

# Der multimediale Flächennutzungsplan für die Stadt Mainz

Ralph SCHILDWÄCHTER & Thomas BESSER

Stadtplaner Dipl.-Ing. Ralph Schildwächter, Dipl.-Ing. Thomas Besser, Universität Kaiserslautern, Lehr- und Forschungsgebiet für Computergestützte Planungs- und Entwurfsmethoden in Architektur und Raum- und Umweltplanung (CPE), Pfaffenbergstraße 95, D-67663 Kaiserslautern, mail: schildw@sl-kim.de, home: www.sl-kim.de

## ZUSAMMENFASSUNG

Bei dem „Multimedialen Flächennutzungsplan Mainz“ handelt es sich um ein Forschungsprojekt des Lehr- und Forschungsgebiets für Computergestützte Planungs- und Entwurfsmethoden in Architektur und Raum- und Umweltplanung (CPE), in Kooperation mit dem Planungsamt der rheinlandpfälzischen Landeshauptstadt.

Der auf dem GIS-System ARC/INFO erstellte FNP wurde mitunter aus Gründen der Kostenersparnis nicht als Papierfassung an die beteiligten Fachbehörden versandt, sondern in Form einer HTML-, AcrobatReader- und JavaScript-basierenden Version auf CD-ROM. Sowohl Plan- als auch Textteil sind somit per Standardbrowser les- und druckbar, durch spezielle Schutzmechanismen jedoch nicht modifizierbar. Die Integration der flächendeckend vorhandenen Katasterkarten sowie Höhenschichtplänen, die per Knopfdruck aktiviert und mit der eigentlichen Planung überlagert werden können, erlauben eine verlustfreie Darstellungsgenauigkeit bis zur Maßstabsebene 1:1000. Druckseitig wurde die „Kachelung“ dergestalt optimiert, dass sie im Maßstab 1:10.000 exakt mit den Randbereichen eines A4-Druckers übereinstimmt, bzw. in übergeordneten Blattchnitten auch auf Standardplottern druckbar bleibt. Das individuelle „Zoomen“, „Panen“ und blattschnittfreie „Plotten“ wird durch einen Gesamtplan ermöglicht, der trotz sämtlicher Informationsinhalte ein Datenvolumen von 42 MB nicht übersteigt.

## 1 AUSGANGSSITUATION

Das mit der vorbereitenden Bauleitplanung für die Stadt Mainz betraute Stadtplanungsamt 61, arbeitet schon seit geraumer Zeit mit Geografischen Informationssystemen. Dementsprechend fand auf der Basis des GIS-Systems ARC/INFO 7.2.1 die Fortschreibung des aktuellen Flächennutzungsplans statt. Aufgrund der enormen Flächendimension eines solchen Planwerks, das neben der eigentlichen Kernstadt noch sämtliche Stadtteile und eingemeindeten Ortschaften umfaßt, traten die ersten Probleme in dem Moment auf, als man aus der rein digitalen Bearbeitung in die analoge wechseln mußte –den Plan plotten wollte. In ausgedruckter Form, unter Berücksichtigung der vom Gesetzgeber vorgegebenen Bearbeitungsmaßstäbe, hätte das Planwerk eine Abmessung von 180 x 160 cm und war somit „am Stück“, zumindest auf den zur Verfügung stehenden Standardplottern, nicht ausdrückbar. Die so entstandenen beiden Planstreifen, mussten von Hand zu einem Gesamtplan zusammengefügt (geklebt) werden.

Die zugehörige Legende, nebst Verfahrensvermerke etc. ist aus darstellungstechnischen Gründen mit einem eigenständigen Layoutprogramm (Designer) gestaltet worden und ebenfalls händisch an das Planwerk angefügt. Der Erläuterungsbericht, als dritte Komponente des Gesamtplans, wurde als Word-Dokument erstellt und lag als ca. 150 Seiten starke Textfassung vor.

