertschätzende Kommunikation gefördert werden. Ein weiter wesentlicher Faktor ist die Trennung der inhaltlichen und vertraglichen Aspekte.

#### **5 ZUSAMMENFASSUNG**

Entscheidend den Projekterfolg ist die Informationsverfügbarkeit aller relevanten Unterlagen für alle Beteiligten, insbesondere bei einer Phasen- und Abschnittsweise gegliederten geotechnischen Erkundung, bei der in der Regel unterschiedliche geotechnische Büros beteiligt sind. Die Informationshoheit liegt grundsätzlich im VDE 8.1 bei der DB PB. Die besondere Herausforderung lag bei dem ggst. Projekt darin, daß einerseits die Projektanfänge nicht im „digitalen“ Zeitalter liegen und andererseits das auf Grund der Projektdauer die Projektbeteiligten und die Aufgabenbereiche sich mehrfach geändert haben. Der Zerstücklung der geotechnischen Informationen wurden beim VDE 8.1 durch ein allumfassendes 3. EKP begegnet, welches alle Daten zusammenfassend aufbereitet, analysiert und bewertet hat. Softwareplattformen, die alle Daten u.a. Bauwerksbezogen darstellen können, sollten zukünftig von Beginn eines Projektes unter Beachtung der Vergänglichkeit von Software eingesetzt werden.

Die Projektziele hinsichtlich Zeit (z.B.: Eröffnung der Strecke 2017), Kosten und Qualität werden im Projektalltag von die den Projektbeteiligten und verschiedener Firmen vielfältig ausgelegt. Die Partikularinteressen der Projektbeteiligten und deren Verantwortlichkeiten können den eigentlichen Projektzielen diametral entgegenstehen. Die guten technischen Fähigkeiten der beteiligten Planer und Gutachter ist durch den Ausschreibungs- und Vergabeprozess gewährleistet. Die Qualitäten der abgelieferten Arbeiten und der Wille zur Zusammenarbeit können durch eine gute, ergebnisorientierte und wertschätzende Kommunikation gefördert werden. Ein wesentlicher Faktor ist die Trennung der inhaltlichen und vertraglichen Aspekte.