

Paper-ID: VGI_198850



Ein Landinformationssystem im Dienst der Stadtverwaltung Linz

Karl Haslinger ¹

¹ *Vermessungsamt des Magistrates der Stadt Linz, Neues Rathaus, 4040 Linz*

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie **76** (3), S. 386–396

1988

Bib_TE_X:

```
@ARTICLE{Haslinger_VGI_198850,  
Title = {Ein Landinformationssystem im Dienst der Stadtverwaltung Linz},  
Author = {Haslinger, Karl},  
Journal = {{\u00}sterreichische Zeitschrift f{\u00}r Vermessungswesen und  
Photogrammetrie},  
Pages = {386--396},  
Number = {3},  
Year = {1988},  
Volume = {76}  
}
```



Die Beiträge des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen auf dem Gebiet des Umweltschutzes liegen demnach darin, den für den Umweltschutz kompetenten Stellen bzw. Institutionen im Rahmen der gesetzlichen Möglichkeiten seine Produkte zur Verfügung zu stellen.

Darüber hinaus sollte, um dem Gebot der Sparsamkeit, Wirtschaftlichkeit und Zweckmäßigkeit zu entsprechen, sowie um redundante Mehrgleisigkeiten zu vermeiden, nicht nur von diesem Angebot, sondern auch vom „know how“ und von den bestehenden Einrichtungen und Aktivitätsmöglichkeiten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen Gebrauch gemacht werden.

Dies bedarf neben einer breiten Öffentlichkeitsarbeit und Information in allen Zweigen der Verwaltung, der Wirtschaft und Wissenschaft auch einer intensiven interdisziplinären Kommunikation und Kooperation.

Wenn wir unserer Verantwortung gerecht werden und unserer Kulturverpflichtung nachkommen wollen, muß die Erhaltung unserer Umwelt das oberste Ziel sein!

Wir sollten uns daher stets den Leitsatz von Bateson ins Bewußtsein rufen:

„Ein Organismus, der seine Umwelt zerstört, zerstört sich selbst – weil er Teil dieser Umwelt ist.“

Wir alle müssen – jeder auf seinem Platz – die Verantwortung erkennen und vor allem danach handeln.

Ein Landinformationssystem im Dienste der Stadtverwaltung Linz

Von K. Haslinger, Linz

Die Einführung bodenbezogener Informationssysteme bei der Öffentlichen Verwaltung sowie bei Ver- und Entsorgungsunternehmen wird für Maßnahmen zum Schutz der Umwelt und zur überlegten Nutzung des begrenzten Raumangebotes immer zwingender erforderlich. Die Vorteile des Einsatzes eines automationsunterstützten Landinformationssystems als Hilfsmittel für Planung und Verwaltung sowie als Instrument zur Entscheidungsfindung in Recht, Verwaltung und Wirtschaft sind hinreichend bekannt und bereits unumstritten.

Vor der Einführung eines Landinformationssystems bei der Stadtverwaltung Linz im Jahre 1985 war dies noch nicht so selbstverständlich. Damals wurde der Begriff „Landinformation von den meisten Menschen, darunter auch von vielen Fachleuten, mit der Erfassung von Informationen ganzer Landstriche oder eines Staatsgebildes in Verbindung gebracht. Die Anwendung in Linz soll zeigen, daß der automatisierten Landinformation besonders aber auch eine regionale Bedeutung zukommt.

Da die Wirtschaftlichkeit eines Landinformationssystems weitgehendst von der Anzahl seiner Anwender und deren Anwendungen abhängt, war es daher das Ziel der Linzer Applikation, möglichst viele Informationsträger auf einer Datenbasis zu vereinigen. Die Anwenderkonfiguration des Landinformationssystems Linz sieht derzeit folgendermaßen aus:

MAGISTRAT LINZ mit den Anwendungen für die Öffentliche Verwaltung (Straßenverwaltung, Liegenschaftsverwaltung, Wasserwirtschaft, Raumplanung, Naturschutz, Umweltschutz usw.),

ESG (Linzer Elektrizitäts-, Fernwärme und Verkehrsbetriebe AG) mit Anwendungen der Fernwärme- und Stromversorgung sowie zur Planung des öffentlichen Verkehrs,

SBL (Stadtbetriebe Linz Ges.m.b.H.) mit Applikationen für die Abwasser-, Wasser- und Gasnetze.

Darüber hinaus ist eine enge Zusammenarbeit mit dem Fernmeldebauamt der Österreichischen Post- und Telegraphenverwaltung sowie mit Ingenieurkonsulenten, Zivilingenieuren und Technischen Büros geplant. Alle Daten dieses Informationssystems werden zentral in der Rechenzentrum Linz Ges.m.b.H. geführt, ein Tochterunternehmen des Magistrates Linz, der ESG und der SBL (siehe Abb. 1 Anwenderkonfiguration).

Die Versorgungsgebiete dieser städtischen Betriebe erstrecken sich auf etwa 1600 Quadratkilometer, wodurch die regionale Bedeutung dieses Informationssystems zum Ausdruck kommt. Ein sehr wesentlicher Faktor für die Güte, also Effizienz, eines Landinformationssystems ist dessen Aufbau. Dabei wird von einer Phase der Modellierung ausgegangen und unter Einhaltung vorgegebener Organisationsprinzipien die Realisierung angestrebt.