Durch eine multimediale Umsetzung des FNP Mainz, sollte das bis dato doch sehr komplexe Planungsinstrumentarium des Flächennutzungsplanes dergestalt aufbereitet werden, dass sowohl der Bürger, als auch die Träger öffentlicher Belange sowie die interessierte Fachöffentlichkeit, möglichst schnell und unkompliziert Zugang zu der für sie interessanten Information erhält. Darüber hinaus lag ein besonderes Augenmerk auf der Suche nach Lösungsmöglichkeit, die vorhandenen Teilkomponenten des FNP (Text, Plangrafik, Legenden etc.) zu einer übersichtlichen und handhabbaren Einheit zusammenzufassen.

Als positive Begleiterscheinung dieser digitalen Version des FNP Mainz, die auf CD-ROM verbreitet werden sollte, versprach man sich eine nicht unerhebliche Kostenersparnis im Vergleich zur traditionellen Papierfassung.

## 2 STUDIENPROJEKT

### 2.1 Zielsetzung

Im Rahmen eines Studienprojektes wurde versucht, eine möglichst große Bandbreite an Methoden und Techniken aufzuzeigen, die eine multimediale, internetkonforme Aufbereitung von Flächennutzungsplänen, mit den dazugehörigen Grundlagenkarten und ergänzenden Luftbilddaten ermöglichen. Ein besonderes Augenmerk lag hierbei auf der technischen Umsetzung von GIS-Daten in ein internetfähiges Format.

Neben der Präsentation der zeichnerischen Inhalte war eine Verknüpfung von Plangrafik und Textteil von zentraler Bedeutung, um dem Betrachter die Möglichkeit zu bieten, sich den Flächennutzungsplan interaktiv zu erschließen, ohne den gesamten Erläuterungsbericht lesen zu müssen.

Des weiteren sollte die Darstellung des FNP inhaltlich möglichst originalgetreu übernommen werden und auf jedem Standardbrowser lauffähig sein. Zur Gewährleistung der Webtauglichkeit bestand die Notwendigkeit, kleinst mögliche Datenmengen zu generieren ohne Einbußen bezüglich Interaktivität, Informationsgehalt und Freude am Betrachten entstehen zu lassen.

An diesen Kriterien musste sich schließlich die Software messen lassen, die zur Aufbereitung des FNP eingesetzt werden sollte.

### 2.2 Ergebnisse / Lösungsansätze

Als geeignete Lösung empfahl sich eine Mixtour an unterschiedlichen Softwarekomponenten. Große Textteile wurden mit *Adobe Acrobat* bearbeitet und mit Hilfe des *Acrobat Reader* in den Internetbrowser eingebunden, die Bearbeitung des Planwerks erfolgte zum einen HTML basiert, in der Detaillierung mit *Macromedia Flash* oder dem *Autodesk Drawing-Web-Format*.

Allen Lösungsansätzen gemein war eine Aufteilung des gesamten Planwerks in gleichgroße, gut handhabbare Teilstücke, die es dem Betrachter ermöglichen, die jeweils gewünschten Kacheln auszuwählen und in weiteren Vergrößerungsstufen detailliert zu begutachten.

### 2.3 Exemplarische Umsetzung mit *Macromedia FLASH*

Die eindrucksvollsten Ergebnisse wurden mit *Macromedia Flash*, einem Softwareprodukt für interaktive Vektorgrafiken und Animationen für Webseiten erzielt. Entscheidend für die Auswahl dieses Werkzeuges war die Tatsache, dass das Programm sowohl vektor- als auch pixelbasierende Grafiken verarbeitet und zusätzlich das Einbinden polygonaler Flächen ermöglicht. Optionale Funktionen, die eine Umwandlung diverser Bitmapvorlagen in polygonale Strukturen unterstützen, die anschließend als interaktive „Schaltflächen“ definiert werden können, machen umfangreiche Nachbearbeitungen fast überflüssig. Darüber hinaus bietet *Macromedia Flash*, im Vergleich zu vielen ähnlich gelagerten Produkten, ein größtmögliches Maß an Interaktivität und Gestaltungsspielraum für den Benutzer. So werden beispielsweise Überblendungen zu Luftbild- und topographischen Kartenausschnitten möglich, durch Überfahren der Flächen mit dem Cursor, werden Basisinformationen, betreffend Größe, Lage, Gebietsart etc. angezeigt und per Mausklick können weiterführende Hintergrundinformationen zu sämtlichen Teilflächen abgefragt werden. Die kompakte Zusammenführung vielschichtiger Informationen in ein relativ kleines „Filmformat“ gestaltet die anschließende Integration in den jeweiligen Web-Browser besonders einfach.

