

Feuerwehreinsatzplanung in Gebäuden,

Fachbeitrag im Buch: ArcView GIS, GIS-Arbeitsbuch,
Liebig/Schaller, Wichmann Verlag, 2000 ISBN 3-87907-346-5, 58-71

Transport und Verkehr, Notdienst, Logistik

GIS-Themen	Verknüpfung von Geometrie- und Sachdaten Navigation zwischen Themenbereichen Auswertung thematischer Ebenen
ArcView-Funktionen	Abfrage von Datenbankinformationen Navigation über Hot-Links Auswahl von Interessengebieten Darstellung von Verschneidungen Darstellung von Suchergebnissen
Anwender	Universität Hannover, Berufsfeuerwehr Hannover
Datenquellen	Der Gebäudebestand im Testgebiet wurde aus den DGK5 Hannover-West und Hannover-Hainholz des Katasteramts Hannover digitalisiert. Die Straßenschlüssel und das Straßenverzeichnis wurden vom Bauordnungsamt der Stadt Hannover zur Verfügung gestellt. Luftbilder im Maßstab 1 : 4000 wurden vom Stadtvermessungsamt Hannover sowie der Firma Hansa Luftbild bezogen. Schieberpläne im Maßstab 1: 5000 und Hydrantenleitungspläne im Maßstab 1 : 250 stammen von den Stadtwerken Hannover. Gebäudepläne und Flächenatlanten vom Chemiegebäude der Universität wurden vom Sicherheitsbeauftragten der Universität zur Verfügung gestellt.

Autor:

Dr.-Ing. Manfred Wiggenhagen, Jahrgang 1958, studierte Vermessungswesen an der Universität Hannover mit Schwerpunkt Ingenieurvermessung. Ab 1986 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Photogrammetrie und Ingenieurvermessungen (IPI) an der Universität Hannover mit Tätigkeiten in den Bereichen Fernerkundung, digitale Bildverarbeitung und Softwareentwicklung. 1992 Promotion im Themenbereich Expertensysteme. Seit 1993 Akademischer Oberrat am IPI mit Lehraufgaben in den Bereichen Photogrammetrie, GIS, Numerische Methoden und Vermessungskunde für Bauingenieure.

Der Buchbeitrag basiert auf einem studentischen Projektseminar am Institut für Photogrammetrie und Ingenieurvermessungen der Universität Hannover der Jahre 1996/1997 in Kooperation mit der Berufsfeuerwehr Hannover.

Einführung

Von der Berufsfeuerwehr Hannover werden sogenannte Feuerwehreinsatzpläne zur effizienten Einsatzplanung z.B. in öffentlichen Gebäuden und Firmen genutzt. Diese Einsatzpläne werden in direktem Kontakt mit den Sicherheitsbeauftragten der entsprechenden Gebäude aktualisiert und in Papierform im Format DIN A3 für den Einsatzfall bereitgestellt.

Diese Pläne enthalten Luftbilder als Übersichtsaufnahme des Objekts, digitalisierte Karten und Pläne der Rettungswege sowie weitere Details für die Löschwasserversorgung und über die Raumnutzung in dem dargestellten Gebäude.

Als Übersichtsbilder werden Amateuraufnahmen aus dem Hubschrauber genutzt, die eine schnelle Orientierung im Einsatzgebiet ermöglichen. Die Rettungswege werden sowohl im Anfahrbereich der Gebäude als auch innerhalb der Etagen ausgewiesen. Zur Löschwasserversorgung zählen z.B. die Lage, Art und Größe der zur Verfügung stehenden Hydranten. Existieren in den Gebäuden explosionsgefährdete Bereiche oder Räume besonderer Nutzung, so sind diese in den Einsatzplänen besonders hervorgehoben.

Typische Fragestellungen bei der Nutzung von Einsatzplänen sind z.B.

- Welche Rettungswege stehen zur Verfügung?
- Welche Räume sind besonders gefährdet?
- Wo befinden sich Rettungseinrichtungen?
- Wo ist die Löschwasserversorgung einzurichten?

Im Rahmen dieses Projektes erschien der Einsatz eines GIS sinnvoll, da eine Unzahl von Geodaten mit Sachdaten verknüpft werden mußte und eine graphische Oberfläche für die schnelle und effiziente Visualisierung der Abfragergebnisse zur Verfügung gestellt werden sollte. Über die Layout- und Berichtsfunktionen des ArcView konnte der bisher analog auf Papier vorliegende Einsatzplan vollständig digital nachvollzogen werden. Die schnelle Navigation zwischen den verschiedenen Themenbereichen wie z.B. Umlage, Straßen- und Gebäudeplan bzw. Flächenatlas und Etagenplan konnte über Hotlinks erfolgen.

In den ArcView-Beispielen wird der Gebäudebestand im Testgebiet mit aktuellem Hydrantenplan und einem Hotlink zum Einsatzplan Chemiegebäude vorgestellt. Da bei der Einsatzplanung die Existenz großer Bäume in der unmittelbaren Nähe der Gebäude sowie verkehrsberuhigte Straßenbereiche eine wichtige Rolle spielen, wurden auch der Baumbestand und verengte Straßenabschnitte erfaßt und im GIS abgebildet.

Die ArcView-Realisierung ermöglicht die Darstellung von Evakuierungsradien, die schnelle Suche von Hydranten, sowie die Verschneidung der Baumüberdeckung mit dem Straßenraum sowie den Gebäuden. Die Gebäude wurden koordinatenmäßig zusammen mit Informationen über die Nutzung, Bauart, Geschöshöhe und Dachtyp erfaßt. Der Etagenplan des Chemiegebäudes wird über mehrere Außenansichten des Objektes mittels Hotlinks angezeigt. Zusätzlich kann der vollständige Einsatzplan seitenweise und im direkten Zugriff angezeigt werden.

Raumbezogene Daten

Im Testgebiet wurde zunächst der Gebäudebestand aus der Deutschen Grundkarte im Maßstab 1 : 5000 (DGK5) koordinatenmäßig erfaßt. Auf der Basis dieser mit einer Genauigkeit von +/- 50 cm erfaßten Grundrißsituation wurden weitere Sachdaten integriert bzw. zusätzliche Themenbereiche verknüpft. Die Grundkarten wurden vom Katasteramt Hannover in analoger Form bezogen und mittels Digitalisierungstisch unter ArcInfo digitalisiert und nach ArcView übertragen.

Die Straßenschlüssel und das Straßenverzeichnis wurden vom Bauordnungsamt der Stadt Hannover zur Verfügung gestellt und mit den Gebäudedaten verknüpft.

Die Luftbilder im Maßstab 1 : 4000 wurden vom Stadtvermessungsamt Hannover sowie der Firma Hansa Luftbild bezogen. Diese dienten zur Interpretation und Aktualisierung verkehrsberuhigter Straßenbereiche und der Detektion enger Kurvenradien.