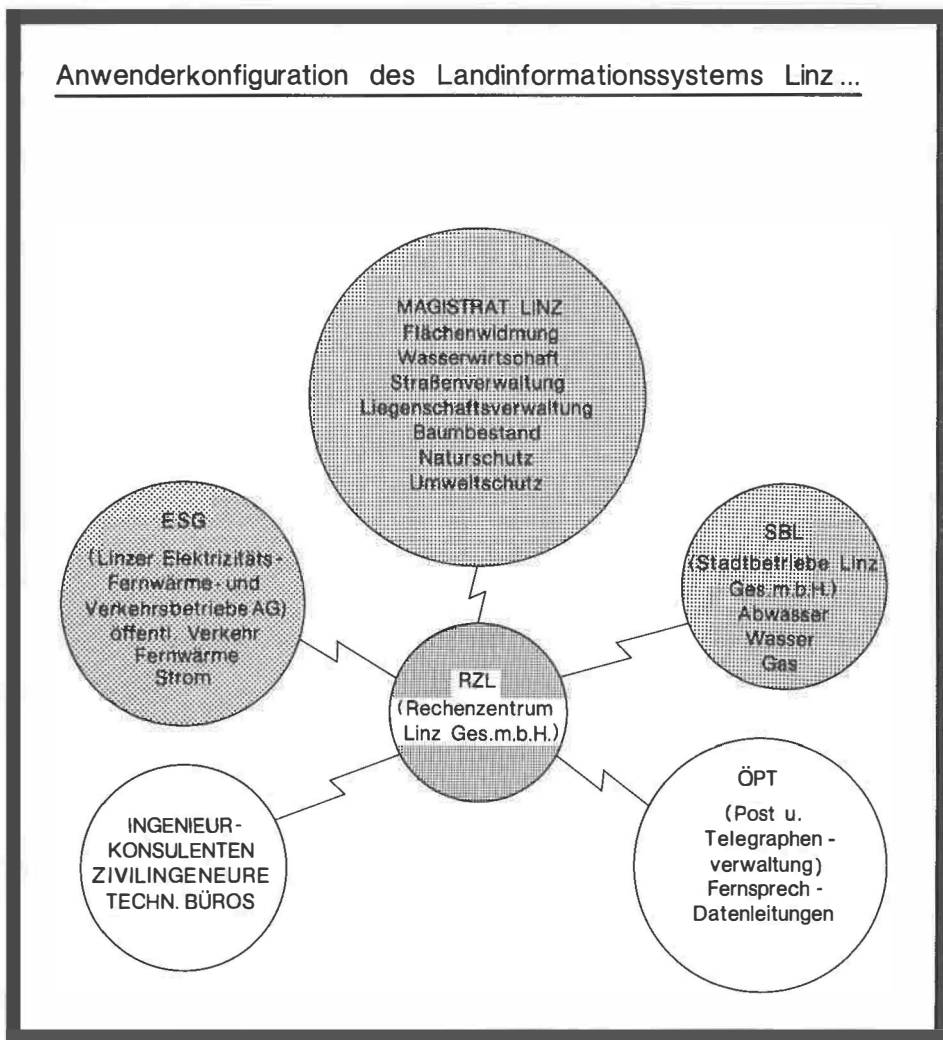


Abb. 1

Die Modellierung beginnt mit dem Erkennen der Notwendigkeit zur Einführung eines solchen Informationssystems, erfordert Ideen und Philosophien und führt schließlich zur Erstellung eines Konzeptes. Die Realisierung umfaßt einerseits die Erstellung und Fortführung von Kartengrundlagen in digitaler Form (Kataster, topographische Karten usw.) und andererseits den Einsatz fachspezifischer Anwendungen. Das sind im Falle des Magistrates Linz ein Verwaltungsinformationssystem und für die Leitungsbetreiber ein Netzinformationssystem (siehe Abb. 2 Organisation eines Landinformationssystems).

Im Sinne der ordnenden Funktion der Geodäsie (Geodäsie als Ordnungsprinzip) muß die Organisation, also die Steuerung der Landinformation, Aufgabe der Geodäten sein. Diesem Umstand sollte die akademische Ausbildung der Geodäten künftig vermehrt Rechnung tragen.