Ein derartig aufbereiteter FNP, mit dem oben angesprochenen Detaillierungsgrad, der Integration sämtlicher Hintergrundinformation und einem Optimum an Interaktionsmöglichkeiten, erfordert allerdings einen immensen Arbeitsaufwand bei der Ersterstellung. Nachträgliche Modifikationen oder Änderungen des FNP, mögen sie auch noch so geringfügig sein, machen eine komplette Überarbeitung der jeweiligen Filmsequenz, inklusive sämtlicher nachgeordneter Verknüpfungen notwendig.

## 3 FORSCHUNGSPROJEKT

### 3.1 Rahmenbedingungen

Entgegen dem breiten Ansatz der studentischen Arbeiten stand innerhalb des anschließenden Forschungsprojektes eine praktikable Umsetzung des gesamten Flächennutzungsplanes logischerweise im Vordergrund. Neben wirtschaftlichen Aspekten musste auch eine relativ schnell zu verwirklichende Lösung gefunden werden, die zudem weitestgehend plattformunabhängig sein sollte. Das bedeutet, der multimediale Flächennutzungsplan musste auf gängigen Rechnerarchitekturen (z.B. PC) und Betriebssystemen (Windows, MacOS, Linux, etc.) lauffähig sein, um eine uneingeschränkte Nutzung zu gewährleisten.

Des Weiteren war der schonende Umgang mit Rechnerressourcen wichtig, um sicherzustellen, dass der digitale FNP auch auf älteren Systemen noch handhabbar bleibt. Trotzdem sind natürlich gewisse Mindestanforderung nicht zu umgehen: Ein Pentium oder vergleichbare Prozessortypen und 32 MB Arbeitsspeicher werden empfohlen. Von ähnlichen Voraussetzungen wurde auch in Bezug auf die Ausgabegeräte ausgegangen. Da großformatige Plotter in der Regel nicht allgemein zur Verfügung stehen, sollte zumindest ein Ausdruck auf gängigen DIN-A4-Druckern gewährleistet sein.

Zu den eigentlichen Darstellungen des Flächennutzungsplanes waren ergänzende Hintergrundinformationen wie Katasterkarten und Höhenschichtkarten gefragt, die es unter Wahrung der urheberrechtlichen Schutzvorgaben des Landesvermessungsamtes zu integrieren galt. Demzufolge musste der multimediale FNP Mainz auf einer Technik basieren, die zwar eine kombinierte Darstellung von Grundlagenkarten, FNP-Plangrafiken und Textelementen gestattete, allerdings keine weiteren Modifikationen und Manipulationen durch den Endnutzer zuließ. Weiterführende Funktionen, wie die Planausgabe auf beliebigen Endgeräten (Plotter, Drucker etc.) oder eine separate Steuerung von FNP-Grafik und Erläuterungsbericht mussten davon unberührt bleiben.

### 3.2 Technik

Für das Erreichen der Plattformenunabhängigkeit bieten sich bestehende Internetstandards bzw. allgemein akzeptierte und weit verbreitete internetfähige Datenformate (Quasi-Standards) besonders an, da diese auf nahezu allen Rechnersystemen verfügbar sind und die dazu notwendige Software i.d.R. kostenlos erhältlich ist. Nebenbei ist gewährleistet, dass der Flächennutzungsplan auch im Inter- bzw. Intranet bereitgestellt werden kann. Allerdings sind die derzeit verfügbaren Übertragungskapazitäten für derart große Datenmengen noch zu gering, so dass innerhalb des Forschungsprojektes von Beginn an die CD-ROM als Speichermedium feststand.

Die Basis der gesamten multimedialen Umsetzung bildet die Hyper-Text-Markup-Language (HTML), welche derzeit wohl den wichtigsten Internetstandard ausmacht. Software zur Darstellung dieser Sprache sollte heutzutage auf jedem Rechner zu finden sein. Da mittlerweile nahezu alle Internetbrowser (wie z.B. Netscape) "Javascript" verstehen, wurde diese einfache Programmiersprache für logische Operationen und interaktive Inhalte eingesetzt.