In einem Stereomodell bestehend aus zwei Luftbildern wurden die Lage und Höhe der Bäume sowie die Kronendurchmesser dreidimensional erfaßt. Ein weiteres Luftbild wurde georeferenziert als Hintergrundbild mit einer Bodenelementgröße von 50 cm aufbereitet. Die Schieberpläne im Maßstab 1: 5000 und Hydrantenleitungspläne im Maßstab 1 : 250 der Stadtwerke Hannover. Wurden für die nähere Einteilung der Hydrantenlage und -bezeichnung genutzt. Exemplarisch für ein Gebäude wurde der Flächenatlas des Chemiegebäudes der Universität Hannover mit dem Grundriß verknüpft. Die Gebäudepläne und Flächenatlanten des Gebäudes wurden vom Sicherheitsbeauftragten der Universität zur Verfügung gestellt.

Typische Aufgabenstellung

Die vorliegende GIS-Realisierung sollte folgende Themen berücksichtigen:

- Übersicht über das Einsatzgebiet und Kennzeichnung von Gebäuden mit existierenden Einsatzplänen
- Übersicht über vorhandene Hydranten
- Markierung von Straßenverengungen
- Markierung von Baumbestand und Baumbedeckung
- Anzeige von Seiten des Einsatzplanes mit Navigationshilfen über zusätzliche Außenansichten

Für die Übersicht des Gebäudebestandes wurde ein getrenntes Thema eingerichtet. In der Datenbank wurde auch die Gebäudenutzung abgespeichert, die in der thematischen Ansicht farblich unterschieden werden kann. Für den realisierten Einsatzplan wurden Hotlinks über dem entsprechenden Gebäudepolygon positioniert. Das Thema "Hydranten" ermöglicht die lagerichtige Darstellung der vorhandenen Hydranten. Als Zusatzinformationen wird z.B. der Nenndurchmesser und Hydrantentyp gespeichert. Aus dem Luftbild wurden Straßenverengungen bestimmt und in den Themen "Engpaß" und "Radius" dargestellt.

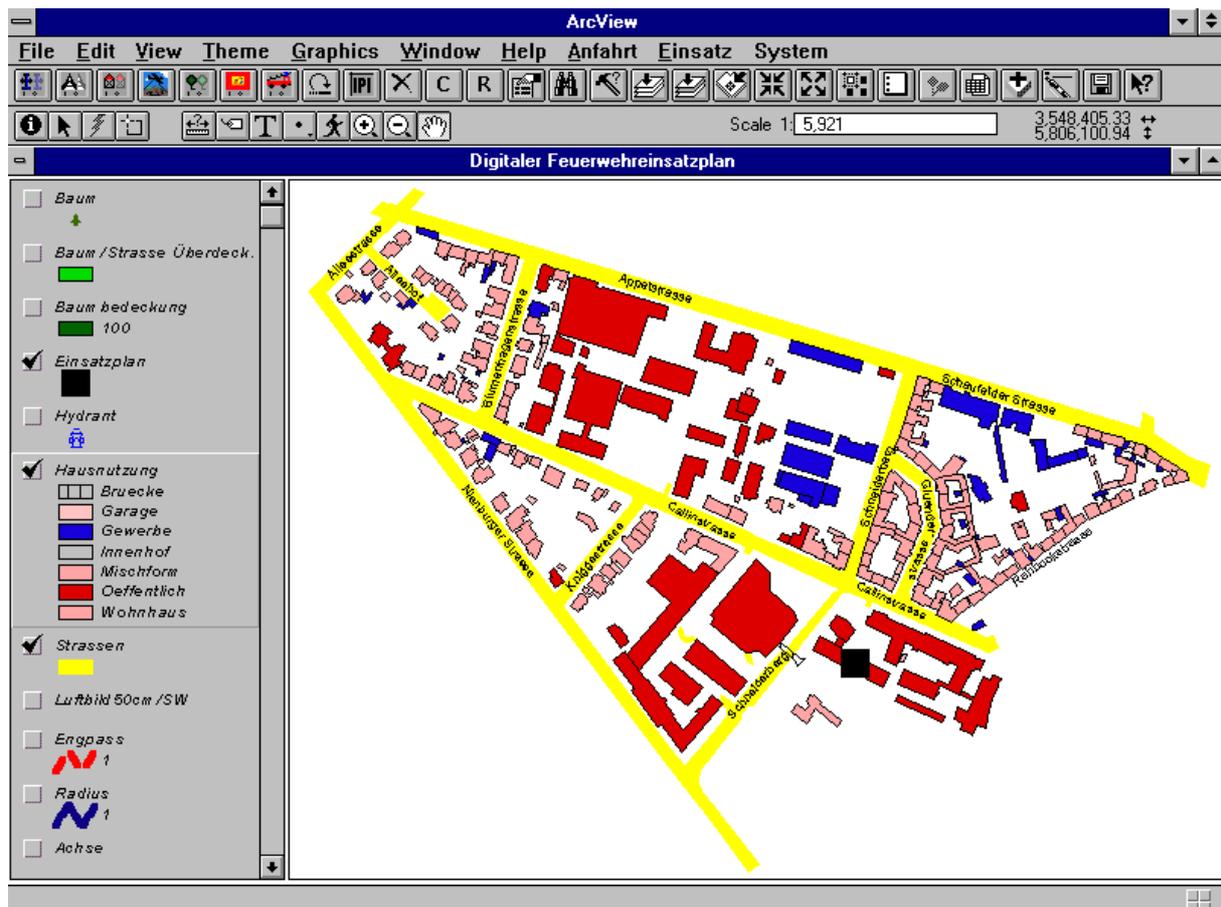
Die Lage der erfaßten Bäume sowie die Verschneidung mit den Straßen läßt sich über die Themen "Baumbedeckung" und "Baum/Straße" feststellen.

Über den Hotlink "Einsatzplan" bzw. über den gleichnamigen Menüpunkt wird der digitale Einsatzplan des Chemiegebäudes angezeigt. Die Navigation über den Hotlink ermöglicht zusätzlich die Ansicht des Objektes von mehreren Seiten mit direkter Anwahl der gewünschten Etage.

Die nachfolgenden Beispiele verdeutlichen das Zusammenspiel dieser verschiedenen Themen.

Übungsbeispiele:

1. View "Digitaler Feuerwehreinsatzplan" aktivieren und öffnen. Es wird das Testgebiet mit dem erfaßten Wegenetz und dem Gebäudebestand angezeigt. Für das Chemiegebäude "Callinstraße, Ecke Schneiderberg" existiert bereits ein Einsatzplan wie an dem schwarzen Quadrat erkennbar ist. Der Gebäudebestand wurde je nach Nutzung farblich unterschiedlich gestaltet. Sehr wichtig sind in diesem Fall die rot markierten öffentlichen Gebäude.

