Rückverfolgung einer Verunreinigung im Entwässerungsnetz der Stadt Lausanne

Autor(en): **Ducry, F.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **112 (2014)**

Heft 10

PDF erstellt am: **19.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-389518

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Rückverfolgung einer Verunreinigung im Entwässerungsnetz der Stadt Lausanne

Die Geschäftsstelle des Entwässerungsnetzes (UGR) ist ein dem Entsorgungsamt angehörender Service Public der Baudirektion der Stadt Lausanne. Ihr Auftrag ist, dem Gewässerschutz Achtung zu verschaffen mit dem Ziel, das auf dem Stadtgebiet anfallende Meteor- und Abwasser zu sammeln und auf geeignetem Weg der ARA Vidy oder dem Vorfluter zuzuführen. Mitarbeiter verschiedener Berufsgruppen bilden dieses Team, wobei jeder Spezialist in seinem besonderen Tätigkeitsgebiet ist, hauptsächlich Umwelt- und Bauingenieure sowie Verwaltungsfachleute. Eine der Hauptaufgaben des UGR ist, das Oberflächen- und Grundwasser des Stadtgebietes Lausanne zu schützen. Beim Ausfliessen von für die Umwelt giftigen Produkten auf öffentlichem Grund geht es darum, die Einsatzpartner über die Abflusswege innerhalb des Kanalisationsnetzes zu informieren, um die kritischen Stellen zu identifizieren und so geeignete Massnahmen treffen zu können. Tritt eine Verunreinigung in einem Vorfluter auf, müssen die Mitarbeiter den Ursprungsort im Kanalisationsnetz lokalisieren.
Die nachfolgend vorgestellte Abschlussarbeit des Geomatiktechnikers schlägt ein GIS-System vor, das in optimaler Weise dem Auftrag des Gewässerschutzes entspricht. Dieses System kann von den Mitarbeitern des UGR direkt angewendet werden. Die erhofften Resultate sind eine Visualisierung der Flusswege der Schadstoffe im dichten und sehr komplexen Kanalisationsnetz der Stadt sowie eine Optimierung der Arbeitstechnik.

F. Ducry

Analyse der Ausgangslage

Das UGR verfügt über die geografische Information des Entwässerungsnetzes via eine mit Autodesk Topobase-System betriebene nicht-räumliche ORACLE-Datenbank. Dieses System ist nicht mobil und eher für den Gebrauch durch Spezialisten vorgesehen. Eine weitere Informationsquelle befindet sich in einem Einsatzkoffer mit Papierplänen des Hauptsammlernetzes, wobei diese Unterlagen zu allgemein und oft veraltet sind.

Ziele und Management der Anforderungen

Um die Erwartungen der Kunden zu erfüllen, soll das Vorgehen bei der Modellierung des GIS auf der Agile-Methode basierenden Projektes zwischen dem Nutzer und dem Techniker partizipativ und evolutiv sein, von der Konzeption bis zum praktischen Betrieb (Produktionsaufnahme). Das grundlegende Ziel, d.h. die Rückverfolgbarkeit der Ströme, wurde im Rahmen der Abschlussarbeit festgelegt. Die im Kapitel «Betrieb des Systems» formulierten Nebenziele sind von den Endverbrauchern gefordert worden. Um die Erfüllung all dieser Funktionalitäten durch das System zu gewährleisten, wurde ein UML-Diagramm (use-case) erstellt.

Konzeption des Systems

In erster Linie musste eine GIS-Software gewählt werden, die den formulierten Anforderungen und Zielen genügt. Aus Funktionalitätsgründen und angesichts des derzeitigen Entwicklungsstandes der open source-Lösungen wurde vorgesehen, als endgültiges System die Software ArcGis anzuwenden. Anschliessend wurden das Datenmodell und die Datenbank im Hinblick auf deren Betrieb im zukünftigen System analysiert. Diese Analyse ergab, dass nur ein Teil der in Topobase enthaltenen Objekte für den Aufbau des geometrischen Netzwerks nötig wäre, aber auch, dass diese Objekte nicht alle topologisch korrekt waren. Eine Schnittstelle für den Export der Grunddaten zu einer ESRI File-Geodatabase (GDB) wurde in der FME-Software eingeführt.
Nach dem Laden der Daten in der GDB wurde die Konstruktion des geometrischen Netzwerks in der Software ausgeführt. Zu diesem Zeitpunkt tauchten neue Probleme mit der Modellierung der Daten auf; Digitalisierung der Richtung der Vektoren aber auch beim abschnittsweisen Einteilen der Sammler und ihrer Abzweigungen. Ein erheblicher Aufwand wird für das erneute Modellieren der Daten und der Korrektur der topologischen Fehler entstehen, damit das zukünftige System zuverlässige Resultate wird liefern können. Dies zeigt, dass der Aufbau einer Geodatenbasis nicht ausschliesslich zu Informationszwecken und zur geografischen Darstellung der Daten dienen sollte. Trotz einiger Probleme bei der Modellierung der Daten und einiger topologischer Fehler ist das eingeführte System jedoch durchaus funktionsfähig.