Für die Darstellungen des Flächennutzungsplanes (Planwerk wie Erläuterungsbericht) kam das Portable-Dokument-Format (PDF) zum Einsatz. Das von der Firma Adobe entwickelte Datenformat hat sich vor allem im Bereich von layoutgetreuen Online-Publikationen durchgesetzt und ist somit zu einem weiteren Internetstandard geworden. Es stehen für sämtliche gängigen Betriebssysteme kostenlose Browser-Plugins zur Verfügung, die im Internet abrufbar sind und bei Bedarf der eigenen CD-ROM beigelegt werden können. Außerdem kann über dieses "virtuelle Papierformat" gewährleistet werden, dass die enthaltenen Daten (Text, Grafiken, Tabellen etc.), mit entsprechendem Passwortschutz versehen, lediglich am Bildschirm angezeigt oder ausgedruckt werden können. Weitergehende Modifikationen sind nicht möglich.

### 3.3 Methodik der Aufbereitung

#### 3.3.1 Erläuterungsbericht

Der Erläuterungsbericht des Flächennutzungsplanes - ca. 150 Seiten Umfang - ist komplett in einer PDF-Datei zusammengefasst. Für eine verbesserte Übersichtlichkeit wurde zusätzlich das Inhaltsverzeichnis in der sogenannten „Lesezeichen-Ansicht“ umgesetzt (siehe Abbildung 1). Damit kann gezielt zu den einzelnen Kapiteln und Überschriften gesprungen werden und die jeweils aktuelle Textposition im „Lese Fenster“ wird im Kapitelverzeichnis angezeigt. Durch die digitale Umsetzung werden zugleich einfache Suchfunktionen zur Verfügung gestellt. Damit können beispielsweise gezielt Informationen zu Schlüsselbegriffen oder auch zu bestimmten Stadt- oder Ortsteilen gefunden werden. Das Programm „springt“ dabei automatisch zur nächstgelegenen Fundstelle und markiert diese. Nacheinander können auf diese Weise alle Fundorte angezeigt werden.

