



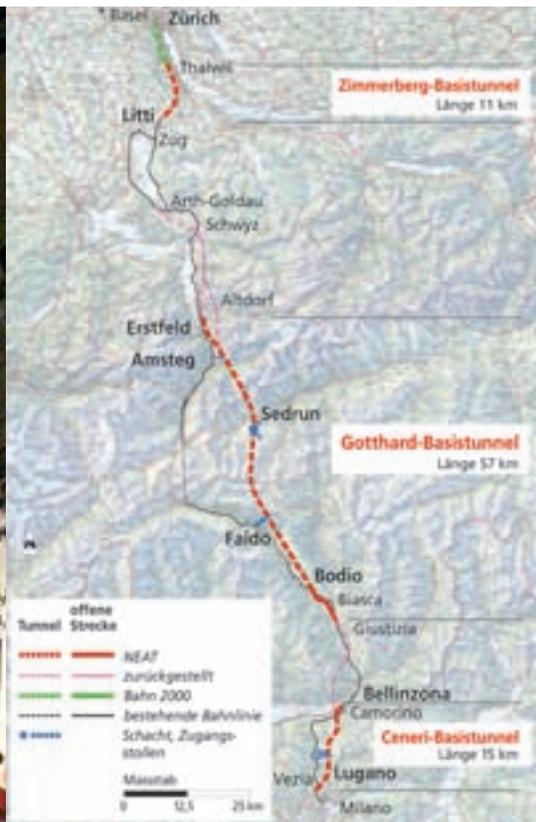
Mensch und Maschine im Einsatz beim Bau des Gotthard-Basistunnels.

Der längste Tunnel der Welt

Im Auftrag der Schweizerischen Bahn baut die AlpTransit AG eine neue Eisenbahntrasse quer durch die Alpen. Allein 57 Kilometer sollen die Schienen unterirdisch durch den Gotthardtunnel führen. Bei einem Projekt solchen Ausmaßes ist natürlich auch ein GIS im Einsatz – mit Datenzugriff für alle Beteiligten.

Eine zukunftsgerichtete Nord-Süd Verbindung durch die Schweizer Alpen – das ist das aktuelle Ziel der Schweizerischen Verkehrsverlagerungspolitik. Dass das erreicht wird, dafür sorgt die AlpTransit Gotthard AG, kurz ATG. Das 1998 als Tochter der Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) gegründete Unternehmen ist die Bauherrin der neuen Eisenbahn-Alpentransversale, deren Herzstück der Gotthard-Basistunnel ist. Mit 57 Kilometer soll der zum längsten Eisenbahntunnel der Welt werden. Dabei entsteht nicht einfach eine Hochleistungsbahn, sondern eine Flachbahn durch die Alpen. Die Alpen werden auf einer Scheitelhöhe von nur 550 Metern über dem Meer durchquert, also etwa auf gleicher Höhe wie die Stadt Bern. Das Konzept der Flachbahn mit einer flachen, gestreckten

Abbildungen: ATG



Die neue Eisenbahn-Alpentransversale erstreckt sich zwischen Zürich und Lugano.

Trassierung – mit maximal 12,5 Promille Steigung in der offenen Strecke und maximal 8,0 Promille im Tunnel – erlaubt die produktive Führung von langen und schweren Zügen. Sie wird einen Quantensprung im Nord-Süd-Verkehr auf der Gotthardachse bringen. Im Personenverkehr integriert sich die Schweiz mit der neuen Gotthardbahn in das europäische Hochgeschwindigkeitsnetz. Die künftigen Reisezüge werden mit über 200 Stundenkilometern über die Neubaustrecken rollen. Die Basistunnel am Gotthard und Ceneri reduzieren die Reisezeit zwischen Zürich und Mailand auf 2 Stunden und 40 Minuten. Allein in der Schweiz werden rund 3 Millionen Personen davon profitieren können. Nimmt man noch die benachbarten Regionen Süddeutschland und die Lombardei hinzu, sind es sogar über 20 Millionen Menschen.

