

Aufbau der Strassendatenbank in der Türkei : ein Erfahrungsbericht

Autor(en): **Koch, R. / Marschal, C.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement =
Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire =
Geomatca Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio**

Band (Jahr): **105 (2007)**

Heft 8

PDF erstellt am: **10.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-236441>

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.

Aufbau der Strassendatenbank in der Türkei

Ein Erfahrungsbericht

Die nationale Strassenverwaltung der Türkei ist für die Planung, den Bau und den Betrieb von Autobahnen, Landstrassen und Provinzstrassen zuständig. Das Strassennetz weist eine Gesamtlänge von rund 63 000 km auf und umfasst rund 5000 Kunstbauten (vor allem Brücken). Mit diesem Projekt wird für die Verwaltung des gesamten Strassennetzes und der Kunstbauten eine Datenbank aufgebaut. Die Datenbank dient als Grundlage für das Strasseninformationssystem und wird die Fachprozesse des baulichen und betrieblichen Unterhalts bei der Entscheidungsfindung unterstützen.

L'administration nationale des routes de la Turquie est responsable de la planification, de la construction et de l'exploitation des autoroutes, des grandes routes de liaison et des routes de province. Le réseau routier a une longueur totale d'environ 63 000 km qui comprend environ 5000 ouvrages d'art (surtout des ponts). Avec ce projet, on élabore pour l'administration une banque de données permettant la gestion de la totalité du réseau des routes et des ouvrages d'art. La banque de données sert de base pour le système d'information des routes et sera une aide à la décision dans les processus spécifiques de l'entretien et de la gestion des routes.

L'amministrazione nazionale delle strade in Turchia è competente per la progettazione, la costruzione e la gestione di autostrade, strade nazionali e provinciali. La rete stradale si estende su una lunghezza complessiva di 63 000 km circa e include approssimativamente 5000 edifici storici (specialmente ponti). Con questo progetto si crea una banca dati per la gestione di tutta la rete stradale e degli edifici storici. Questa banca dati serve da base per il sistema d'informazione stradale e appoggia i processi decisionali a livello di manutenzione, sia a livello edile che amministrativo.

R. Koch, C. Marschal

Das Projekt

Die nationale Strassenverwaltung der Türkei ist für die Planung, den Bau und den Betrieb von Autobahnen, Landstrassen und Provinzstrassen zuständig. Das Strassennetz weist eine Gesamtlänge von rund 63 000 km auf und umfasst rund 5000 Kunstbauten (vor allem Brücken).

Mit dem vorliegenden Projekt wird für die Verwaltung des gesamten Strassennetzes und der Kunstbauten eine Datenbank aufgebaut. Die Datenbank dient als Grundlage für das Strasseninformationssystem und wird die Fachprozesse des baulichen und betrieblichen Unterhalts bei der Entscheidungsfindung unterstützen. Neben der Realisierung einer Appli-

kation für die mobile Datenerfassung und die Datenpflege wird mit diesem Projekt auch der aktuelle Datenbestand über das gesamte Strassennetz erhoben und erfasst. Insgesamt werden 30 Themen des Strassenraums berücksichtigt.

Der Auftrag für die Umsetzung des Projekts wurde Ende 2005 an die Firmen DOCUART und INTA Spaceturk erteilt. DOCUART ist ein mittleres Softwareunternehmen, das sowohl Standard-Applikationen im DMS- und ERP-Bereich als auch spezifische Applikationen realisiert. Die Firma INTA Spaceturk ist spezialisiert auf die Vermarktung und Weiterverarbeitung von Satellitenbild-Daten. Rosenthaler + Partner AG unterstützt als Experte die beauftragten Firmen in sämtlichen konzeptionellen Aspekten sowie im Projektmanagement. Rosenthaler + Partner AG hat durch die langjährige Arbeit im

Bereich der Strassendatenbanken in der Schweiz und Deutschland, der Mitwirkung in der Normierung von Strasseninformationssystemen und weiteren Aktivitäten im Bereich der Transportsysteme umfassendes Know-how sowohl in der Konzeption, dem Aufbau und dem Betrieb von Strassendatenbanken aufgebaut.