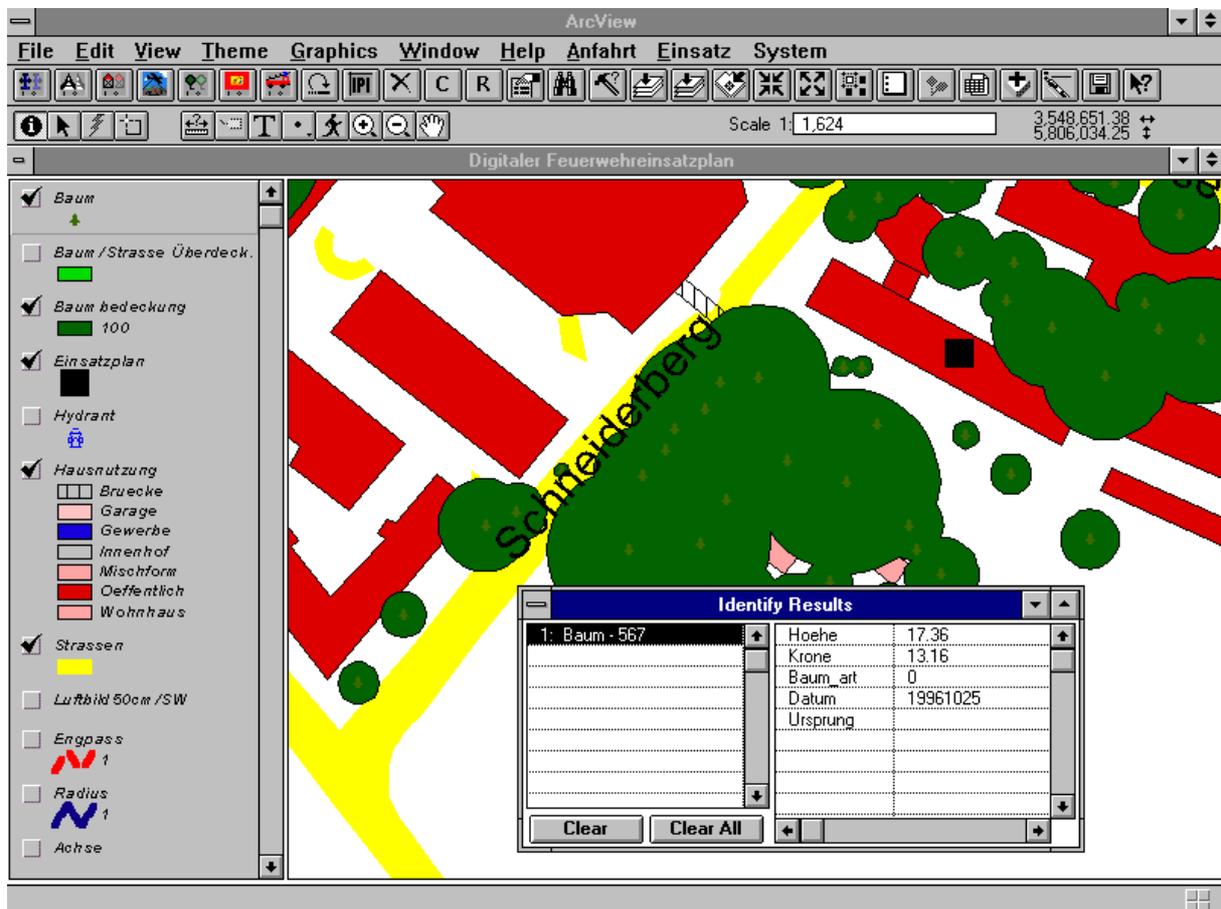


2. Festlegen eines Gebietsausschnittes. Aktivieren sie den Vergrößerungsknopf, positionieren sie die Maus über dem langen rechteckigen Gebäude oberhalb der Straßenbezeichnung "Schneiderberg". Ziehen Sie die Maus bei gedrückter linken Maustaste bis unter das hellrote Gebäude. Ein vergrößerter Bildausschnitt wird sichtbar.

3. Die Themen "Baumstandort" und "Baumbedeckung" durch anklicken des Kontrollkästchens sichtbar machen. Anklicken der Legende "Baum", um das Thema zu aktivieren.

Um nähere Einzelheiten über die erfaßten Bäume zu erhalten, aktivieren sie den Informationsknopf und klicken z.B. auf das Baumsymbol über dem Buchstaben S der Straßenbezeichnung "Schneiderberg". Der Datenbankauszug gibt Informationen zur Baumhöhe und dem Kronendurchmesser des Baumes. Diese

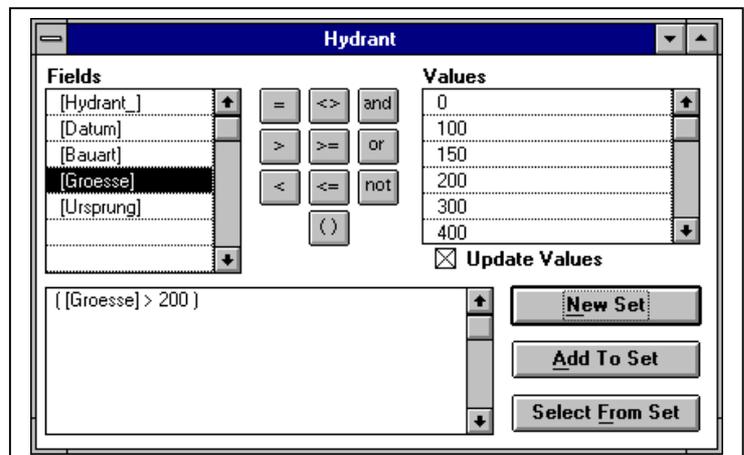
Informationen sind wichtig für die Planung von Anleitungen an das Gebäude bzw. die Anfahrt der Einsatzfahrzeuge der Feuerwehr.



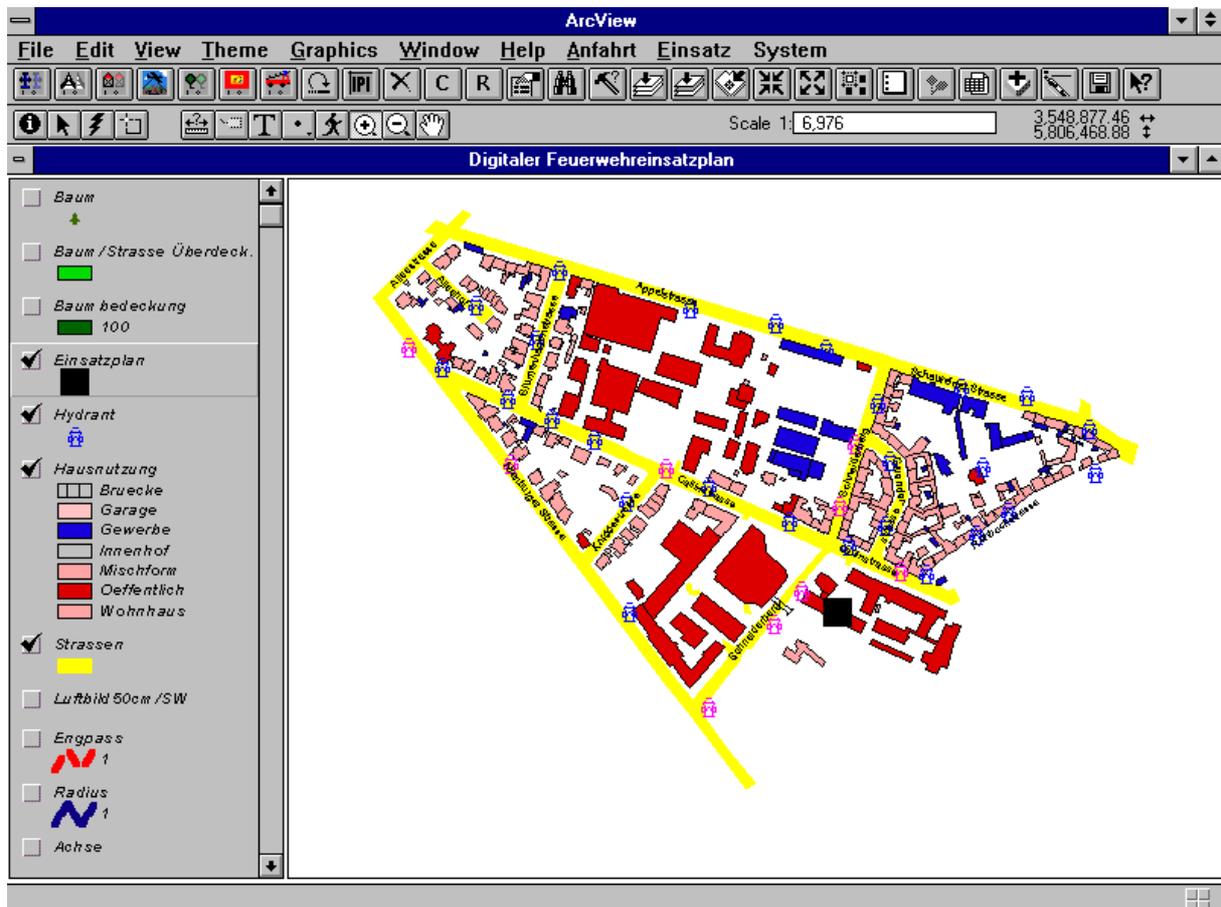
3. Schalten sie die Themen "Baum" und "Baumbedeckung" aus und aktivieren Sie das Thema "Hydrant".