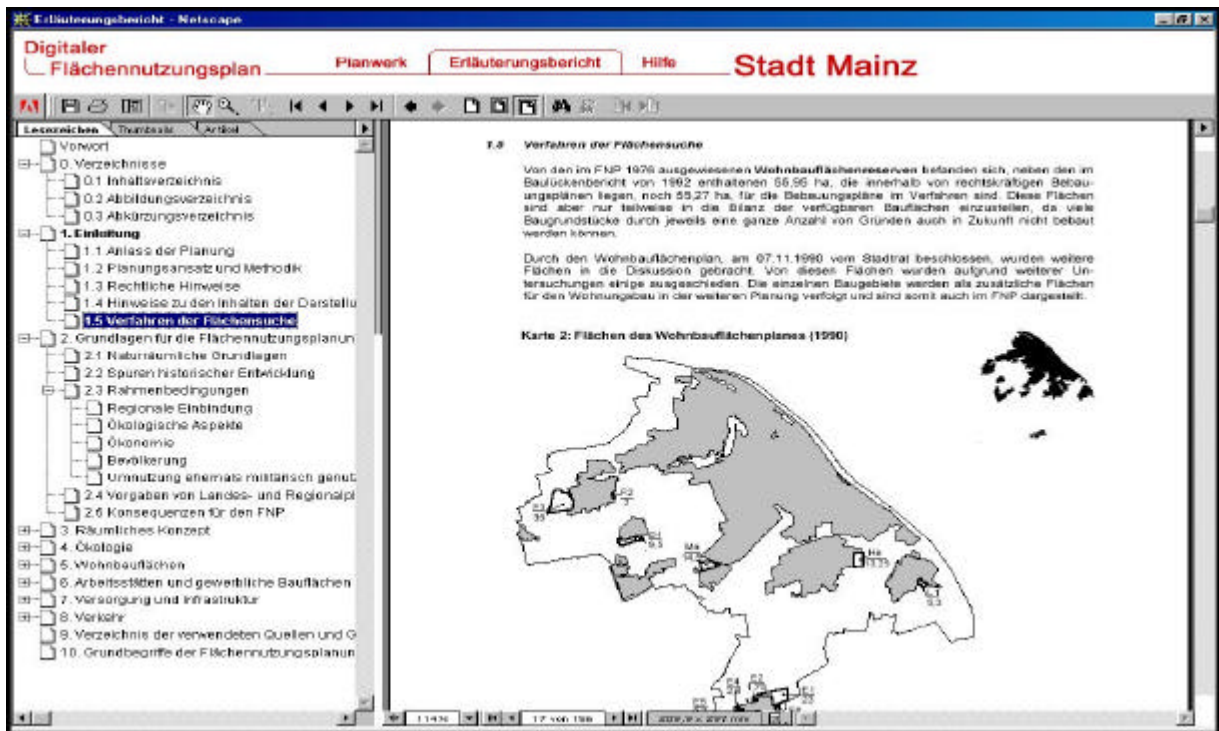


Abb.1: Erläuterungsbericht im PDF-Format, mit interaktivem Inhaltsverzeichnis  
 (Quelle: Digitaler Flächennutzungsplan der Stadt Mainz, Multimedia CD-ROM, Kaiserslautern im Sept. 2000)

### 3.3.2 Planwerk

Um den unterschiedlichen Systemvoraussetzungen der Anwender Rechnung zu tragen, wurde das eigentliche Planwerk in dreierlei Varianten aufbereitet, die sich primär in ihren ansteigenden Hardwareanforderungen unterscheiden.

Bei der ressourcenschonendsten Variante ist der Flächennutzungsplan in 41 Kacheln unterteilt worden, die mit dem Zuschnitt der Deutschen Grundkarte (DGK, Maßstab 1:5.000) bewusst übereinstimmen. Bezogen auf das virtuelle Papierformat und den Ausgabemaßstab des FNP von 1:10.000, entspricht eine Kachel einem Ausschnitt von 20 x 20 cm. Diese kann also problemlos auf gängigen DIN-A4-Druckern ausgegeben werden. Die Lade- und Darstellungszeiten sollten aufgrund der klein gehaltenen Ausschnitte auch auf älteren Rechnerplattformen zu akzeptablen Ergebnissen führen.

In der nächsten Stufe sind sechs Bereiche gebildet worden, die in der Breite und Höhe 4 x 3 Kacheln bzw. 80 x 60 cm entsprechen. Für die Ausgabe auf Papier wird ein großformatiger Plotter benötigt. Aufgrund der größeren Datenmenge muss beim Ladevorgang und Bildaufbau eine gewisse Verzögerung in Kauf genommen werden.

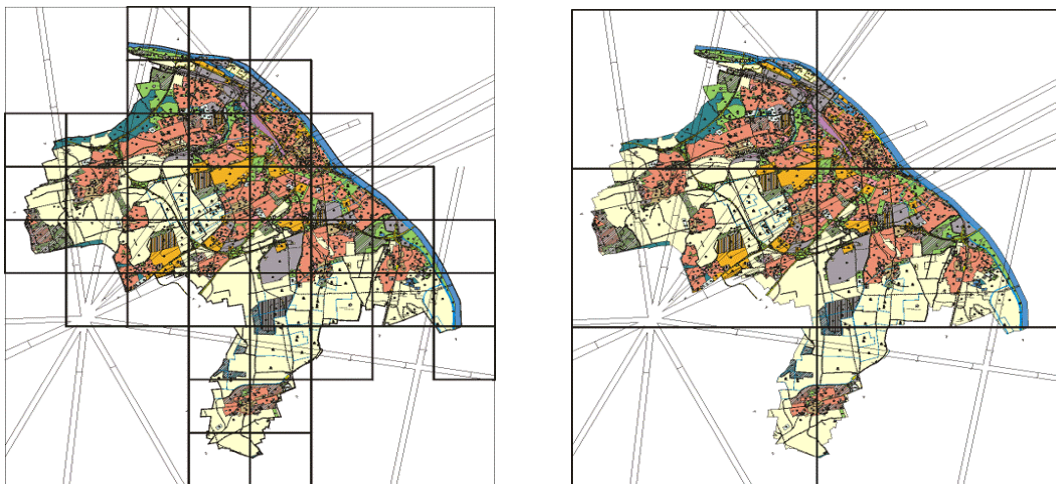


Abb.2: Planwerk mit Unterteilung in 41, bzw. 6 interaktive Kacheln  
 (Quelle: Digitaler Flächennutzungsplan der Stadt Mainz, Multimedia CD-ROM, Kaiserslautern im Sept. 2000)