In den ersten Phasen des Projekts wurden die Applikation für die mobile Datenerfassung entwickelt, die entsprechende Hardware beschafft sowie hoch auflösende Satellitenbilder als Grundlage für die Digitalisierung des Strassennetzes aufbereitet. Im Herbst 2006 wurden die ersten Teams für die Felddatenerhebung und -erfassung ausgebildet. Inzwischen arbeiten sieben Teams parallel, wobei jedes Team täglich zwischen 30 und 100 km Strassennetz erfassen kann. Bis im Herbst 2007 soll die Datenerhebung des gesamten Strassennetzes abgeschlossen sein.

Die Grundlagen

Als konzeptionelle Grundlage für die räumliche Lokalisierung der Strassenobjekte wird ein lineares Bezugssystem verwendet. Das gewählte Bezugssystem entspricht in etwa dem System wie es auch in Deutschland von Bund und Ländern verwendet wird (siehe Anweisung Strassendatenbank ASB). Es besteht aus Abschnitten und Knoten, die die Strassenachse abbilden. Die Abschnitte haben eine eindeutige Kennung, sind orientiert und haben eine definierte Länge. Damit können Strassenobjekte mit Hilfe der Abschnittsreferenz, der Kilometerangabe und einer Querlage zur Strassenachse lokalisiert werden. Der Datenkatalog mit den Fachdaten wurde von der nationalen Strassenverwaltung zusammengestellt und umfasst 30 Themen (Fahrbahnaufbau, Fahrbahnzustand, Fahrspuren, Kunstbauten, Entwässerung, Tankstellen, Informationen für Winterdienst usw.).

Als Ausgangslage für die Datenerfassung liegen kaum Informationen in digitaler Form vor. Für die Kunstbauten existiert ein von Hand geführtes Register. Die Informationen zur Strasse liegen in diversen



Abb. 1: Applikation für die mobile Datenerfassung.

handschriftlich verfassten Protokollen vor. Diese Grundlagen sind jedoch teilweise veraltet und können deshalb nur bedingt verwendet werden.

Weitere Grundlagedaten stehen in Form von topographischen Karten zur Verfügung. Diese weisen zum Teil einen sehr schlechten Nachführungsstand auf und die Lagegenauigkeit der Informationen ist für die hier geforderten Zwecke zu ungenau. Um als Ausgangslage ein möglichst vollständiges und aktuelles Bild des Strassennetzes zu erhalten, werden deshalb auch noch IKONOS-Satellitenbilder mit einer Auflösung von 1 m verwendet.

INTA Spaceturk betreibt eine der sieben weltweit existierenden Bodenstationen, welche direkt über einen 300 Mbit/s-Link mit dem IKONOS-Satelliten kommunizieren können.

Die Regeln für den Aufbau des linearen Bezugssystems wurden bereits von der nationalen Strassenverwaltung auf das gesamte Strassennetz angewendet, so dass jeder Abschnitt eine eindeutige Kennung besitzt. Damit ist die Grundlage für

die Erfassung der Strassenobjekte gegeben. Basierend auf den Satellitenbildern wird die Geometrie des Strassennetzes neu digitalisiert. Mit der Digitalisierung wird gleichzeitig die Abschnittsstruktur sowie die Abschnittsidentifikation, Orientierung und Kilometrierung als Attribute der Geometrie erfasst.

Die Felddatenerfassung

Für die Erfassung der Daten wird jeder Abschnitt der Strasse zweimal befahren. Die erste Befahrung hat zum Zweck, eine möglichst genaue Geometrie der Strassenachse aufzunehmen. Diese Geometrie wird nach der Erfassung bereinigt und liefert die Transformationsparameter zwischen den planaren XY -Koordinaten und den im Bezug zum Abschnitt stehenden linearen u/v -Koordinaten. Im zweiten Durchgang werden die Strassenobjekte erfasst. Dafür wird, basierend auf den XY -Koordinaten des Fahrzeugs und der im ersten Durchgang erfassten Geometrie, jeweils die u -Koordinate in Bezug zum Strassenabschnitt ermittelt. Der Operateur am Notebook definiert durch einfaches Anklicken jeweils den Anfangsort und den Endort von Objekten im Strassenraum. Durch die zusätzliche Angabe des Querabstands zur Strassenachse sind so die Objekte bezüglich des linearen Bezugssystems lokalisiert. Zusätzlich zur