Verändern Sie die Ansicht der aktuellen Themas mit den Knopf  Es werden sämtliche Hydranten im Testgebiet angezeigt.

Um Hydranten mit vorgegebenen Nenndurchmesser zu finden, aktivieren Sie den Abfrageknopf,  doppelklicken in der Listbox auf "Groesse", das Symbol > und die Zahl 200, um alle Hydranten mit einem Nenndurchmesser größer als 200 mm zu finden. Nach Drücken des Knopfes "New Set" wird das Abfrageergebnis in der Karte angezeigt.



Sämtliche Hydranten auf welche die Abfrage zutrifft, sind in der Ansicht pink markiert dargestellt.

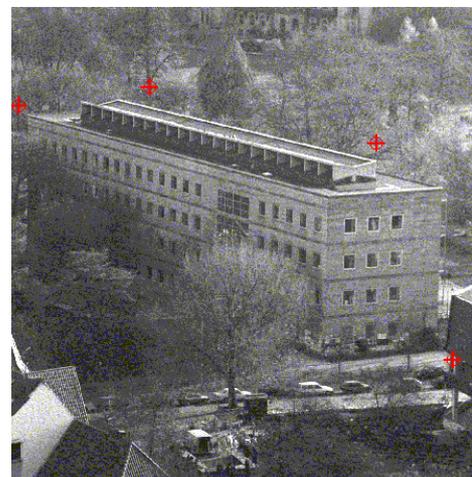


4. Einsatzplan darstellen. Aktivieren Sie das Thema Einsatzplan und den  Knopf Hotlink.

Positionieren Sie den Mauszeiger über dem schwarzen Quadrat auf dem Chemiegebäude an der Straßenecke Schneiderberg - Callinstraße und klicken Sie mit der linken Maustaste auf das Symbol.

Ein Übersichtsbild des Gebäudes wird angezeigt. Ähnliche Schrägaufnahmen werden in den analogen Einsatzplänen der Feuerwehr benutzt. In diesem Fall sind weitere Hotlinks markiert, um weitere Ansichten anzuzeigen und das Gebäude aus allen Richtungen betrachten zu können. Klicken Sie auf das Symbol rechts oben und in dem folgenden Bild auf die erste Etage des Gebäudes.

Die Navigationshilfe plaziert Sie direkt in den Etagenplan der ersten Etage.



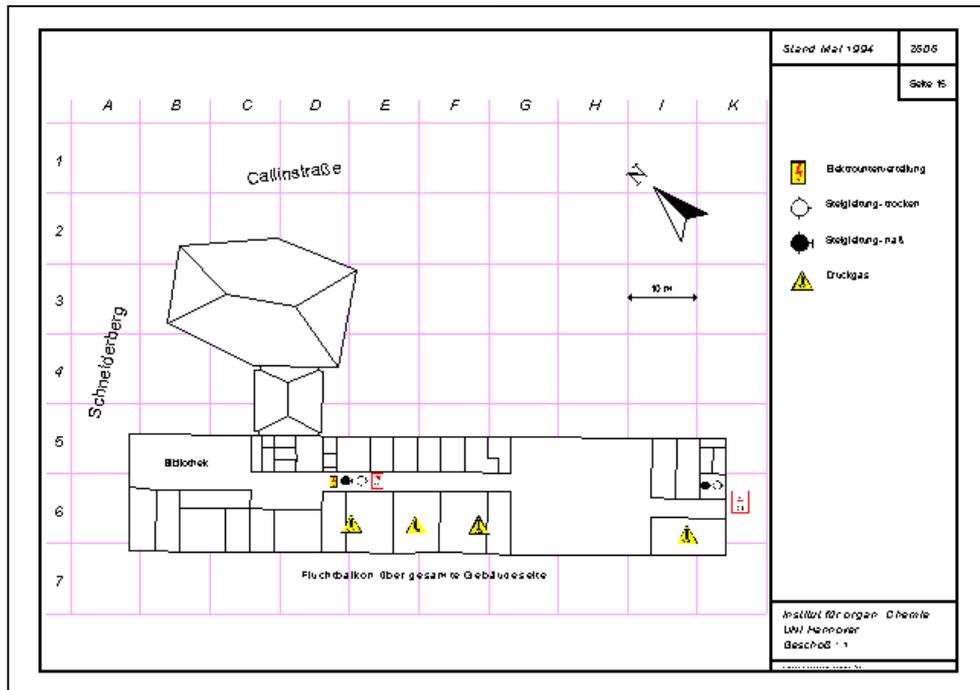
In dem Etagenplan sind sämtliche Räume, Fluchtwege, Rettungs- und Löscheinrichtungen sowie Gefahrenstellen eingezeichnet.

Die Symbole für die unterschiedlichen Sachverhalte können als Bitmap editiert werden und bei Veränderungen im Gebäude neu platziert werden. Der gesamte Einsatzplan wird somit digital fortgeführt und kann anschließend neu ausgedruckt werden.