Da beide genannten Varianten nicht blattschnittfrei sind und somit für den Betrachter relevante Bereiche auf mehrere Kacheln verteilt sein können, ist der Flächennutzungsplan auch als Gesamtplan im PDF-Format vorhanden. Für diese Aufbereitungsform wurde der dateibezogene Passwortschutz leicht gelockert, so dass individuell gewählte Bereiche - ein ausreichend großes Papierformat vorausgesetzt - maßstäblich ausgedruckt werden können. Aufgrund der Vielzahl der enthaltenen Darstellungsobjekte (Symbole, Linien, ggf. Rasterkarten) nimmt der Bildaufbau eine gewisse Zeit in Anspruch. Dafür kann der Flächennutzungsplan blattschnittfrei betrachtet und wie bereits dargestellt, in ausgewählten Bereichen ausgedruckt werden.



Des Weiteren besteht die Möglichkeit, den Flächennutzungsplan wahlweise mit nützlichen Hintergrundinformationen in Form von Rasterkarten zu betrachten. Die eigentliche Plangrafik ist mit der Deutschen Grundkarte (Flurstücke, Gebäude, etc.) überlagerbar und ergänzend können Höhenschichtlinien eingeblendet werden. Mit den Rasterinformationen steigen allerdings auch die zu ladenden Datenmengen und Verzögerungen im Bildaufbau müssen in Kauf genommen werden.

Die Darstellung der Legende ist den digitalen Erfordernissen angepasst worden, indem sie nicht wie auf Papierplänen üblich, an einer Position fest verankert ist. Vielmehr wird diese in einem separaten Fenster geöffnet und kann frei auf der Bildschirmoberfläche bewegt sowie mit den Zeichnungsinhalten direkt verglichen werden. Auch bietet diese Lösung den Vorteil, dass die Legende bei Änderungen des Planausschnittes oder der Zoomstufe, im Hintergrund aktiviert bleibt und ohne Verzögerungen erneut angezeigt werden kann.

### 3.4 Ergebnis

Die Ziele des Forschungsprojektes, den aktuellen Flächennutzungsplan der Stadt Mainz multimedial und plattformunabhängig aufzubereiten, ist zur Zufriedenheit aller Beteiligten erreicht worden. Die CD-ROM hat die Lauffähigkeit mit einem Test unter den Betriebssystemen Windows, MacOS und Linux, mit der dort gängigen Software ohne Beanstandung bewiesen. Es kann somit davon ausgegangen werden, dass aufgrund der gewählten Internetstandards auch auf diversen anderen, teils „exotischeren“ Betriebssystemen und Rechnerarchitekturen, keinerlei Probleme zu erwarten sind.

Die Planqualität innerhalb der PDF-Dateien insbesondere der überlagerten Rasterkarten hat die anvisierten Erwartungen noch übertroffen. So kann bis zum Maßstab 1:1.000 mit einer tadellosen Darstellung eingezoomt werden. Für einen Flächennutzungsplan erscheint dies mehr als ausreichend.

Das Projekt fand Ende September 2000 seinen offiziellen Abschluss und wurde auf CD-ROM an sämtliche Planungsbeteiligten weitergereicht. Dem Bürger sowie der interessierten Fachöffentlichkeit steht gegen einen geringen Unkostenbeitrag der multimediale Flächennutzungsplan zu Verfügung.

Der Gesamtaufwand für die Erstellung der CD-ROM konnte, im Vergleich zu einem Reproduck oder anderen herkömmlichen Vervielfältigungsverfahren, erheblich verringert werden.