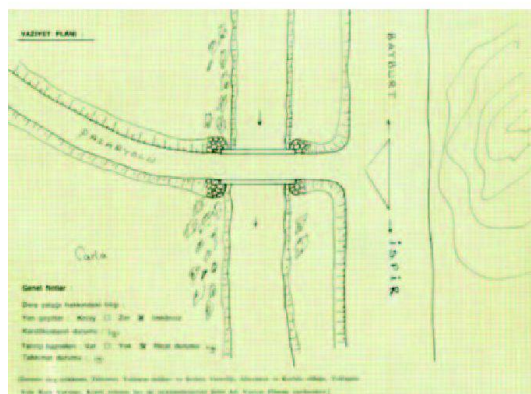


Abb. 2: Beispiel Dokumentation einer Brücke mit Lageskizze.

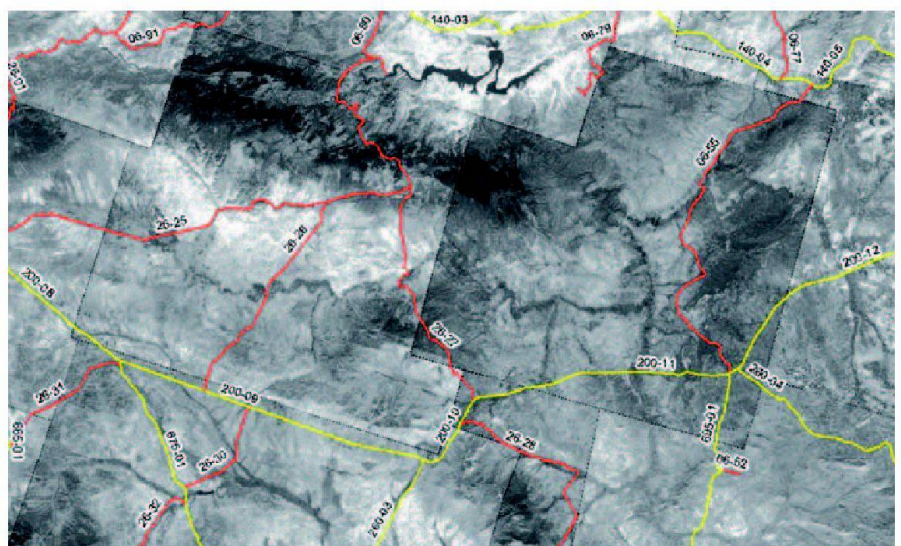


Abb. 3: Zusammengesetzte Satellitenbilder und digitalisiertes Strassennetz.

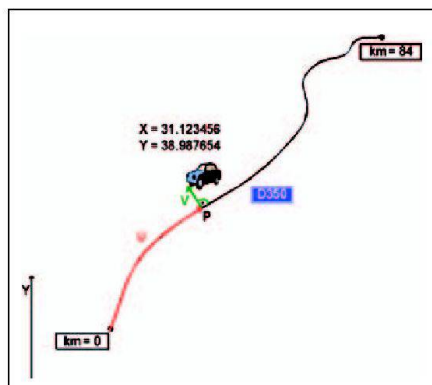


Abb. 4: Transformation zwischen planarem und linearem Bezugssystem.

Lokalisierung erfasst der Operateur alle Fachattribute des Objektes.

Bei wichtigen Objekten und insbesondere bei Brücken werden mit einer Digitalkamera Fotos erstellt. Diese werden mit dem entsprechenden Objekt verknüpft, so dass sie später einfach abgefragt werden können.

Die Kommunikation mit der zentralen Datenbank erfolgt über eine gesicherte Virtual-Private-Network-Verbindung (VPN). Die VPN-Verbindung kann direkt vom Feld über GPRS hergestellt werden. Aufgrund der Kommunikationskosten und der Übertragungsgeschwindigkeit werden aber die Daten in der Regel am Abend über den Internet-Anschluss der Werkhöfe oder der regionalen Betriebszentralen übermittelt.

In einem Nachbearbeitungsprozess auf der zentralen Datenbank werden die Daten geprüft und gegebenenfalls bereinigt. Insbesondere werden dort die Achsgeo-

metrien abschliessend definiert. Die Objektgeometrien werden anschliessend bei Bedarf neu ermittelt. Dafür wird aus den linearen Koordinaten in Abhängigkeit der bereinigten Abschnittsgeometrie eine neue Objektgeometrie generiert.