Chemiegebäude, Ansicht vom Wellengarten, rechte Hälfte



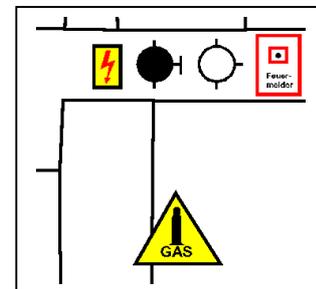
Aufnahmedatum: 18.06.1996



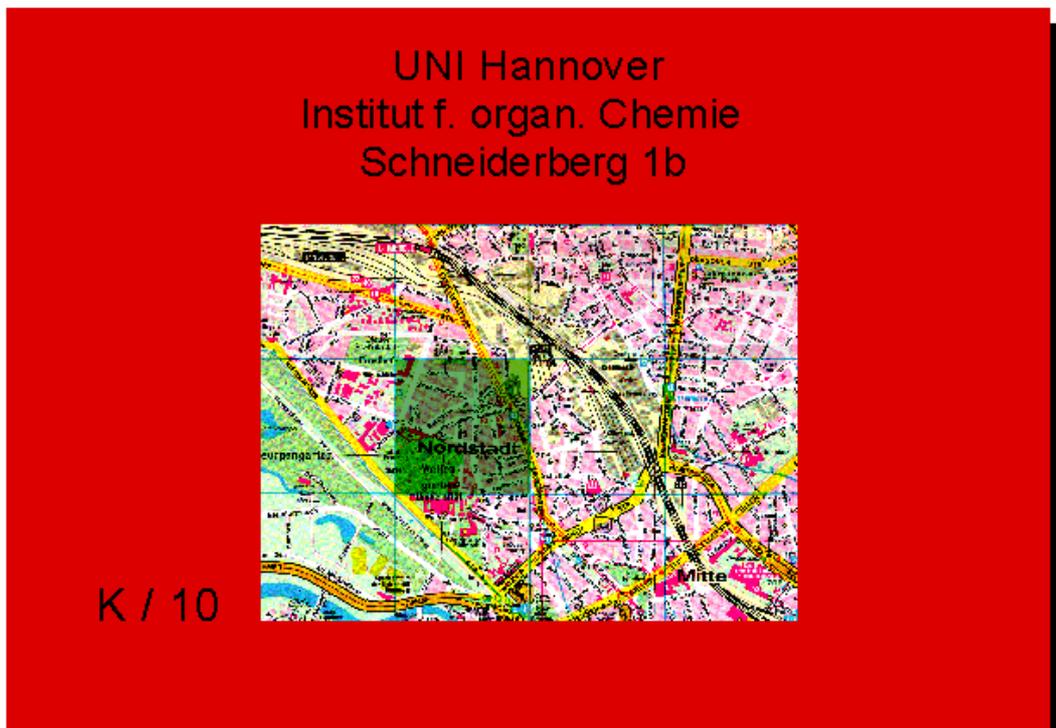
Benutzen Sie wiederum die Vergrößerungsfunktion  um die nachfolgende Abbildung als starke Vergrößerung der Situationsdarstellung zu erhalten.

In diesem Beispiel wurde der Feuerwehreinsatzplan direkt über Hotlinks angesteuert und ausgewählt.

Für die ArcView Anwendung wurden einige Nutzeranpassungen vorgenommen, sodaß der Einsatzplan auch direkt über den Menüpunkt Einsatzplan angesteuert werden kann.

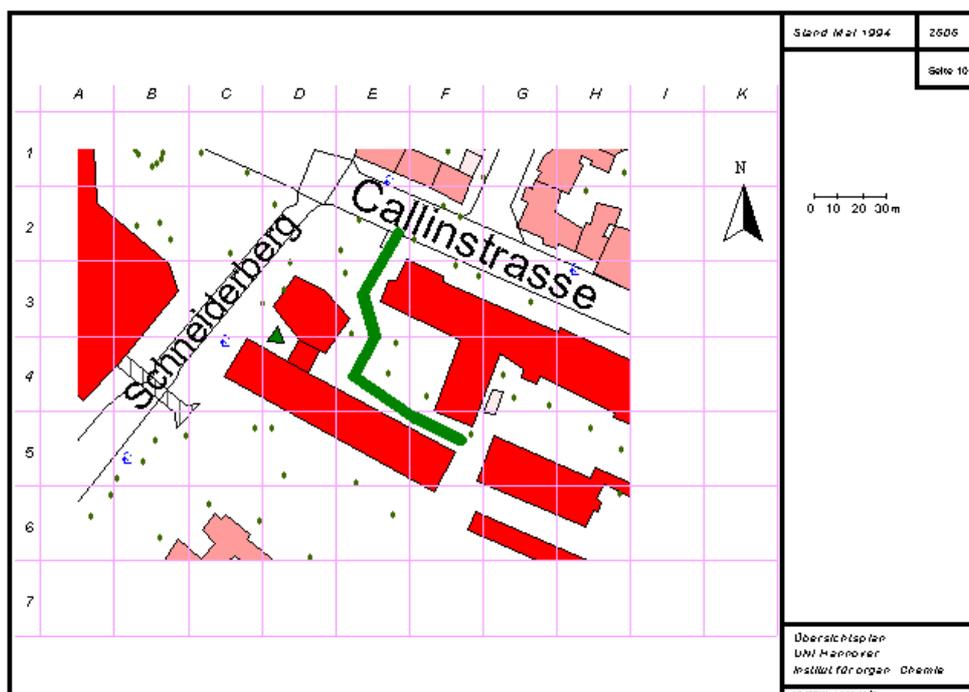


Im Fall der Menüauswahl wird der Einsatzplan beim Deckblatt beginnend seitenweise zugänglich gemacht. Mit zusätzlichen Navigationshilfen kann dann der



Deckblatt des Einsatzplanes

Einsatzplan komplett eingesehen werden und ggf. einzelne Seiten aktualisiert werden. Für den schnellen Einsatz vorbereitete graphische Informationen wie z.B. Anfahrten und Rettungswege werden zunächst als Übersicht angezeigt und können wahlweise vergrößert dargestellt werden.