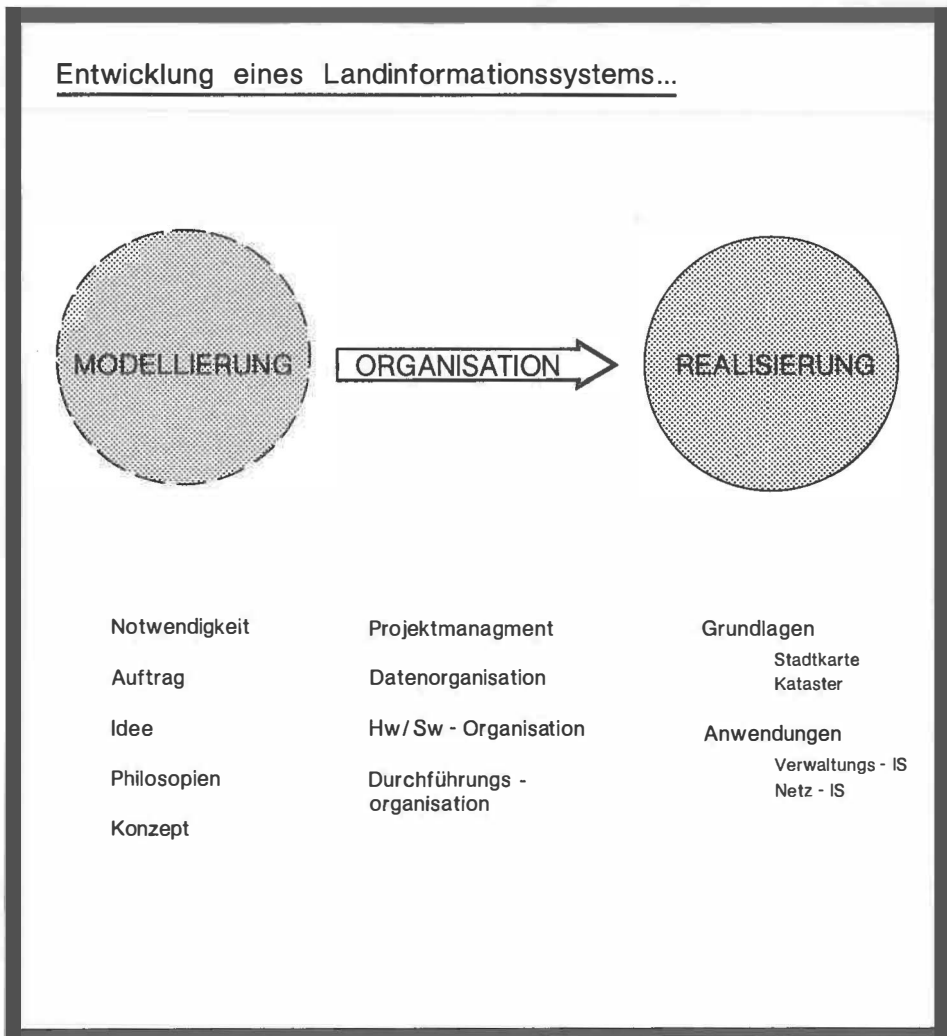


Abb. 2

Für die Realisierung eines Landinformationssystems sind wenigstens folgende vier Bereiche der Organisation zu beachten:

- Das Projektmanagement (Personen)
- Die Datenorganisation (Informationen)
- Die Hw/Sw-Organisation (Hilfsmittel)
- Die Durchführungsorganisation (Aktivitäten)

Für die Realisierung des Landinformationssystems Linz wurde ein aus der Verwaltungshierarchie herausgelöstes *Projektmanagement*, das GEO-Projekt, gebildet. Höchstes Gremium dieses GEO-Projektes ist der Projektausschuß. In diesem sind der Magistrat und die städtischen Gesellschaften entsprechend der Anwenderkonfiguration vertreten. Dem Projektausschuß ist der Projektleiter unterstellt, der Vorstand der Projektgruppe ist. Diese trifft alle Entscheidungen über planerische, technische, organisatorische und betriebliche Maßnahmen des Gesamtprojektes. Darüber hinaus gibt es je Anwendergruppe (Magistrat oder Gesellschaft) eine Arbeitsgruppe, deren Leiter in der Projektgruppe vertreten ist. Von dieser Arbeitsgruppe werden die Applikationen der jeweiligen Anwendergruppe koordiniert. Die Arbeitsgruppen sind wiederum in Fachgruppen untergliedert, die schließlich die spartenweise Verwirklichung der Anwendungen durchführen.

Die *Datenorganisation* des Gesamtprojektes sieht eine Trennung in die graphische Datenbank und in mehrere Fachdatenbanken vor (Planungsdatenbank, Einwohnerdatenbank, Liegenschaftsdatenbank, Straßendatenbank, Wasserwirtschaftsdatenbank, Umweltdatenbank, usw.). Es entspricht dies der groben Unterscheidung zwischen Graphik-Daten und Attribut-Daten, auch wenn signifikante Merkmale und Eigenschaften graphischer Objekte in attributiver Form in der graphischen Datenbank abgespeichert sind. Ein Sachbearbeiter kann somit Auswertungen des Datenbestandes der jeweiligen Fachdatenbank durchführen und die Ergebnisse nach Bedarf graphisch darstellen lassen. Über die graphische Datenbank können Auswertungen durch Verknüpfung der Daten mehrerer Fachdatenbanken mit graphischen Objekten erfolgen.

Die Struktur der Daten in der graphischen Datenbank erfolgt nach Layern und innerhalb der Layer nach Objekten. Ein Objekt besteht einerseits aus seinen beschriebenen Attributen und andererseits aus den dieses Objekt graphisch repräsentierenden Bildsegmenten.

Die *Hard- und Softwareorganisation* der Linzer Applikation entspricht weitgehendst den vom Hersteller vorgesehenen Konfigurationen bzw. Implementierungen. Im GEO-Projekt werden fast ausschließlich Hard- und Softwareprodukte der Firma IBM verwendet.

Hardware:

- Systemhardware (Hostrechner)
- Datenfernübertragung (Glasfaserkabeln)
- Arbeitsplatzhardware (IBM 5080-Arbeitsplatz)

Software:

- Betriebssoftware (MVS, DB2)
- Graphische Systemsoftware (GPG, GDBS, GDBR, GDBA, GDDM)
- Anwendersoftware (u. a. GEONIS)

Die spartenspezifischen Applikationen werden vom projekteigenen EDV-Personal programmiert oder durch Adaptierung angekaufter Software erstellt.

Die *Datenführungsorganisation* bedarf zumindest folgender Aktivitäten zur Verwirklichung der Projektziele:

- Die Projektplanung (Statuten, Grundsätze, Philosophien)
- Die graphisch-technische Planung (Hw-, Sw-Konzept)
- Voraussetzungen im Rechenzentrum (Festlegung Datasetnames, laufender Betrieb)
- Implementierung von Applikationen (Programmierung, Wartung)
- Öffentlichkeitsarbeit (Informationsgewinnung, Informationsweitergabe)

- Laufende Administration (Leiter-, Sachbearbeiter-, Sekretariatsfunktion)
- Abhängigkeiten zwischen den Aktivitäten (Führung eines Netzplanes).