Im Güterverkehr erlaubt die neue Streckenführung den Einsatz von – im Vergleich zu heute – doppelt so langen und schweren Güterzügen. Für die gleiche Transportmenge benötigt man weniger Lokomotiven, Personal und Energie. Die größtmögliche Verlagerung des Lastwa-

genverkehrs auf die Schiene macht aber nicht nur ökonomisch Sinn – die neue Gotthardbahn ist damit auch das nachhaltigste Umweltschutzprojekt der Schweiz.

Die neue Gotthardbahn überwindet schon heute beim Bau Grenzen und verbindet Kulturen und Sprachräume. Das komplexe Projekt verlangt die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Spezialisten diverser Fachgebiete, von Ingenieuren und Planern über Geologen und Vermesser bis zu Maschinenführern und Bergleuten. Am Bau wirken Menschen aus vielen Kulturen und Berufen mit, sie sprechen unterschiedliche Sprachen und sind verschiedene Sitten gewohnt. Aber sie haben ein gemeinsames Ziel: Dem Berg jeden Tag wieder einige Meter abzutrotzen – und den Gotthard-Basistunnel innerhalb der gesetzten Termine und Kosten zu bauen.

Datenkoordination

Das Projekt erstreckt sich über fünf Kantone und 50 Gemeinden, zwischen Zürich und Lugano. Da stellen Datenbeschaffung und Datenaustausch zwischen den Projektbeteiligten wie AlpTransit, Bund, der Bahn, Projektingenieuren, der Wirtschaft und der Öffentlichkeit eine Herausforderung dar. Die einzelnen Projektbeteiligten erstellen mit den von ihnen eingesetzten Systemen Dokumentationen in Form von graphischen Plänen und Tabellen, die in Dossiers verpackt dann wieder breit verteilt werden. Neben diesem analogen Datenaustausch kann eine hohe Effizienzsteigerung erreicht werden, wenn diese Informationen auch digital ausgetauscht werden und wenn sie dann direkt als Grundlage für die Weiterbearbeitung verwendet werden können. Doch dazu müssen einige Hürden überwunden werden.

Der Idealfall für die Projektbearbeitung wäre erreicht, wenn diese – unter anderem georeferenzierten – Informationen, die für das Projekt von Bedeutung sind, von allen Beteiligten redundanzfrei in einem GIS geführt und bearbeitet werden könnten.

Ab 2000 hat die ATG im Rahmen eines Pilotprojekts eine Website implementiert mit dem Ziel, diese Geodaten zur Verfügung zu stellen. Leider konnte der ideale Zustand nicht erreicht werden, dies im Hinblick auf die vielen Beteiligten und vor allem wegen der Projektkomplexität.

Mit dem Einsatz von heterogenen GIS bei den verschiedenen für das Projekt relevanten Interessenspartnern ergeben sich verschiedene Problemkreise:

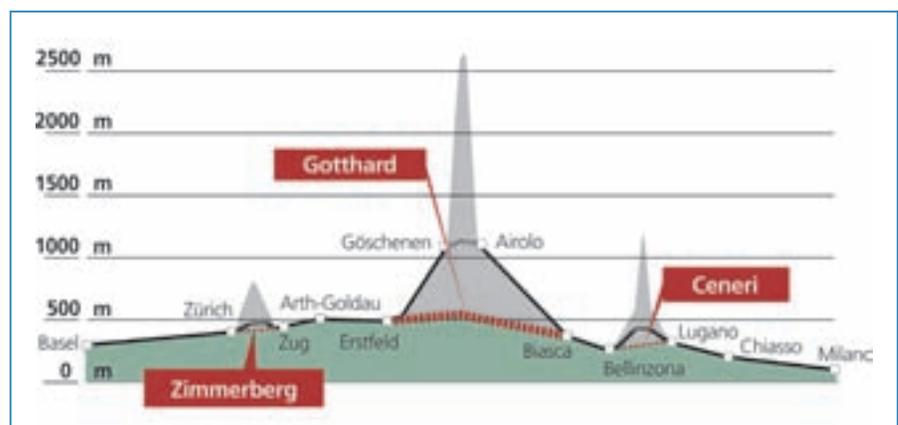
- Beherrschung von Redundanzen bei den Daten
- Sicherstellung der Aktualität
- Rechte an den verwendeten Daten
- Integration von GIS- und CAD-Daten in die allgemeine Dokumentenverwaltung