Betrieb des Systems

Die Funktionalitäten betreffend die Analysen der Rückverfolgbarkeit der Ströme basieren vor allem auf den Eigenschaften und den geometrischen Beziehungen der Objekte (Anschlussleitung > Netzlinie > Sammler > usw.). Die Abfrage spezifischer Resultate wie Abflussgeschwindigkeit, Durchlaufzeit, Liste der Objekte usw. sind thematische Attribute der Objekte. Die räumliche Geodatenverarbeitung wie z.B. die Definition von Einzugsgebieten wird mit der Software ArcMap ausgeführt oder ist in automatischen Verarbeitungen wie Model Builder enthalten.
Das System ist in der Lage, folgende Operationen auszuführen:



Abb. 1: Ölverschmutzung.
Fig. 1: Pollution d'hydrocarbure.
Fig. 1: Inquinamento da idrocarburi.

- Erstellen von Fliessstrecken ober- und unterhalb eines vom Benutzer definierten Punktes (Abb. 7–8)
- Anzeigen der angeschlossenen oder abgehängten Netze (Abb. 9)
- Bestimmen des vom Strom eingeschlagenen Weges bei einem Färbeversuch (Abb. 10)
- Liste der verdächtigen Gebäude bei einer Verunreinigung im Netz (Abb. 11)
- Berechnen von Durchlaufzeiten nach Strickler-Formel
- Automatische Erstellung der Einzugsgebiete der Abwässer nach Methode UGR (Abb. 12)
- Anzeigen der Abflussrichtung mit einem Pfeil
- Erstellen von Informationsprodukten (Pläne, Berichte usw.)

Verbesserungsvorschläge

Das vorgestellte GIS-System ist zweckmässig, allerdings müsste man sich für eine Anwendung in einem Produktionsumfeld einige der nachfolgenden Verbesserungsvorschläge überlegen:

- Verbesserung der Datenstruktur des GIS Topobase hin zum standardisierten Modell, ausgerichtet auf das Objekt Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA).
- Speichern der Daten in einer räumlichen Datenbasis.
- Abklären der Migration des Systems in eine von der QGIS-Gruppe der Schweizer Nutzer entwickelten open source-Lösung wie QGIS/PostGIS.
- Möglichkeit, das System auf mobilen Trägern und Web-Applikationen auszuführen.
- Bereitstellen aller Anwendungen des Systems an die Einsatzpartner, um dessen Umsetzung und Verfügbarkeit zu gewährleisten.

Schlussfolgerungen

Die Auseinandersetzung mit diesem Thema zeigt auf, dass das UGR über eine mit GIS-Technik betreibbare Arbeitsdatenbasis verfügt, welche die Rückverfolgbarkeit einer Verschmutzung im Entwässerungsnetz ermöglicht.

Durch die Formulierung von zusätzlichen Leistungen haben die Mitarbeiter des UGR ihr Interesse an den gebotenen Möglichkeiten der GIS-Technik bekundet. Oder anders ausgedrückt: sie sind sich der Wichtigkeit der GIS-Werkzeuge für ihre Arbeitsabläufe bewusst geworden.
Die Schaffung eines Rückverfolgungssystems einer Verschmutzung im Entwässerungsnetz hat zwei Verbesserungsmöglichkeiten aufgezeigt. Erstens die Optimierung der Intervention und der Suche nach den Verunreinigungsquellen und zweitens durch Analyse von Struktur und Topologie die in Topobase enthaltenen Arbeitsdaten zu konsolidieren und aufzuwerten.
Die Problematik der Modellierung und der topologischen Fehler bezieht sich nicht nur auf die Einführung des vorgestellten Systems. Unabhängig von irgendeinem Softwaresystem kann keine geometrische Analyse, kein Abfragen von Daten und keine Informationsbeschaffung ein zuverlässiges Resultat garantieren, wenn die Basisdaten weder à jour, korrekt wiedergegeben noch toplogisch gültig sind.
Die getroffenen Verbesserungsmassnahmen erlauben auch, die Interoperabilität und die allgemeine Effizienz zu steigern.

Frédéric Ducry
Service des routes et de la mobilité
Ville de Lausanne
Rue du Port-Franc 18
Case postale 5354
CH-1002 Lausanne
frederic.ducry@lausanne.ch

Quelle: Redaktion FGS