Einen wesentlichen Teil der Realisierung eines modellierten Landinformationssystems stellt die Bereitstellung bodenbezogener Informationen durch die Geodäsie dar. Dies erfolgt in zwei Arten:

- die Erstellungen von Kartengrundlagen in digitaler Form,
- die raumbezogene Erfassung fachspezifischer Objekte.

Als Grundlage für die raumbezogene Zuordnung bodenbezogener Informationen dient primär der Grundstückskataster. Grund hierfür ist nicht unbedingt seine Eignung sondern sein flächendeckendes Vorhandensein. Inhalt des digitalen Grundstückskatasters sind zunächst alle rechtlichen Erscheinungsformen unserer Umwelt. Es sind dies vor allem Grundstücks- und Benutzungsartengrenzen. Aus diesen Informationen sind Flächenausmaße und Eigentumsverhältnisse abzuleiten. Zusammen mit der graphischen Darstellung als Grundlage für thematische Eintragungen können eigentumsbezogene Auswertungen graphisch ersichtlich gemacht werden.

Der Kataster ist also zum verbindlichen Nachweis der Grundstücksgrenzen und zur bloßen Ersichtlichmachung der Benützungsarten und Flächenausmaße bestimmt (siehe Abb. 3 Digitaler Kataster-Ausschnitt).

Was die tatsächlichen Verhältnisse in der Natur betrifft, insbesondere über die durch das Gelände oder den baulichen Bestand bestimmten Gegebenheiten, trifft die Katastralmappe keine oder nur eine auf ihren Verwendungszweck entsprechend abgestimmte Aussage. Die Führung der künstlichen und natürlichen Erscheinungsformen sowie aller Einbauten (jede vom Menschen verursachte Veränderung des Naturzustandes) muß der topographischen Karte, also einer eigenen Darstellung, vorbehalten bleiben.

Im Gegensatz zum Kataster besteht der Inhalt dieser digitalen Karte aus Objekten, die sowohl der Lage als auch der Höhe nach bestimmt sind. So werden neben der Lageinformation noch Höhenschichtenlinien und im flachen Gelände oder auf künstlichen Anlagen zusätzlich Koten geführt.

Verwendung finden solche Basisinformationen neben Planungs- und Projektierungsgrundlage vorwiegend als Mittel für den Lagebezug (für Eintragungen) von Ergebnissen thematischer Auswertungen. Die Herstellung dieser topographischen Karte in digitaler Form erfolgt in Linz photogrammetrisch. Hierbei werden die durch analytische Auswertung gewonnenen koordinativen Punktinformationen mit Codes versehen. Dieser Graphikcode ermöglicht bei einer nachfolgenden Konvertierung die automatisierte Bildung graphischer Objekte. Durch dieses Verfahren können sehr komplexe Erscheinungsformen erfaßt, mit Attributen aus externen Datenbanken versehen und objektorientiert in der graphischen Datenbank abgespeichert werden. Zu Fortführungszwecken werden die graphischen Objekte der Datenbank in Form von codierten Koordinatenlisten übergeführt und dem analytischen Auswertegerät zugeführt.

Die photogrammetrisch erstellte Stadtkarte wird durch geodätische Einmessungen ergänzt. So wird vor allem die Lage des von den Leitungsträgern geforderten aufstrebenden Mauerwerkes gegenüber den photogrammetrisch bestimmten Dachtraufen bestimmt.

Darüber hinaus werden alle photogrammetrisch nicht erfaßbaren Details – die als Objekte der digitalen Stadtkarte (bzw. der Gesamtapplikation) gelten – eingemessen, in die Struktur der graphischen Datenbank übergeführt und dort abgespeichert (siehe Abb. 4 Digitale Stadtkarte – Ausschnitt).

Neben dem digitalen Grundstückskataster und der topographischen Karte dienen noch photographische Abbildungen von natürlichen und künstlichen Erscheinungsformen in Form von Rastergraphik als Grundlage für Anwendungen der Landinformation. Sie werden in Form von Grund- und Aufrißdarstellungen für Bildinterpretationen, zur quantitativen Bestandserfassung, als Planungsgrundlage und Dokumentationsmittel sowie als Zusatzinformation für die Vektorgraphik verwendet.