Seite 10 des Einsatzplanes

Zusammenfassung der Ergebnisse

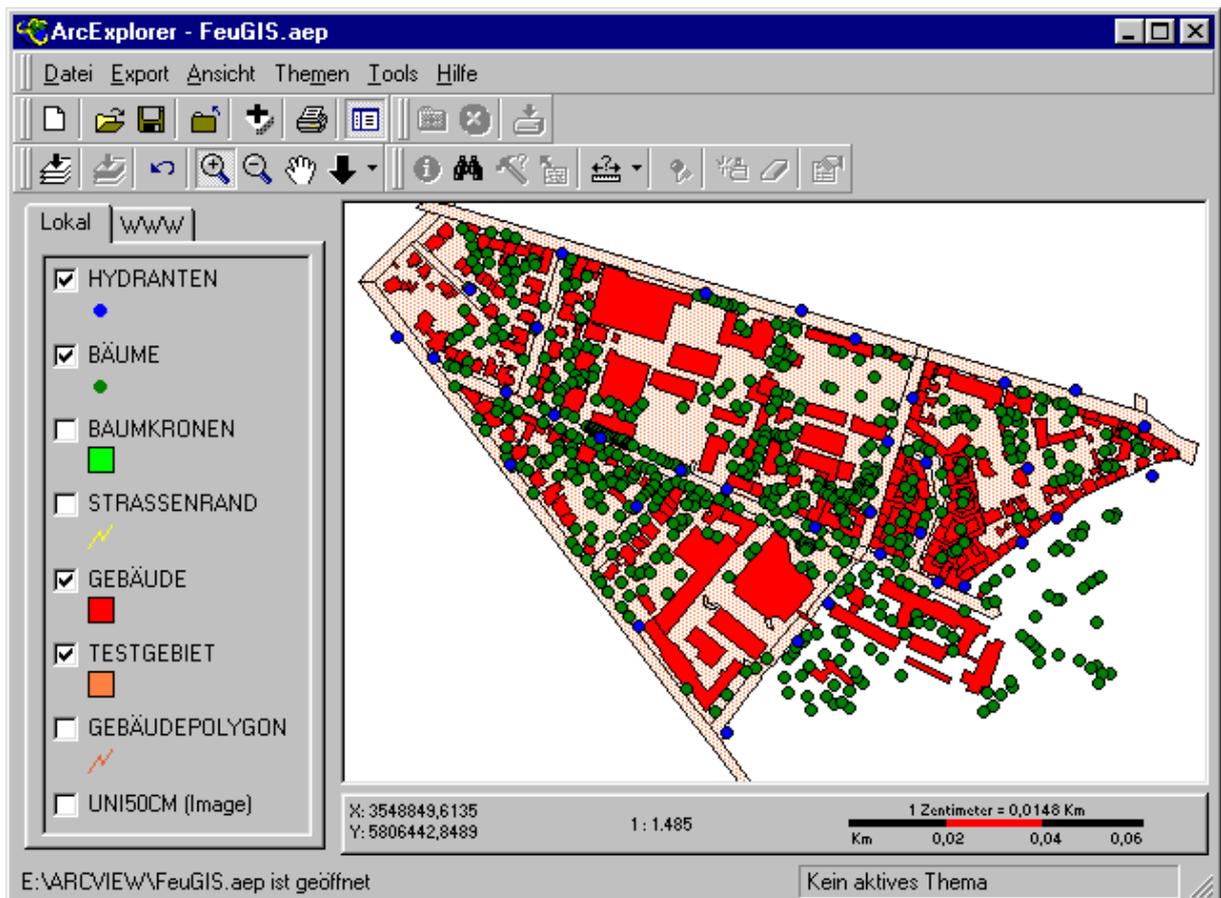
Mit den vorgestellten Beispielen wurde ein Teil der Funktionalität des Digitalen Feuerwehreinsatzplanes vorgestellt. Die Themen "Gebäudebestand", "Hydranten", und "Bäume" erlauben die genauere Analyse der im Einsatzfalle betroffenen Objekte, die Möglichkeiten der Anleitungen bzw. Behinderungen bei den Rettungsarbeiten und die Zugänglichkeit der Löschwasserversorgung.

Die Aktivierung der Einsatzpläne im Innenraumbereich erfolgt interaktiv graphisch über Hotlinks oder, wie vom analogen Einsatzplan gewohnt, über die Sichtung des vollständigen mehrseitigen Einsatzplanes. Im Editiermodus können die Gefahrenzeichen, Löschwassersymbole und Raumbezeichnungen der Flächenatlanten neu positioniert und editiert werden und das Planwerk aktualisiert ausgedruckt werden.

ArcExplorer-Projekt.

Übungsbeispiele:

1. Feuerwehr-GIS starten. Starten Sie den ARCEXplorer und öffnen Sie das Feuerwehrprojekt durch folgende Menübefehle: Datei, Projekt öffnen..., "FeuGIS.aep", öffnen. Aktivieren Sie nur die Kontrollkästchen der Themen: "Hydranten", "Bäume", "Gebäude" und "Testgebiet". Sie sollten nun die nachfolgende Ansicht erhalten.



Erkennbar sind die erfaßten Gebäude des Testgebietes, die Standorte der Bäume und Hydranten.

2. Verändern Sie die Symbole für die Hydranten in eine abgestufte Darstellung.

Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf das Thema "Hydranten" und wählen Sie mit der linken Maustaste aus dem Kontextmenü die Funktion "Themeneigenschaften..." aus.

Das nebenstehende Fenster öffnet sich. Markieren Sie in diesem Fenster die Klassifizierungsoption "Abgestuftes Symbol", um die nachfolgende Ansicht zu erhalten.

In dem folgenden Dialogfeld Wählen Sie für "Numerisches Feld" den Wert NENN_D aus.

In diesem Datenbankeintrag ist der Nenndurchmesser der Hydranten gespeichert.

Als Anzahl der Abstufungen setzen Sie 3 ein.

Durch Mausclick auf die hellrote Legende "Start" öffnet sich eine Farbpalette, in der Sie ein Hellblau auswählen. Setzen Sie die Legende "Ende" auf Dunkelblau und schließen Sie das Dialogfenster mit ok.

Die Symbolgrößen für "Start" und "Ende" setzen Sie auf 3 bzw. 10. Sie haben hiermit die Darstellungsart ihres

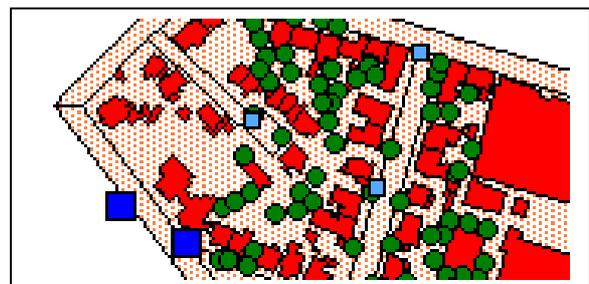
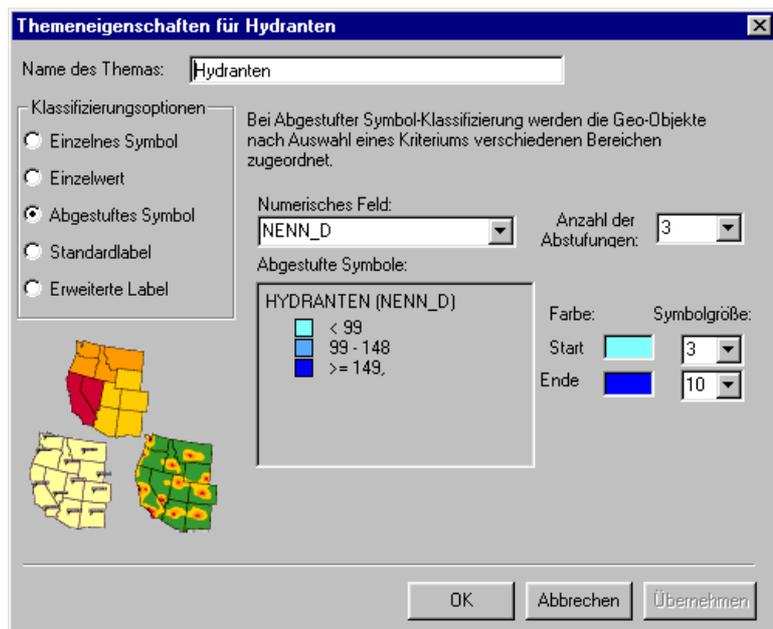
Themas "Hydranten" in eine aussagekräftigere Version umgestellt. Schließen Sie den Dialog mit "ok" und sehen Sie sich das Hauptfenster an.

In der Gesamtdarstellung können Sie jetzt zwischen Hydranten mit geringem und großen Nenndurchmesser unterscheiden (siehe Bildausschnitt).

