

Baumidentifikation durch RFID

In Erlangen kommt ein RFID-gestütztes System zur

Baumidentifikation und -kontrolle zum Einsatz.

Die technologische Innovation der Stadt hat sich in der Praxis bewährt und hält auch dem Kostendruck stand.

Der Eigenbetrieb „Stadtgrün, Abfallwirtschaft und Stadtreinigung“ (EB77) hat im Auftrag der Stadt Erlangen die Verkehrssicherungspflicht für alle rund 35.000 Einzelbäume und zahlreiche Baumgruppen auf städtischen beziehungsweise in der vertraglichen Verpflichtung der Stadt stehenden Liegenschaften übernommen. Die Bäume werden dazu periodischen Kontrollen unterzogen. Der Einsatz eines digitalen Baumkatasters versetzt EB77 in die Lage, im Schadensfall die baumpflegerischen Maßnahmen lückenlos dokumentieren zu können. Dies bedingt aber, dass alle Baumgrunddaten wie etwa Baumnummer, Gattung, Art, Schäden, Maßnahmen oder Kontrollintervall des zu kontrollierenden Baumes im Kataster mit der realen Welt übereinstimmen und jeder Baum von den Mitarbeitern vor Ort eindeutig identifiziert werden kann.

Die Identifizierung allein anhand von Luftbildern und Karten stellte sich als problematisch heraus. In diesen Bereichen setzt EB77 zur Identifizierung der Bäume RFID-Technologie (Radio Frequency Identification) ein. Hierbei handelt es sich um ein Verfahren, welches es erlaubt, Objekte berührungslos zu identifizieren. Verwendet

werden spezielle Schrauben mit integrierten RFID-Tags. Diese werden in einer Höhe von rund zwei Metern in den Baum gedreht und von einem Lesegerät (PDA in Kombination mit einer Antenne in einem bestimmten Frequenzbereich) ausgelesen. Der einmalig vergebene alphanumerische Code macht die Identifizierung des Objektes möglich.

Entwicklungsstufen

In Erlangen kommt ein Smallworld-GIS als Produktiv-GIS für alle städtischen Referate und Eigenbetriebe zum Einsatz. Gleichzeitig wurden in den einzelnen Fachabteilungen und Sachgebieten die notwendigen Fachschalen (FS) angeschafft.

Das Baumprojekt umfasst Dateneingabe als Punkt- (Einzelbäume) beziehungsweise Flächengeometrie (Baumgruppen) mit Attributierung der kartierten Objekte, Datenverarbeitung und -analyse je nach Fragestellung und Datenausgabe in Form einer Karte oder eines konkreten Arbeitsauftrags für die Baumpfleger.

Bei der Datenerhebung mittels Luftbildkartierung (Stufe 1) stellte sich heraus, dass das System hinsichtlich des Standortes hinreichend genau ist, bezüglich der Attributierung allerdings eine weitere Datenerhebung notwendig macht. Eine Pilotstudie zeigte, dass die Identifizierung der Baumstandorte mithilfe zweier GPS-Empfänger insbesondere im bebauten Stadtgebiet keine ausreichende Genauigkeit des Standortes lieferte.

In Stufe 2 kommt ein mobiler Tablet-PC mit allen relevanten Datenbanken, wie DFK mit ALK und ALB, Luftbilder aus zwei verschiedenen Aufnahmezeiträumen mit unterschiedlicher Bodenauflösung oder Straßenkatalogen, zum Einsatz. Die Kartierungsergebnisse werden regelmäßig in die Datenbankwelt des Produktiv-GIS zurückgespielt und aktualisiert.

In der derzeit laufenden Stufe 3 sind die Baumkontrolleure mit PDA (Personal Digital Assistant) ausgerüstet worden. Die

Arbeit wird somit vollständig von der Papierwelt in die digitale Welt überführt. Als Lesegeräte für die mit den Bäumen verschraubten RFID-Transponder ermöglichen die Geräte eine automatische Selektion des betreffenden Baumes aus dem Datenbestand des PDA. Im Zuge dieser dritten Stufe können erstmals wesentlich wirtschaftlichere, den individuellen Baumzuständen angepasste, differenzierte Baumkontrollintervalle eingeführt werden.