GIS-Aufgaben

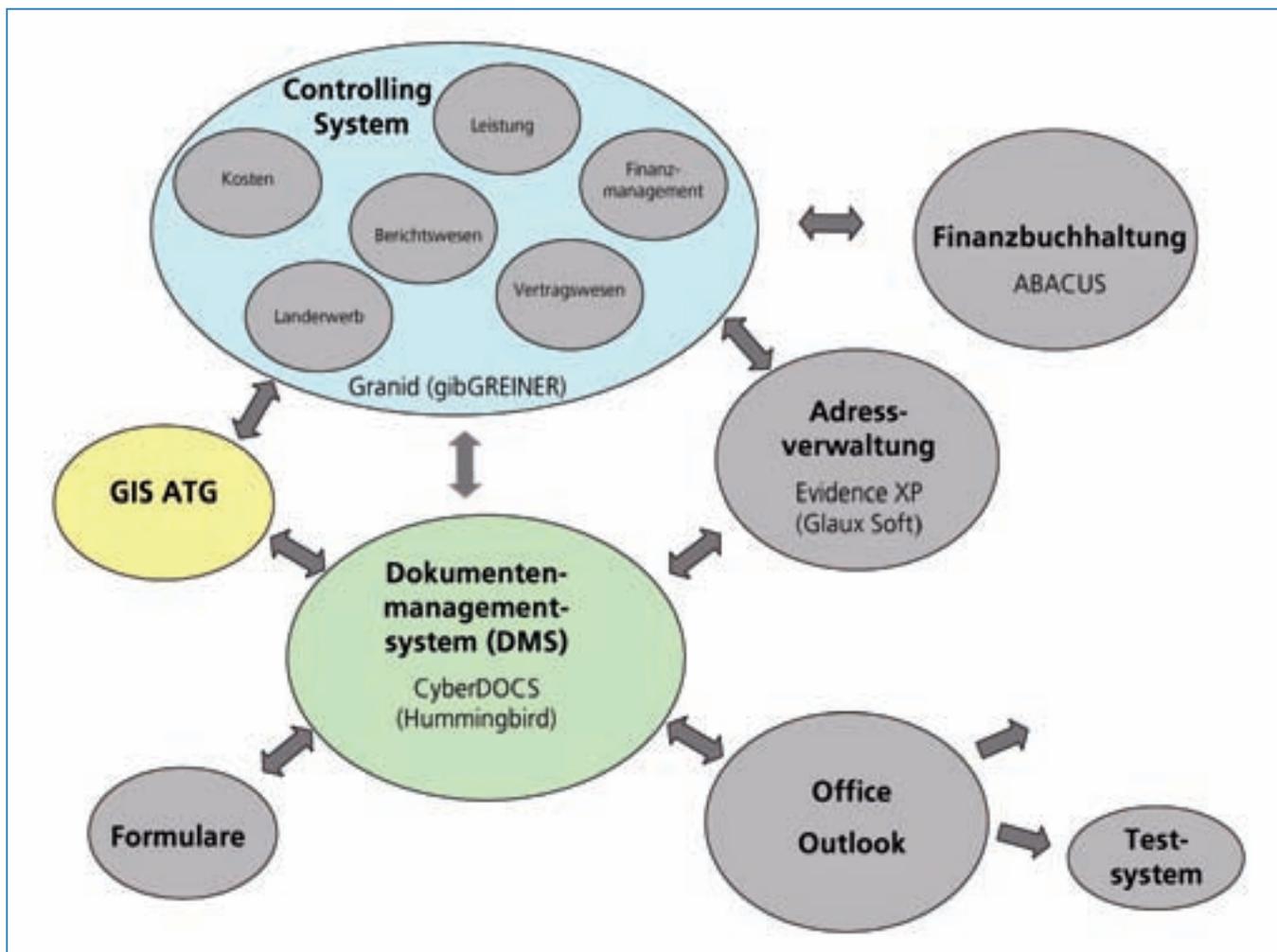
Im Rahmen ihres Informatikkonzepts hat sich die ATG die Frage nach der adäquaten Informatik-Infrastruktur gestellt. Als Kernthemen wurden das Controlling und die Projektdokumentation geortet. Daraus ergaben sich die zwei Hauptsysteme:

- Controlling System (GRANID) in Verbindung mit dem Buchhaltungstool
- Projektdokumentation mit Dokumentenmanagementsystem (DMS von Hummingbird)

Informationstechnisch besteht die Projektdokumentation aus physischen Unterlagen, digitalen Grundlagen aus Office-Dokumenten, aus Plänen jeglicher Art ▶



Die neue Alpen-Flachbahn – der Gotthard-Basistunnel wird dabei zum längsten Tunnel der Welt.



Die ATG hat ein gut abgestimmtes Zusammenspiel aller Komponenten realisiert.

und aus georeferenzierten Daten. Neben den üblichen Office-Applikationen sind deshalb zusätzliche Tools für die Verwaltung und Bearbeitung von Planunterlagen und georeferenzierten Daten notwendig.

Daher hat sich die ATG für ein Geographisches Informationssystem entschieden. Die Aufgaben dieses GIS AT sind vielfältig:

- Beschaffung, Verwaltung und Verteilung der aktuellen geographischen Grundlagen und Projekt-Unterlagen
- Integration der GIS-Daten im bekannten Umfeld mit benutzerfreundlichen IT-Lösungen.
- Qualitätskontrollen der gelieferten Daten und Planunterlagen, speziell zur Unterstützung der Projekt Ingenieure für die geometrische Projektierung, zum Beispiel von Gleisanlagen oder KM-Achsen
- Raum-Koordination von Rohbau und Bahntechnikanlagen
- Auswerten und bewerten der Daten,

Produktion von übergeordneten Übersichten, zum Beispiel des aktuellen Stands des Landerwerbs, der Pläne für die Trassenesicherung oder des Stands der Bauarbeiten

- klare Definition der Schnittstellen und das Festlegen der überlebensfähigen, nachhaltigen Datenformate

Die realisierte Lösung

Das Dokumentenmanagementsystem – DMS – verwaltet alle firmen- und projektrelevanten Informationen der ATG wie Verträge, Präsentationen, Korrespondenz oder Berichte. Mittels der Schlüsseldaten, auch Metadaten, der einzelnen Dokumente kann jede Datei digital in der File-Verwaltung des DMS gefunden werden, dann bearbeitet, zurückgespeichert und schließlich archiviert werden.

Der Zugriff auf das DMS erfolgt ATG-intern an allen Standorten via Intranet. Der Zugriff für ATG-Mitarbeiter von zu Hause aus oder für externe Projektbe-

teiligte via Internet ist ebenfalls realisiert. Es war dabei wichtig, die Planunterlagen und Geodaten in diesen bei der ATG bekannten Rahmen zu integrieren. Die Plot- und CAD-Files stehen wie alle anderen ATG-Dokumente den autorisierten Benutzern in den Formaten PLT oder PDF beziehungsweise DGN, DWG oder DXF jederzeit zur Verfügung. Diese erhalten die Möglichkeit, die Files zu sichten oder auszudrucken.