Für die Nutzung der so erfassten Daten stehen verschiedene Auswertungen zur Verfügung. Weiter wird zurzeit eine GIS-Webapplikation entwickelt, damit die Daten auch in einem geografischen Kontext im Intranet auf breiter Ebene genutzt werden können.

Die Lösung

Die technische Systemarchitektur gliedert sich in zwei Bereiche: einerseits die Felddatenerhebung mit mobilen Erfassungsgeräten und andererseits eine zentrale Datenbank mit Zugriffsmöglichkeit über das Intranet. Für die Felddatenerhebung werden Notebooks inklusive DGPS von Trimble, Digitalkameras und Erfassungssoftware eingesetzt. Die Erfassungssoftware basiert auf MapInfo mit spezifischen Erweiterungen. Die erfassten Daten werden täglich über eine VPN-Verbindung an die zentrale Datenbank überspielt. Die Anwender im Intranet der nationalen Strassenverwaltung haben über einen auf MapXtreme basierten Client Zugriff auf die Daten der Strassendatenbank.

Die Hürden

Eine erste Hürde bei der Datenerfassung war die Bildung der Erhebungsteams. Die Teams sollen sich einerseits aus Mitarbeitern des Auftragnehmers aber auch aus Mitarbeitern der regionalen Niederlassungen der nationalen Strassenverwaltung zusammensetzen. Die Mitarbeiter des Auftragnehmers werden nach Leistung (in Kilometer Strasse) bezahlt; die Mitarbeiter der Strassenbehörde beziehen einen Fixlohn. Dies führte dazu, dass die Auftragnehmer am liebsten so lange arbeiten, wie die Sonne scheint, was um einiges länger ist, als die Pflichtstunden der Strassenbaubehörde. Durch wiederholte Intervention konnten aber die Mit-

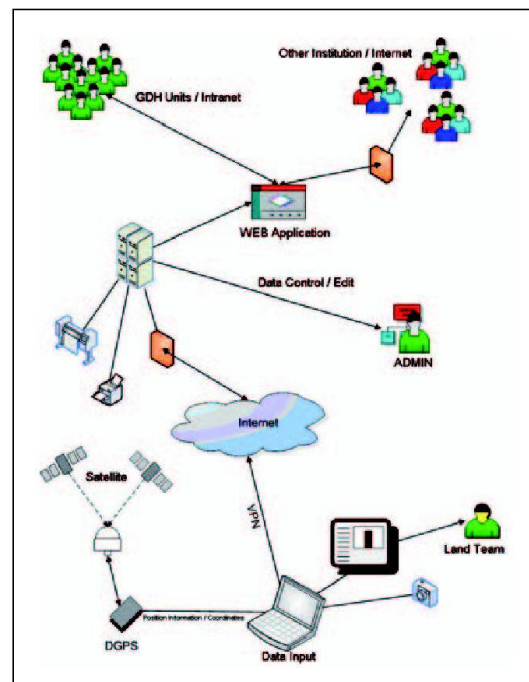


Abb. 6: Technische Systemarchitektur.

arbeiter der Strassenbehörden motiviert werden, sich dem Rhythmus des Auftragnehmers anzupassen.

Eine weitere Hürde ist die politisch nicht stabile Lage im Südosten der Türkei. In diesen Regionen ist für die Erfassung der Daten die Begleitung durch die Polizei erforderlich. Im Nachhinein stellte sich jedoch heraus, dass in diesen Regionen die Datenerhebung relativ problemlos durchgeführt werden konnte. In zwei anderen Regionen konnte jedoch keine Datenerhebung durchgeführt werden, da die Strassen vermint und somit nicht befahrbar waren. In diesen Regionen erfolgt nun die Datenerfassung auf Basis der vorhandenen Papierunterlagen.