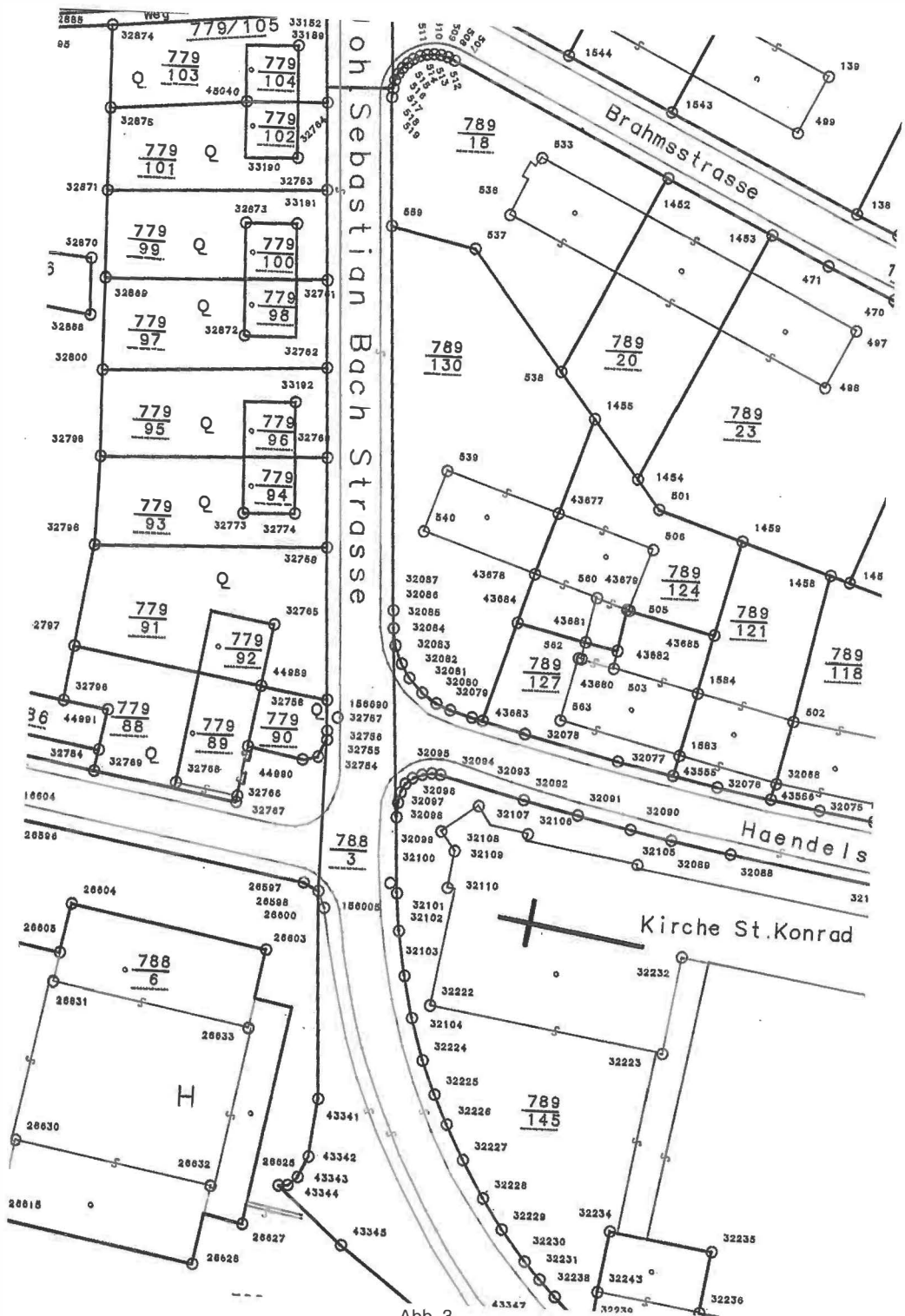


Abb. 3

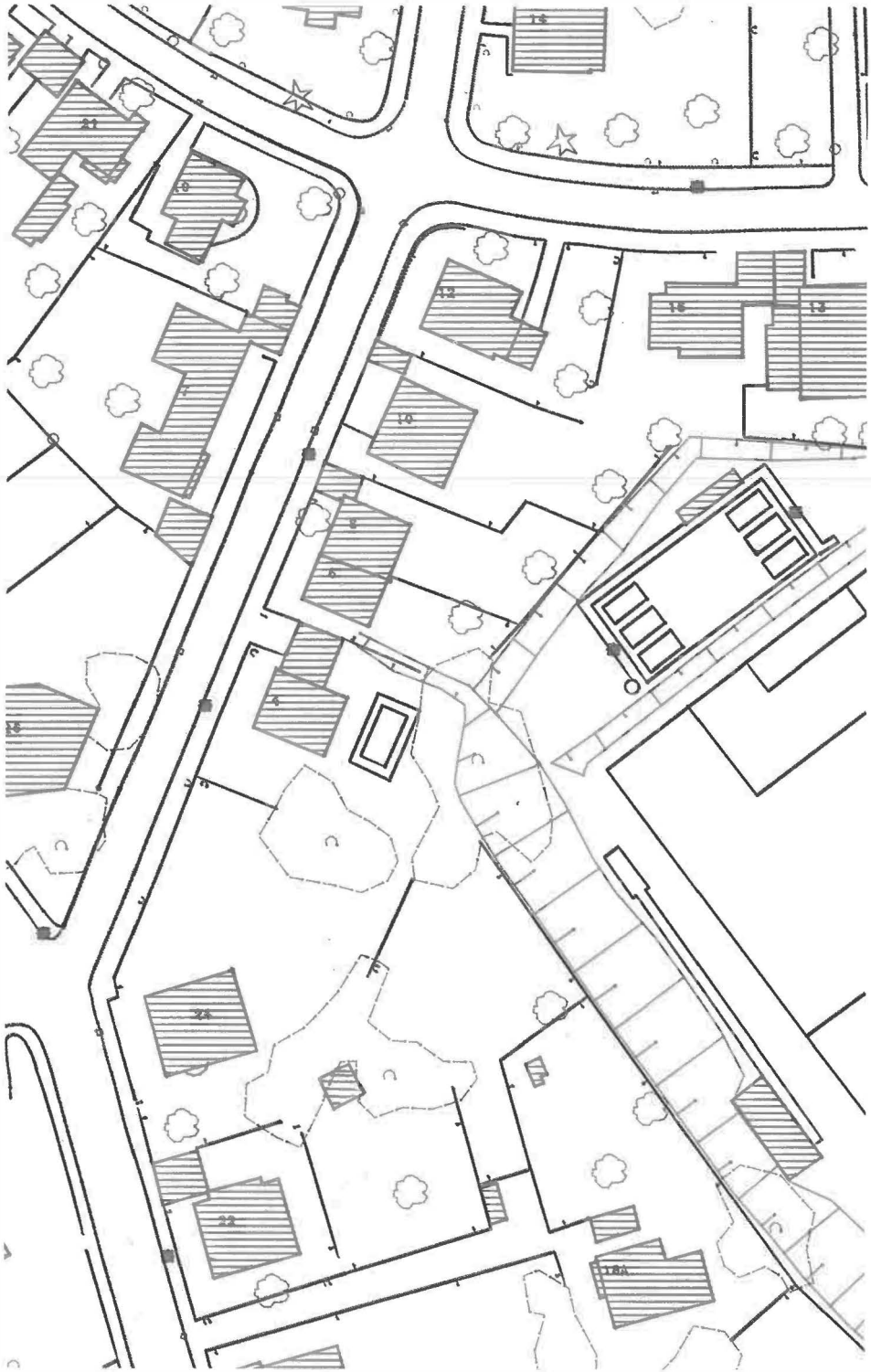
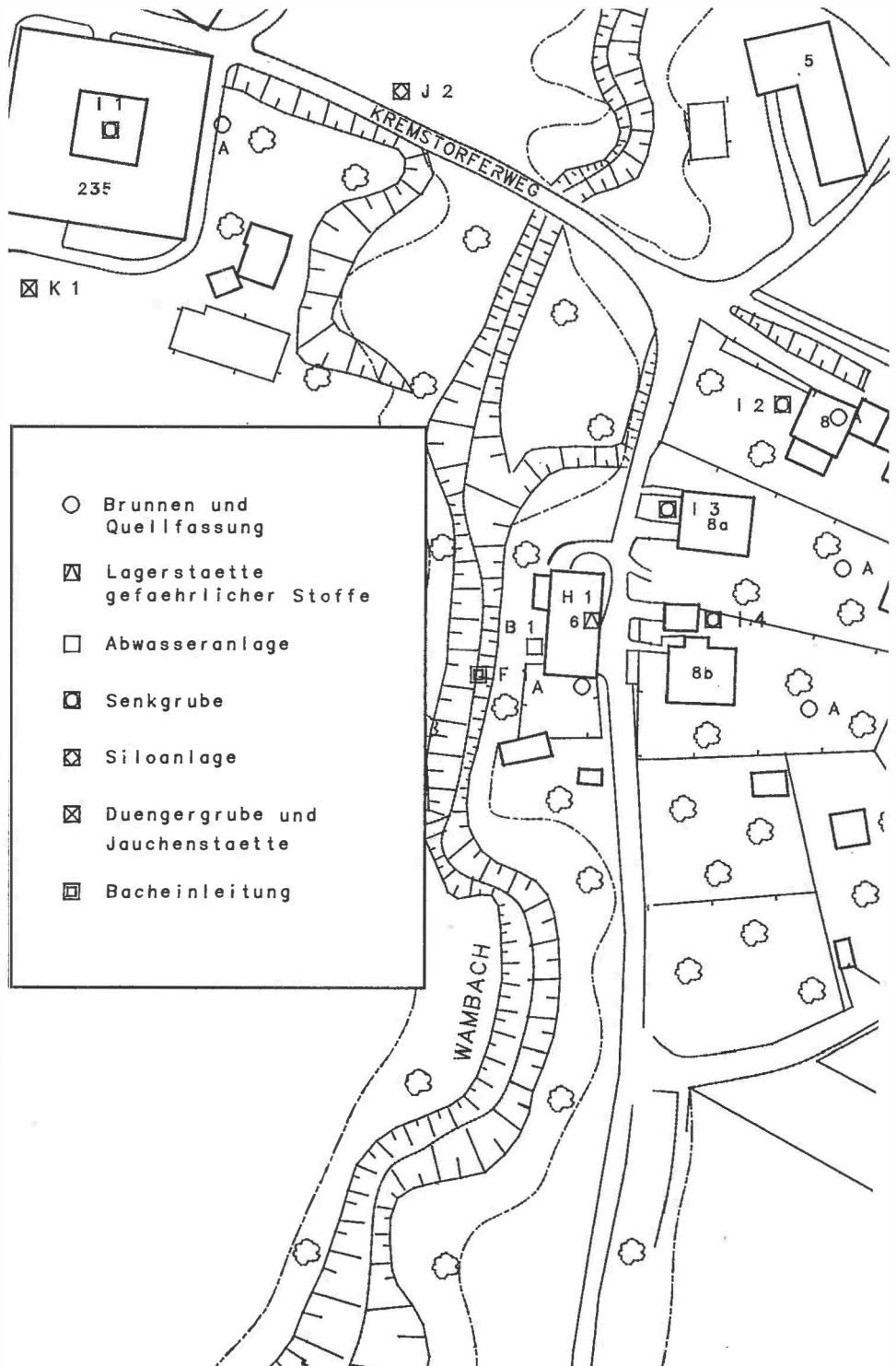


Abb. 4



- Brunnen und Quellfassung
- ▴ Lagerstätte gefährlicher Stoffe
- Abwasseranlage
- ◻ Senkgrube
- ⊠ Siloanlage
- ⊞ Düngergrube und Jauchenstätte
- ◻ Bacheinleitung