In zukünftigen Ausbaustufen ist angedacht,

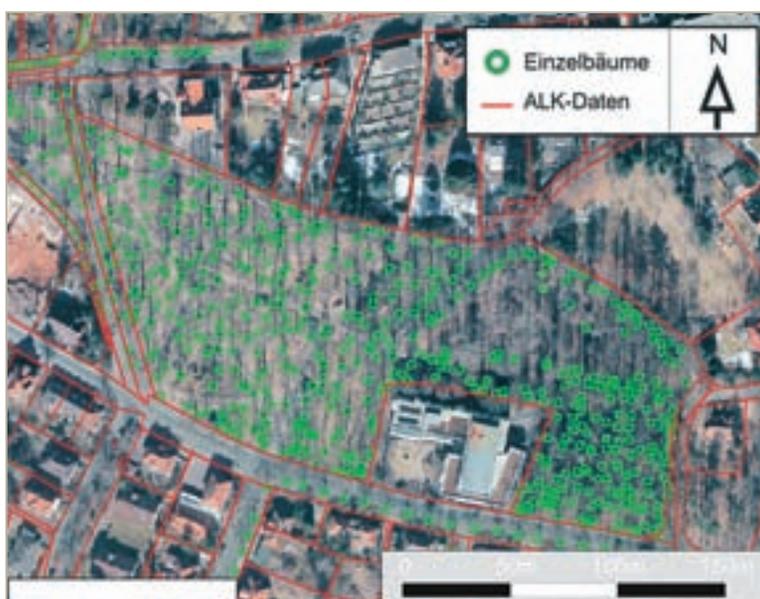


Abbildung 1: Erlangen Eichenwald

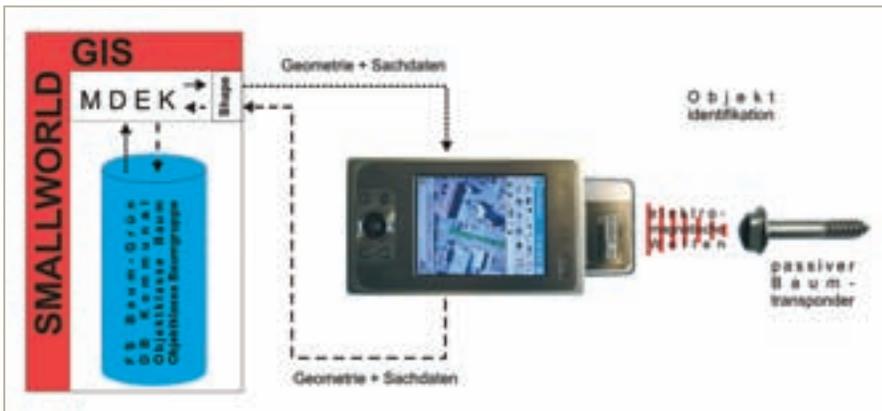


Abbildung 3: Workflow mobiles GIS

dass baumpflegerische Arbeitsaufträge in digitaler Form übermittelt und nach erfolgter Ausführung mit einer digitalen Unterschrift versehen in die Datenbank zurückgeschrieben werden. Abschließend soll die Anbindung an die kaufmännische Buchhaltung erfolgen. Arbeitsaufträge und Stundenzettel sollen automatisiert Kostenstellen zugeordnet werden.

Baumkontrollsystem

Die Entscheidung zugunsten der RFID-Technologie zur eindeutigen Identifikation der Bäume hatte folgenden Ursprung:

a) Die RFID-Medien werden fest mit dem Baum verschraubt und nach jedem Kontrollbesuch mit einem Spezialschlüssel um eine Drehung herausgedreht, sodass die Gefahr des EinwachSENS nicht besteht.

b) Durch eine feste Verschraubung mit dem Baum kann einer Sachbeschädigung durch Vandalismus entgegen gewirkt werden.

c) Die Kontrollgeschwindigkeit wird sich signifikant erhöhen.