Das Projektmanagement

Neben der konzeptionellen Unterstützung in Strasseninformationssystemen bildet die Unterstützung im Projektmanagement eine weitere Aufgabe von Rosenthaler + Partner AG in diesem Projekt. Neben einem klaren Scope-Management werden in regelmässigen Abständen die Planung und Kontrolle der Leistungen, Kosten und Termine überprüft und Korrekturmassnahmen vorgeschlagen. Für

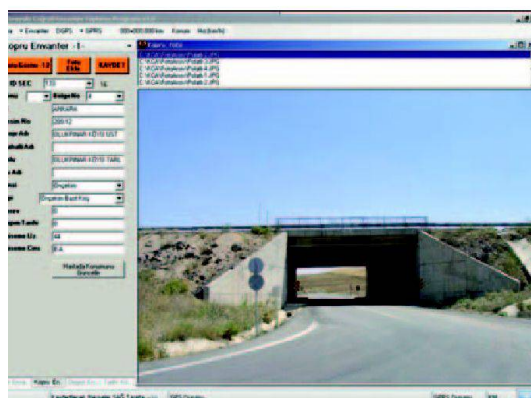


Abb. 5: Anzeige eines Fotos einer Brücke und derer Attribute.

diese Aufgaben wird etwa alle zwei Monate eine Mission vor Ort in Ankara durchgeführt. Diese Aufgabe erweist sich immer wieder als anspruchsvoll, im Besonderen da die erforderliche Projektdokumentation nicht termingerecht zur Verfügung steht. Die Präsenz vor Ort wird genutzt, um die beauftragten Firmen im Informatik-PM zu beraten und auszubilden sowie für Projektkoordinations-sitzungen mit dem Auftraggeber. Diese Präsenz unterstützt auch die Auftragnehmer. Die Erfahrungen zeigen, dass je häufiger die Experten im Einsatz sind, desto kleiner die Abweichungen gegenüber den Zielvorgaben sind. Ausserdem fördert der persönliche Kontakt mit dem Auftraggeber das gegenseitige Vertrauen, was wiederum einen positiven Einfluss auf die Projektkommunikation hat.

Die Sprache zwischen den verschiedenen Beteiligten auf Auftragnehmerseite ist Deutsch und Englisch und so weitgehend problemlos. Auf Auftraggeberseite hingegen sprechen nicht alle Beteiligten der Begleitgruppe Englisch. Oft werden an den Projektkoordinations-sitzungen umfassende Diskussionen auf Türkisch geführt – hier wird es für die Schweizer Experten dann sehr schwierig.

Der Ausblick

Mit diesem Projekt stellt die Türkei eine innovative Lösung in Bezug auf die mobile Datenerfassung von Strassendaten vor. Die technische Systemarchitektur ist im europäischen Umfeld einzigartig. Von dieser Innovation gilt es nun zu profitieren und für die Geschäftsprozesse eine Wertschöpfung daraus zu gewinnen.

Mit dem Abschluss des Projekts steht der nationalen Strassenverwaltung eine umfangreiche und aktuelle Strassendatenbank zur Verfügung. Neben der ständigen Aktualisierung der Daten, im Sinne der Investitionssicherung, muss es nun Ziel der Strassenbehörde sein, die vorhandenen Informationen möglichst vielseitig zu nutzen und einzusetzen. Dazu wird es notwendig sein, ein umfassendes Informationsmanagement aufzubauen.

Rainer Koch
Kultur-Ing. ETH, NDS BEM FHBB
Claude Marschal
Ingenieur IUT, Nachdiplom Informatik
Rosenthaler + Partner AG
Feldrebenweg 16
CH-4132 Muttenz
kor@rpag.ch
cm@rpag.ch

Wer abonniert, ist immer informiert!

Geomatik Schweiz vermittelt Fachwissen – aus der Praxis, für die Praxis.

Jetzt bestellen!



Bestellatalon

Ja, ich **profitiere** von diesem Angebot und bestelle Geomatik Schweiz für:

- 1-Jahres-Abonnement Fr. 96.– Inland (12 Ausgaben)
- 1-Jahres-Abonnement Fr. 120.– Ausland (12 Ausgaben)

| | |
|---------------|---------|
| Name | Vorname |
| Firma/Betrieb | |
| Strasse/Nr. | PLZ/Ort |
| Telefon | Fax |
| Unterschrift | E-Mail |

Bestellatalon einsenden/faxen an: SIGImedia AG, Pfaffacherweg 189, Postfach 19, CH-5246 Scherz
Telefon 056 619 52 52, Fax 056 619 52 50, verlag@geomatik.ch