Abb. 5

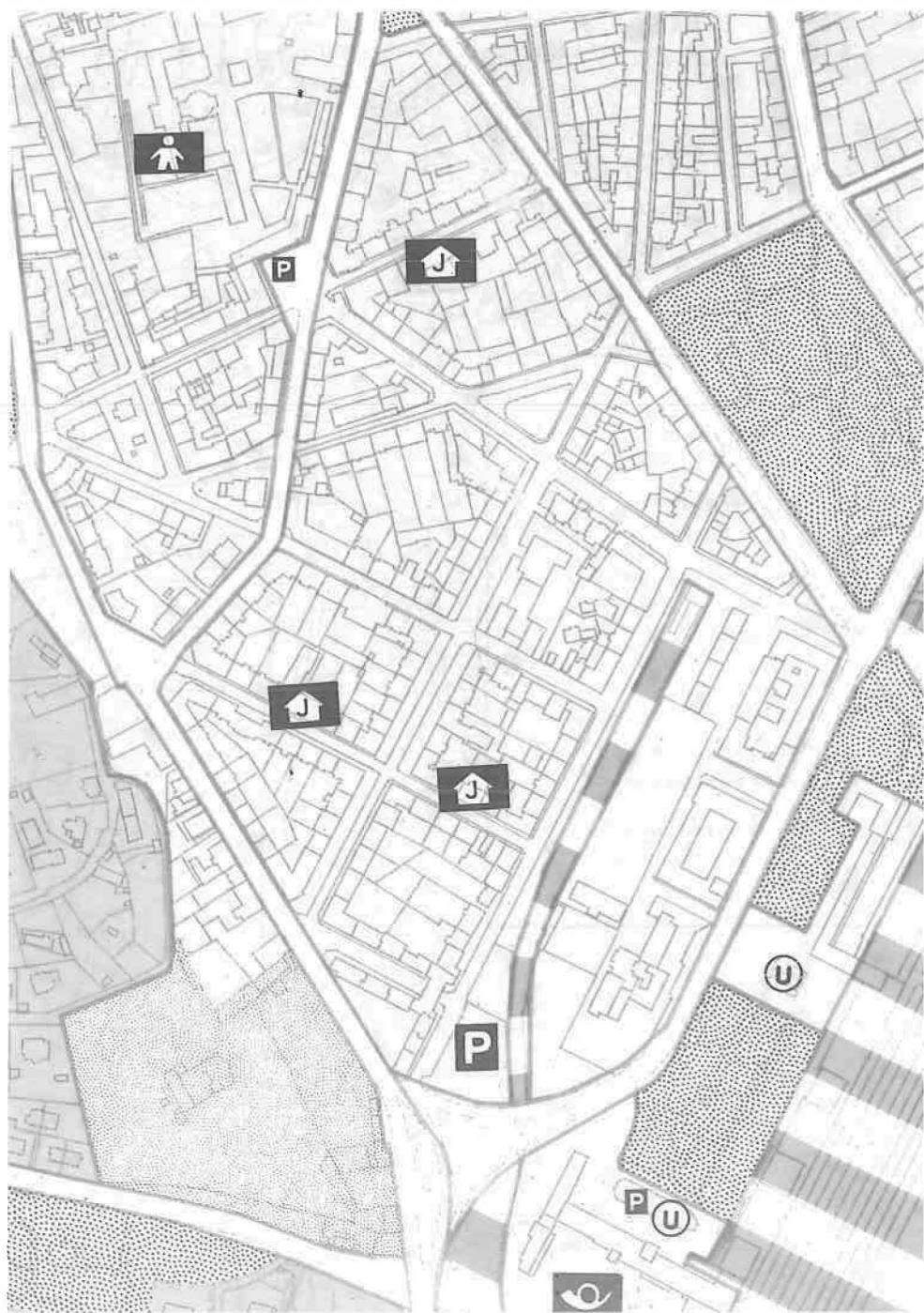


Abb. 6

Die Realisierung fachspezifischer Anwendungen hat in Linz derzeit folgenden Stand erreicht:

Netzinformationssystem:

Auf der Basis der von den Stadtwerken in Karlsruhe entwickelten geographischen Netzinformations-Software GEONIS werden nun in Linz Pilotanwendungen für die Bereiche Gas, Wasser, Abwasser, Strom und Fernwärme durchgeführt. Ziel dieser Projekte ist die Erstellung eines alle diese Anwendungen umfassenden Pflichtenheftes sowie die Umsetzung der Testergebnisse in einen den Erfordernissen der Netzbetreiber angepaßten Ablauf zur Erfassung und Führung des gesamten Informationssystems (Adaptierung, Informationsgewinnung, Bedienerführung, Schulungskonzept usw.).

Verwaltungsinformationssystem:

Der Aufbau eines EDV-unterstützten Verwaltungsinformationssystems gestaltet sich ungleich schwieriger als jener eines Netzinformationssystems. Grund hierfür sind einerseits fehlende Erfahrungen bzw. Vergleichsmöglichkeiten (derzeit kaum Anwender), andererseits sind die damit verbundenen Änderungen in den Organisationsstrukturen der Verwaltung nur sehr schwer durchführbar.

Von den derzeit realisierten Anwendungen sind abgesehen von statistischen (Bevölkerungs- und Arbeitsplatzverteilung) sowie umweltspezifischen (Immissionskonzentrationen) Auswertungen von Fachdatenbanken vorwiegend Projekte aus dem Bereich der Wasserwirtschaft, des Naturschutzes und der Stadtplanung zu nennen.