Anforderungen

Das zukünftige mobile Kontrollsystem muss sich ohne Reibungsverluste und doppelte Datenhaltung in die vorgegebene IT-Landschaft einfügen. Dazu soll ein eigenes mobiles Kontrollsystems aufgebaut werden. Folgende Auflagen mussten nach unserer Einschätzung hierbei erfüllt werden:

- a) Export von Punkt- und Flächengeometrien mit ausgewähltem Sachdatenstand
- b) Identifizierung der Objekte durch
 - I. Auslesen eines Transponders.
 - II. Suchfunktion über ausgewählte Parameter.

- III. eine visuelle Interpretation
- c) Sachdateneingabe über Formulare.
- d) Rückspielung der Sachdaten unter Verwendung einer digitalen Unterschrift.
- e) Der Workflow des Systems muss die Vorgaben der FLL-Richtlinie zur Überprüfung der Verkehrssicherheit von Bäumen erfüllen.
- f) Historisierung ausgewählter Sachdaten.

Komponenten

Um die theoretischen Vorstellungen in die Tat umzusetzen, wurden folgende Auflagen bezüglich der Komponenten formuliert:

- a) Die zukünftige Schnittstelle muss in der Lage sein, die Smallworld-Objektklassen (Punkt-, Flächengeometrien und Sachdaten) in das Esri-Shape-Format zu exportieren.



Abbildung 2: Baumidentifikation

ren beziehungsweise zu importieren.

- b) Die RFID-Hardware muss mit einem PDA betrieben werden können.
- c) Das zukünftige robuste und für Feldarbeiten verwendbare Handheld muss über eine passende Schnittstelle zum Anschluss der RFID Antenne verfügen.
- d) ArcPad als zu verwendende GIS-Software muss über Appletprogrammierung folgende Aufgaben leisten:

- I. Auslesen der Taginformation über Knopfdruck.
- II. Suchfunktion der einzelnen Bäume aufgrund ihrer Transpondernummer.
- III. Bearbeitung von Einzelbäumen als auch Baumgruppen.
- IV. Ressourcenschonende Darstellung von Rasterdaten.

- e) Ausgewählte Sachdaten mussten über Datumsverknüpfungen historisiert werden wie zum Beispiel:

- I. Baumzustände (Schäden)
- II. Baummaßnahmen
- III. auszuführende Arbeiten

Die unter a) aufgeführten Schnittstellen wurde mit einer Lösung der Firma Smallcases realisiert. Die dort entwickelte Software (MDEK, Mobile Daten Erfassungskomponente) ist in der Lage sowohl Punkt- wie auch Flächengeometrien in das Esri-Shape-Format zu exportieren. Die RFID-Hardware und das PDA (b und c) wurden von der Firma Microsensus bezogen. Es handelt sich dabei um ein Handheld der Firma Casio mit Compact Flash Schnittstelle, auf die die RFID-Antenne mit einer Schutzkappe fest verschraubt wird. Als Software zur Verarbeitung der Kontrolldaten (d) verwenden wir ArcPad 7.0.1 von Esri. Die notwendige Appletprogrammierung um den RFID-Chip auslesen zu können wurde von Intend Geoinformatik als Auftragsprogrammierung durchgeführt. Die Eigenkonzeption eines mobilen Erfassungssystems auf Basis von RFID-Technologie hat sich bewährt – sowohl technologisch als auch aus Kostensichtspunkten bewährt. ■

AUTOREN

Thomas Reinfelder
STADT ERLANGEN, Abteilung Stadtgrün
Fachadmin für GIS

Stintzingstraße 46, 91052 Erlangen

E-Mail: thomas.reinfelder@stadt.erlangen.de