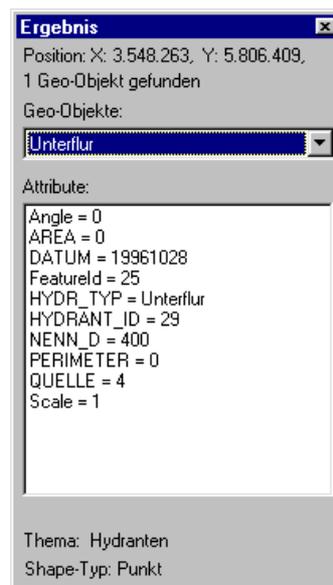
Wollen Sie mehr Informationen über einzelne Hydranten erhalten, so schalten Sie in der Werkzeugleiste den



Informationsknopf ein und klicken mit der linken Maustaste das interessierende Hydrantensymbol an.



In dem Informationsfenster erhalten Sie alle Angaben die in der Datenbank für den Hydranten gespeichert wurden. Neben dem Erfassungsdatum am 28.10.1996 ist der Typ mit "Unterflur" sowie der Nenndurchmesser mit 400 mm erkennbar.



Zur Übung: Ändern Sie die Themeneigenschaften für das Thema: "Gebäude (Haus_ID)" ebenfalls in ein abgestuftes Symbol. Verwenden Sie für das Numerische Feld den Eintrag "HAUS_ID", für die Anzahl der Abstufungen 3 und akzeptieren Sie die Farben Hellrot und Rot für die Legende.

Im Hauptfenster können Sie dann auf einen Blick die öffentlichen Gebäude (Rot) von den privaten und sonstigen Gebäuden (Hellrot) unterscheiden.

Aktivieren Sie das Thema "Gebäude" und nutzen Sie wieder den Informationsknopf, um durch Anklicken einzelner Gebäude die Detailinformation aus der Datenbank abzufragen.



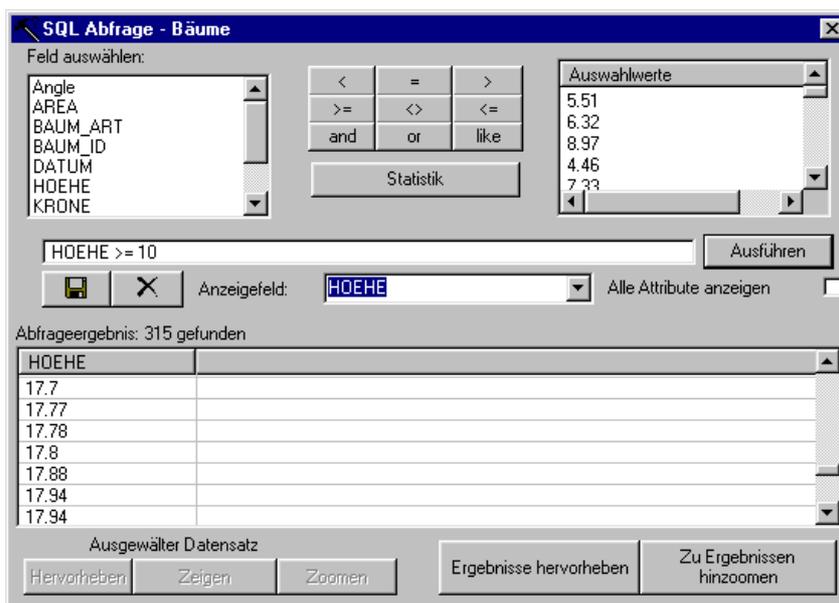
Schalten Sie die Kontrollkästchen für "Hydranten" aus und für "Gebäude", "Baumkronen" und "Bäume" ein.

Aktivieren Sie das Thema "Bäume".

3. SQL Datenbankabfrage. Für die Planung von Rettungswegen und Anleitungen ist es sehr wichtig zu wissen, wo stehen große Bäume, und wo resultieren daraus eventuell Behinderungen im Einsatzfall. Wir wollen in diesem Beispiel eine SQL-Datenbankanfrage nutzen, um betreffende Bäume zu finden.

Aktivieren Sie den Knopf "SQL-Abfrage" aus der Werkzeugleiste.

Klicken Sie auf das Feldelement HOEHE, den Operator >= und geben Sie dahinter den Wert 10 ein. Wählen Sie den Wert "HOEHE" für das Anzeigefeld aus. Der Knopf "ausführen" startet die Datenbankabfrage. Als Ergebnis wurden 315 Bäume, die höher als 10 m sind, gefunden.



Drücken Sie den Knopf "Ergebnisse hervorheben", um in der Hauptansicht zu sehen, um welche Bäume es sich handelt.

Sämtliche Ergebnisse der Datenbankabfrage sind gelb gekennzeichnet.



In dem ArcView-Projekt wurden die Kronendurchmesser als zusätzliches Thema definiert und stark skaliert dargestellt. Das hellgrüne Thema "Baumkronen" enthält diese Darstellung.

Zur Übung: Nutzen Sie die SQL-Abfragefunktion, um alle Bäume mit einem Kronendurchmesser anzuzeigen, der größer als 4.4 m ist.

Schließen Sie den Abfrage-Dialog und deaktivieren Sie das Thema "Baumkronen".

4. Anzeigen von geocodierten Luftbildern.

Die Lage und Größe der Bäume wurde durch dreidimensionale Ausmessung eines Stereomodelles gewonnen. Eines der beiden benutzten Luftbilder wurde in den Maßstab und die Orientierung des ArcExplorer Projektes transformiert. Zeigen Sie das Luftbild an, indem Sie das Thema "Uni50cm (Image)" aktivieren. Sie können nun erkennen, welche Bäume aus dem Luftbild digitalisiert wurden. Benutzen Sie die Vergrößerungsfunktion, um sich Detailbereiche anzusehen.