So wurde in Zusammenarbeit mit dem städtischen Tiefbauamt, Abteilung Wasserwirtschaft, auf der Basis eines Grundwasserkatasters ein umfassender digitaler *Wasserreinhalte-kataster* aufgebaut. In diesem Informationssystem sind Fließrichtung, Mächtigkeit und Qualität des Grundwasserstromes, aller Oberflächengewässer und Brunnenwässer raumbezogen erfaßt und beschrieben. Darüber hinaus sind alle möglichen wasserunreinigenden Einflüsse registriert (wie Lagerstätten gefährlicher Stoffe, Abwasseranlagen, Senkgruben, Siloanlagen, Düngergruben, Jauchestätten usw.). Im Katastrophenfall können damit Ausbreitungsmodelle gerechnet und entsprechende Maßnahmen gesetzt werden (z. B. Eigentümer verständigen usw.). Derzeit sind etwa 10% des Stadtgebietes in Objekten des Wasserreinhalte-katasters in der Datenbank abgespeichert (siehe Abb. 5 Wasserreinhaltekataster — Ausschnitt).

Die Darstellung der zeitlichen Veränderungen des Pflanzen- und Tierbestandes, dessen lokalen Auftretens oder besonderer Merkmale kann als Indikator für Lebens- und Wohnqualität der Stadt, bestimmter Stadtteile oder von Wohnviertel herangezogen werden. Im Zuge des über das Stadtgebiet von Linz hinausreichenden Projektes einer *Biotopkartierung* werden von der Naturkundlichen Station alle ökologisch wichtigen Lebensräume ihrer Lage und ihres Ausmaßes nacherfaßt und beschrieben. Die Ergebnisse werden objektstrukturiert aufbereitet und lagebezogen in der graphischen Datenbank abgespeichert. Derzeit sind etwa 5% des geplanten Erfassungsraumes im EDV-mäßigen Zugriff.

Eine der wichtigsten Aufgaben der kommunalen Verwaltung ist eine den Zielsetzungen der örtlichen und überörtlichen Raumordnung entsprechende *Flächenwidmungsplanung*. Zentrales Instrument der örtlichen Raumplanung ist dabei der Flächenwidmungsplan, der für das gesamte Gebiet des Kommunalwesens eine möglichst zweckmäßige Bodennutzungsordnung festlegt. Im Zuge des GEO-Projektes wird die automationsunterstützte Bearbeitung des Flächenwidmungsplanes vorbereitet. Voraussetzung hierfür sind einerseits die digitalen Kartengrundlagen (Kataster und Stadtkarte) und andererseits die Ergebnisse einer Bestandsaufnahme und Analyse der städtebaulichen Entwicklung und die daraus abgeleiteten Ziele. Das Projekt umfaßt derzeit mehrere Testgebiete, die von der Raumplanung entsprechend den im Anwendungsdesign festgelegten Regeln objektorientiert bearbeitet werden (siehe Abb. 6 Digitaler Flächenwidmungsplan — Ausschnitt).

Der Testplan sieht neben der Prüfung von Funktionen für die interaktive Einflußnahme (Neuaufgabe eines Flächenwidmungsplanes) auch eine Weiterentwicklung menügeführter Auswertungen graphischer und beschreibender Informationen vor (Flächenbilanz, Rechtsstand, Gebietsabfragen usw.).

Die in Planung befindlichen kommunalen Anwendungen des Landinformationssystems Linz umfassen Bereiche des Katastrophen- und Zivilschutzes, der Straßenverwaltung (Straßenkataster, Straßenbelagskataster, Anliegerleistungen), und der Bebauungsplanung. Mit der Verwirklichung dieser Projekte wird Mitte nächsten Jahres begonnen werden.

Zusammenfassung

Der Einsatz von Landinformationssystemen nimmt besonders in den kommunalen Verwaltungen stark zu, wo es gilt, große Mengen bodenbezogener Informationen zu führen und zu beurteilen. Kriterium für die Wirtschaftlichkeit eines Landinformationssystems ist die Verknüpfbarkeit der graphischen Darstellungen in Objektform mit Fachdaten möglichst vieler Anwender. Eine der Voraussetzungen hierfür ist die Organisation. Sie setzt eine Modellierungsphase voraus, die mit Hilfe von Personen, Informationen, Hilfsmittel und Aktivitäten zur Realisierung des Landinformationssystems führt.

Als Grundlage für die räumliche Zuordnung bodenbezogener Informationen dienen meßtechnisch erfaßte Erscheinungsformen unserer Umwelt in digitaler Form. Aufgrund der unterschiedlichen Bedürfnisse der Anwender, sowie aus Kompetenz- und Fortführungsgründen wird in Linz eine Trennung dieser Kartengrundlagen in zwei inhaltsspezifische Darstellungsformen durchgeführt. Es sind dies einerseits die Darbietung aller Grenzen in Form des digitalen Grundstückskatasters und andererseits die Darstellung aller natürlichen und künstlichen Erscheinungsformen unserer Umwelt in einer digitalen Stadtkarte.

Während der Kataster in Form der digitalen Mappe inhaltlich feststeht, ist die digitale topographische Karte als Grundlage für kommunale Anwendungen erst in Entwicklung begriffen. Die Herstellung und Aktualisierung der Stadtkarte von Linz erfolgt mittels analytischer Photogrammetrie unter Einbeziehung einer graphischen Codierung. Dieses Verfahren bringt viele Vorteile, wenngleich geodätische Ergänzungen in Kauf genommen werden müssen.

Die Anwendungen des Landinformationssystems Linz sind in ein Verwaltungs- und in ein Netzinformationssystem untergliedert. In beiden Bereichen werden derzeit Applikationen für verschiedene Fachgebiete (u. a. Gas, Wasser, Abwasser, Strom, Fernwärme, Statistik, Umweltschutz, Raumordnung, Wasserwirtschaft, Naturschutz) entwickelt, getestet und teilweise bereits betrieben.