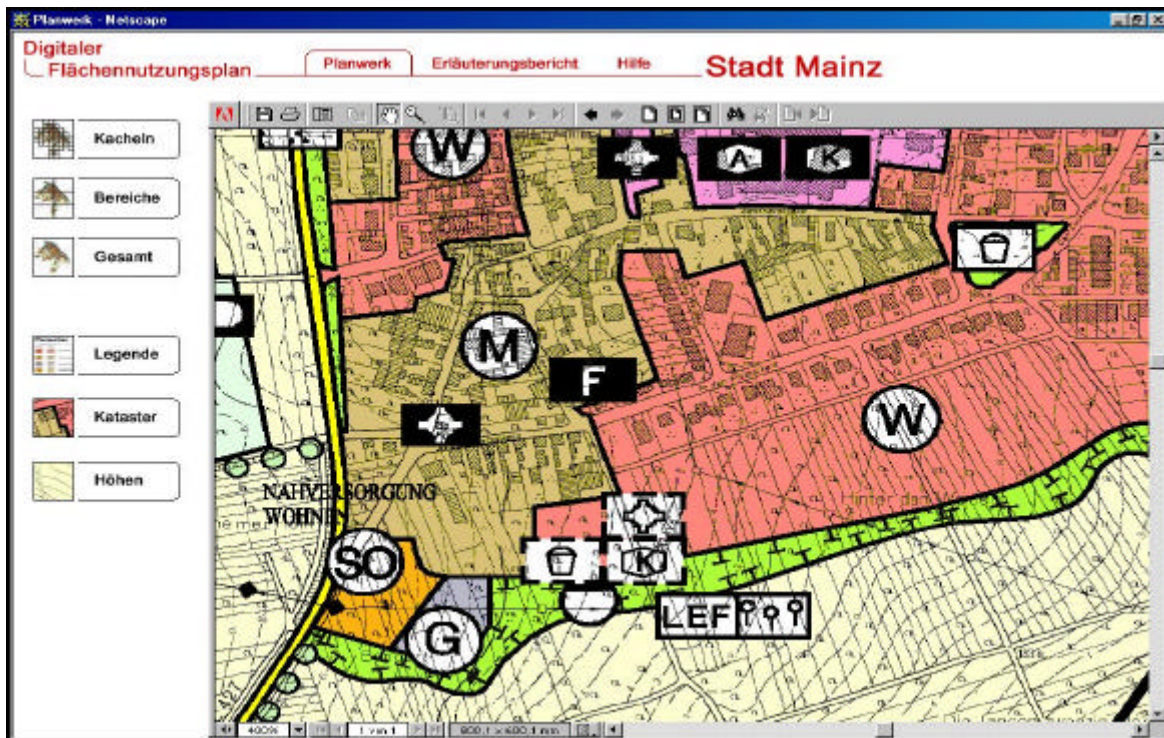


Abb.3: FNP-Ausschnitt mit überlagerten Kataster- und Höhenschichtinformationen, im Darstellungsmaßstab 1:2500  
(Quelle: Digitaler Flächennutzungsplan der Stadt Mainz, Multimedia CD-ROM, Kaiserslautern im Sept. 2000)

Entgegen der ursprünglichen Absicht ist die digital aufbereitete FNP-Version auch im Intranet der Stadt Mainz verfügbar und überzeugt, nach Aussagen des zugangsberechtigten Personenkreises, durch recht zügige Zugriffszeiten sowie einer einfachen Bedienbarkeit.

## 4 AUSBLICK

Digitale Veröffentlichungen auch großformatiger und inhaltsreicher Pläne bringen heute aus technischer Sicht kaum mehr Schwierigkeiten mit sich und könnten in naher Zukunft zum Standard werden. Da für beteiligte Personen oder Institutionen oft nur Bruchteile eines Flächennutzungsplanes interessant sind, den diese dem Bedarf entsprechend ausdrucken, wäre somit ein kleiner Beitrag zur Reduzierung des Papierverbrauchs leistbar. Für die zur Bauleitplanung per Gesetz verpflichteten Kommunen steht hiermit ein weiteres Werkzeug zur Verfügung, die schon in der Beteiligungsphase z.T. sehr hohen Vervielfältigungskosten in erheblichem Umfang zu senken. In Zeiten knapper Haushaltsetats könnten diese Argumente zunehmend wichtiger werden. Sollten darüber hinaus die Übertragungskapazitäten der digitalen Netze in Zukunft weiter steigen, wovon auszugehen ist, wird eine solche oder ähnliche Anwendung auch im Internet problemlos zu realisieren sein.