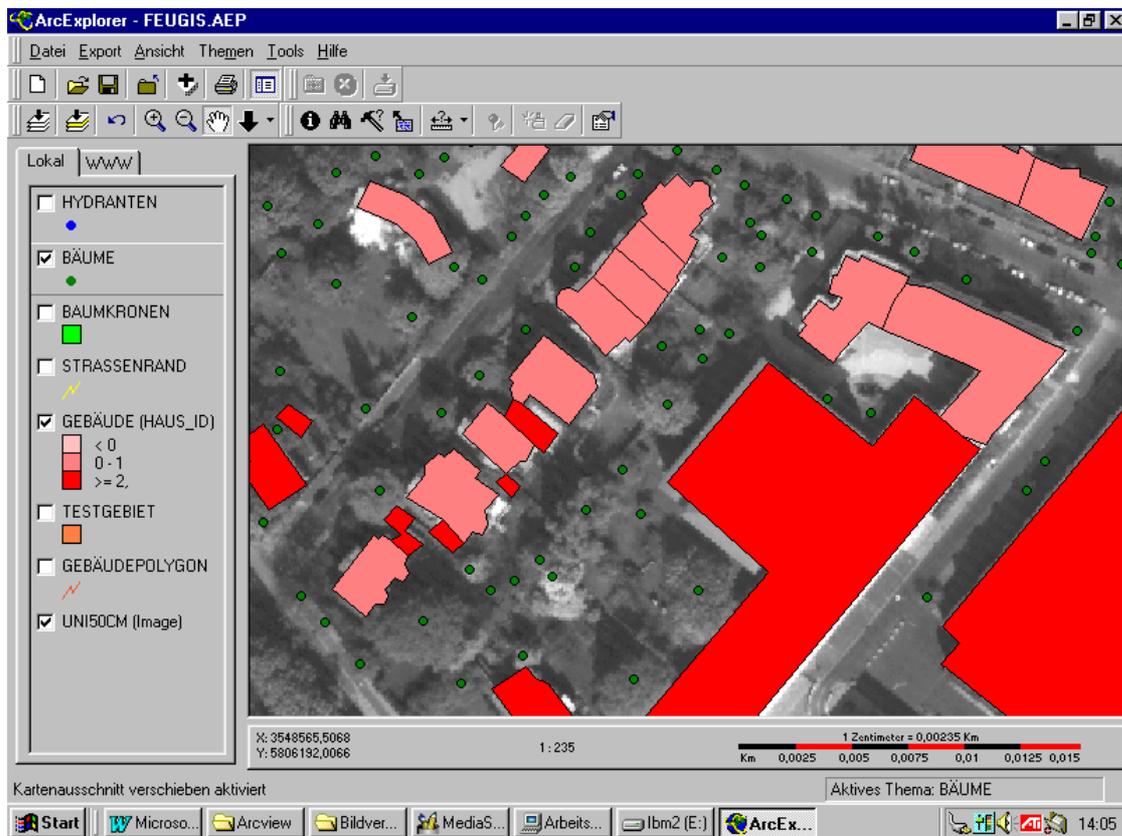


Drücken Sie in der Werkzeugleiste den Vergrößerungsknopf, positionieren Sie den Mauszeiger in der Mitte des Luftbildes und ziehen Sie einen Fensterausschnitt Ihrer Wahl auf. Der vergrößerte Ausschnitt ermöglicht Ihnen die Kontrolle der erfaßten Bäume. Benutzen Sie die Funktion "Verschieben", um mit der Maus Ihren Bildausschnitt auf dem Hauptfenster des Projektes zu verschieben.



Bei der Kontrolle der Bäume wird Ihnen eventuell auffallen, daß die Gebäudepolygone und Baumkronen nahe den Bildrändern stark lagemaßig von einander abweichen. Diese Tatsache begründet sich in der zentralperspektivischen

Abbildung des Luftbildes, das für diese Darstellung nicht in ein Orthophoto, also eine Parallelperspektive transformiert wurde.

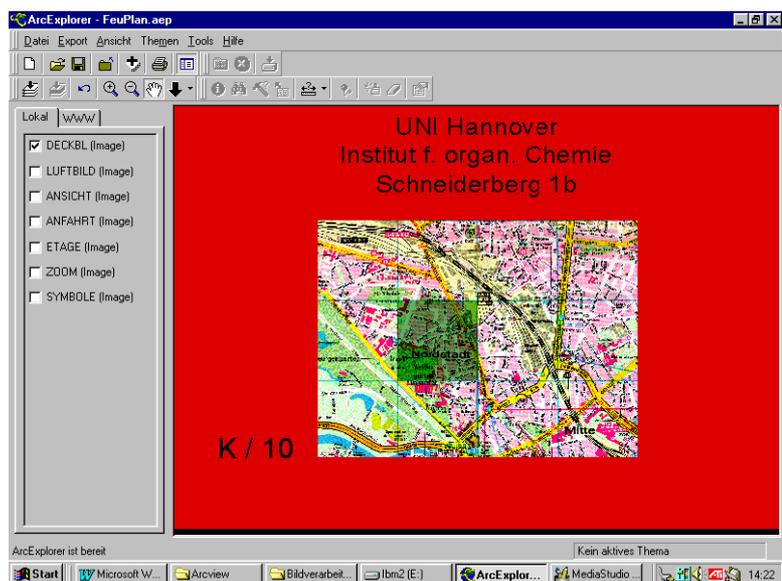


5. Die ArcView Anwendung "Digitaler Einsatzplan" enthält weitergehende Informationen der Gebäude im Einsatzfall. Da der ArcExplorer keine Möglichkeit zur Einrichtung von Verknüpfungen von Ansichten miteinander, sogenannte Hotlinks anbietet, wurde einige Screenshots zur Ansicht abgespeichert.

Schließen Sie das aktuelle Projekt mit den Funktionen: "Datei", "Projekt schließen...". Und öffnen Sie die neue Anwendung mit: "Datei", "Projekt öffnen...", "FeuPlan.aep", "Öffnen".

Aktivieren und Deaktivieren Sie nacheinander die Themen:

Deckblatt, Luftbild, Ansicht, Anfahrt, Etage, Zoom und Symbole. Angezeigt werden das Deckblatt des digitalen Einsatzplanes, Die Ansicht des Objektes im Luftbild, eine Seitenansicht des Gebäudes, die Anfahrtwege der Einsatzfahrzeuge, ein beispielhafter Etagenplan, ein vergrößerter Ausschnitt des Planes und die verwendeten Symbole zur Kennzeichnung des Planes.



Vorschläge für weitere Anwendungen mit dem vorliegenden Informationssystem

Während der Durchführung des Projektes ergab sich eine große Zahl an interessanten Fragestellungen, die mit dem Feuerwehr-GIS gelöst werden könnten. Aus zeitlichen und auch finanziellen Gründen wurden jedoch nur Teile davon realisiert.

Die Anzeige von Evakuierungsradien konnte in der ArcView Anwendung realisiert werden, ebenso wie die vereinfachte Suche von Hydranten nach vorgegebener Entfernung vom Brandort. Die Erstellung kompletter Evakuierungspläne und z.B. die Darstellung von Gefährdungsradien durch ausströmende Chemiegase oder -dämpfe konnte nicht mehr integriert werden.

Literatur

Bill, R. und D. Fritsch: Grundlagen der Geo-Informationssysteme, Band 1. Hardware, Software, Daten. –Wichmann, Heidelberg, 2. Auflage, 1994

Bill, R.: Grundlagen der Geo-Informationssysteme, Band 2. Analysen, Anwendungen und neue Entwicklungen. – Wichmann, Heidelberg, 1996.

ESRI: ArcView – The Geographic Information System for Everyone. Programmdokumentation, Einführung , 1994

ESRI: Avenue – Customization and Application Development for ArcView. Einführung , 1994.

Feuerwehr Hannover, Abt. Vorbeugender Brandschutz: Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen (DIN 14095), Brandschutzmerkblatt Nr. 22, 1996.

Hake, G. und D. Grünreich: Kartographie. –de Gruyter, Berlin; New York, 7. Auflage, 1994.

Konecny, G. und G. Lehmann: Photogrammetrie – de Gruyter, Berlin; New York, 4. Auflage , 1984.

Liebig, Wolfgang: Desktop-GIS mit ArcView –Leitfaden für Anwender – Wichmann, Heidelberg, 1997.

Lange, C. und M. Kariger: Pläne für Einsatzzwecke der Feuerwehr. Brandschutz – Deutsche Feuerwehr-Zeitung, Heft 10, Oktober 1995.

Razavi, Amir H.: ArcView Developer's Guide Band 1. –OnWord Press, Santa Fe, USA, 1995.