Neben dieser laufenden Speicherung der aktuellen Dokumentenversionen ist es auch notwendig, die Dokumentation der ausgeführten Bauwerke zu archivieren. Die angestrebte Zielsetzung ist hier, der künftigen Betreiberin, nämlich den Schweizerischen Bundesbahnen AG, eine vollständige Dokumentation zu übermitteln.

Nur die genehmigten und endgültigen Dokumente sowie die unterzeichnete Korrespondenz werden archiviert, und zwar in einer speziellen Systembibliothek. Nur ungefähr 10 bis 20 Prozent aller

Dokumente werden archiviert. Außerdem wurden die Formate auf drei begrenzt, um eine längere Lebenserwartung zu gewährleisten oder sogar eine spätere Migration zu garantieren: PDF, JPG und PLT. Grundsätzlich dürfen die archivierten Dokumente nachträglich nicht mehr geändert werden.

CAD-Standard

Die ATG hat es sich in einer ersten Phase zum Grundsatz gemacht, dass sie ihren Beauftragten keine Vorgaben zu den von ihnen eingesetzten Informatik-Systemen macht, namentlich was ihre CAD-Software betrifft. Vielmehr hat die ATG sich auf CAD-Leistung und Ergebnis konzentriert und deshalb Vorgaben zu den Datenstrukturen, zu den Formaten und zu den Schnittstellen erstellt.

Somit wurde die Planung des Rohbaus durch die Projektbeteiligten mit heterogenen Systemen ausgeführt. Mit Beginn der Projektierungsphasen für die Bahntechnik wurde jedoch beschlossen, den Projektbeteiligten einen gemeinsamen CAD-Standard vorzugeben.

Die Software Microstation wurde einerseits wegen ihrer Kompatibilität zum bestehenden System der SBB und andererseits aufgrund ihrer ausgedehnten Umformatierungsmöglichkeiten gewählt. Die themenbezogene Layerstruktur wurde anschließend festgelegt und eine auf Microstation basierende Applikation wurde entwickelt. Diese Anwendung erlaubt die direkte Benutzung der Layereinteilung sowie der SBB-Symbolbibliotheken. Damit haben sich die Datenaustauschprobleme erheblich reduziert, speziell für die Erstellung von Koordinationsplänen.

Als Ergänzung zum Controlling System GRANID hat die ATG das Landerwerbstool beschafft. Damit werden die alphanumerischen Landerwerbsinformationen erfasst und gepflegt. So erhalten die zuständigen Mitarbeiter die Möglichkeit, verschiedene Analysen und Outputs in Bezug auf die Verträge, die Rechnungen oder anderes zu erstellen.

Was die Produktion graphischer Planunterlagen betrifft, wird der Zugang zu den Informationen des Controllingsystems und zur GRANID-Datenbank mittels des Geographischen Informationssystems Geomedia PRO gewährleistet.

Die auf den Katasterdaten basierten Landerwerbspläne geben jederzeit eine aktuelle Übersicht über die noch zu erwerbenden, die bereits gekauften oder gepachteten Grundstücke und Rechte sowie über deren vorübergehende Nutzung.

Das GeoMedia weist zudem eine hohe Flexibilität für die Erstellung von Dokumentationen auf. Ausdrücklich gilt dies für die Kombination von Geodaten mit alphanumerischen Informationen, wie sie vom Management oft kurzfristig verlangt werden.

Grenzen des Internets

Für die Projektierung, den Bau und die zukünftige Erhaltung der bahntechnischen Anlagen nutzt die ATG das GIS der SBB und die Datenbank der festen Anlagen (DfA). Mit der DfA werden die Projekte der verschiedenen Fachplaner der Bahntechnikanlagen räumlich koordiniert. Die gegenseitige Kommunikation ist somit sichergestellt.

Die ATG hat sich gegenüber der SBB vertraglich verpflichtet, die Dokumentation der ausgeführten Bahnanlagen in die DfA digital zu übergeben. Es ist dabei von vorrangiger Bedeutung, so früh wie

möglich die Datenmodelle und die elektronischen Formate festzulegen und deren Benutzung zu regeln, um eine spätere Infragestellung und Diskussionen zu vermeiden.

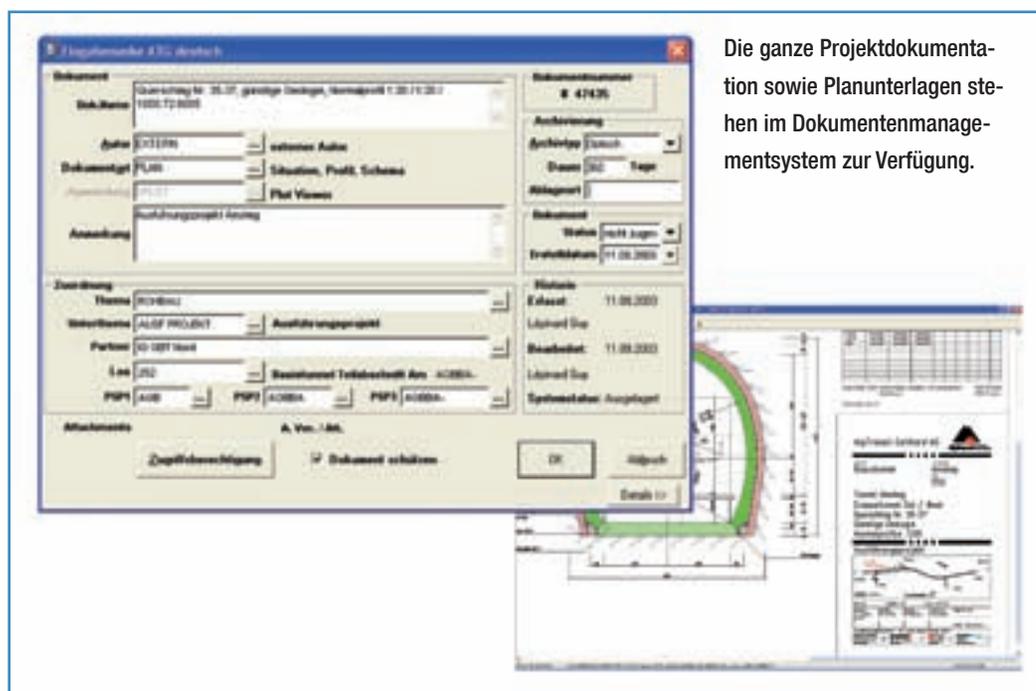
Für ein Projekt der vorliegenden Größenordnung ist in jedem Fall eine Datenkoordinationsstelle unentbehrlich.

Die Wahl der richtigen Datenformate für die Langzeitarchivierung von Plänen ist von überragender Bedeutung. Ein Kompromiss muss allerdings gefunden werden zwischen den heute gängigen Formaten und jenen, die eine lange Lebenserwartung garantieren oder auch jenen, deren künftige Konvertierbarkeit sichergestellt ist.

Die Vorstellung, dass Pläne künftig ausschließlich numerisch gehandhabt werden, ist allerdings illusorisch, denn ihre Konsultation und ihre Kontrolle bleiben mittels der Papierversion oft bequemer. Die technischen Möglichkeiten der Kommunikation via Internet stoßen dort an Grenzen, wo die Vertraulichkeit von Informationen gefordert ist. Firmen- und Projektmanagement bleiben oft skeptisch gegenüber solchen Lösungen, trotz aller erdenklichen Sicherheitsvorkehrungen. ■

AUTOR

Guy Lépinard, AlpTransit Gotthard AG
 Tel.: +41 (0) 41 226 06, E-Mail: guy.lepinard@alptransit.ch



Die ganze Projektdokumentation sowie Planunterlagen stehen im Dokumentenmanagementsystem zur Verfügung.