

- [9] AdV: Verzeichnis der flächenbezogenen Nutzungsarten im Liegenschaftskataster und ihrer Begriffsbestimmungen (Nutzungsartenverzeichnis), 1977; LVA Rheinland-Pfalz.
- [10] AdV: Katalog zur Verschlüsselung der Grundrißobjekte (Objektschlüsselkatalog), Juli 1976, Nieders. Landesverwaltungsamt – Landesvermessung.
- [11] Entwurf eines zweiten Gesetzes zur Änderung des Gesetzes über Bodennutzungs- und Ernteerhebung, Btg. Drs. 8/1616.
- [12] Entwurf eines Gesetzes über eine Volks-, Berufs- und Arbeitsstättenzählung i. d. F. vom 27. 4. 1978.

Anschrift des Verfassers: Ltd. StadtVermDir Dr.-Ing. H. Schriever, Vermessungs- und Katasteramt, Hansahaus, 4150 Krefeld 1.

Raumbezug für kommunale Planung und Statistik – GEOCODE

von Friedrich von Klitzing

1 Was ist, was soll GEOCODE?

DK 311.3:711.4

„GEOCODE“ ist ein vom Bundesminister für Forschung und Technologie gefördertes *Forschungsprojekt* mit dem Ziel, Methoden und Programme zum Aufbau, zur Fortschreibung und zur Nutzung eines gespeicherten „Stadtgrundrisses“ für *Planungszwecke* bereitzustellen. Die Ergebnisse sollen vor allem von kommunalen Körperschaften genutzt werden können.

„GEOCODE“ ist Synonym für eine im Projekt entwickelte *Systematik*, nach der ein gespeicherter Stadtgrundriß für Planungszwecke sinnvoll unter Nutzung der Netzstruktur einer Stadt angelegt werden kann.

„GEOCODE“ ist Synonym für ein Paket von *Methoden* und *Programmen* zur Unterstützung der genannten Zwecke.

Diese Kurzantworten standen auf einer Schautafel der GEOCODE-Ausstellung anlässlich des letzten Deutschen Geodätentages. Die Stadt Dortmund und DATUM e. V. stellten hier gemeinsam das System vor. Das Interesse der Ausstellungsbesucher war rege.

Schon zur Geodätischen Woche in Köln 1975 waren Forschungsvorhaben und Konzept dargelegt worden [1].

Die anlässlich dieser Veranstaltungen vermittelten Inhalte werden für die nachfolgenden Erläuterungen nicht vorausgesetzt, aber auch nicht schlicht wiederholt.

Es wird berichtet über den neuesten Stand der Entwicklung und Verbreitung des Systems GEOCODE; es wird versucht, das System zu messen an dem tatsächlichen Bedarf von Planung und Statistik im kommunalen Bereich, und zwar gezielter als in bisherigen Veröffentlichungen zum Thema ([1], [2], [3]) mit anderen Gewichtungen.

Was wird gebraucht? Was heißt eigentlich Raumbezug für „Planungszwecke“? Damit beginnen die nachfolgenden Erläuterungen. „GEOCODE“ ist eine Antwort auf diese Fragen, zumindest eine Teilantwort.

2 Notwendigkeit eines Räumlichen Bezugssystems (RBS)

Seit Jahrzehnten erleben wir, wie langsam aber sicher immer mehr Sachinformationen über Objekte verschiedenster Art in vielfältiger Weise maschinell „abrufbar“ gespeichert

„angeboten“ werden. Dieser Trend wird trotz mancher Rückschläge und bremsender Einflüsse anhalten.

Sachinformationen über viele zunächst isolierte Objekte verschiedenster Art – wie sie gespeichert vorhanden sind – geben allerdings die potentiell in ihrer Gesamtheit enthaltenen planungsrelevanten Zusammenhänge nicht ohne weiteres preis. Dazu braucht man besondere Instrumente (u. a. statistische Methoden), und zur Erzielung raumplanerischer Aussagen außerdem eine spezielle Art von Zusatzinformation, nämlich ein *räumliches Bezugssystem*. Das wird besonders deutlich am Beispiel einer thematischen Karte, deren thematische Aussage sich aus einer Synthese zwischen visualisierter Sachinformation *und* einer *Kartengrundlage* ergibt.

Dieser Vergleich macht – wie nachfolgend dargelegt wird – keineswegs das Profil der Zusatzinformation „Räumliches Bezugssystem“ hinreichend deutlich; er soll aber trotzdem noch einen Moment weiter verfolgt werden.

Allen thematischen Karten in der Raumplanung liegt im Prinzip *ein* vom Vermessungswesen fortgeschriebenes generelles Kartenwerk zugrunde, das vom jeweils speziellen weiteren Verwendungszweck für die Planung unabhängig ist.

Es verwundert nicht, daß sich in Analogie dazu Gedanke und Zweckmäßigkeit *eines* allgemeinen „Räumlichen Bezugssystems (RBS)“, das generell für Zwecke der Planung und Statistik in einer Gebietskörperschaft vorgehalten wird, immer mehr durchsetzen. Ein derartiges System kann durchaus aus mehreren sich ergänzenden Komponenten oder Dateien bestehen. Mit GEOCODE werden einige besonders zentrale Komponenten angeboten.

3 Raumbezugs-Bedarf für kommunale Planung und Statistik

Die Überschrift dieses Kapitels könnte ebenso gut lauten „Wozu dient das GEOCODE-System? Und wozu nicht?“ – Letzteres nämlich ist bei den nachfolgend formulierten Anforderungen jeweils in Klammern vermerkt. Bewußt soll durch die Gliederung

- Anforderungsprofil (Kap. 3)
- Abdeckung des Anforderungsprofils durch GEOCODE (Kap. 4 und folgende)

die Aufmerksamkeit des kritischen Lesers auf zwei Fragen gelenkt werden: Stimmt das Anforderungsprofil? Stimmt die darauf gefundene Antwort durch das System GEOCODE?

Zunächst sind beispielhaft einige typische Probleme der Planung aufgeführt, zu deren Lösung raumbezogene Methoden notwendig oder hilfreich sind:

- Verknüpfung von Informationen für Bestandsaufnahmen: von Gebäuden, Nutzungen und Einwohnern (Bauleitplanung)
- Zusammenfassung von Daten für die Anwendung von Prognose- und Simulationsmodellen (Bevölkerungsprognosen für Teilräume, Wohnungsbedarfsprognosen etc.)
- Neue Gebietsabgrenzungen von Schulbezirken (Schulplanung), Problemgebieten (Sanierungsplanung) etc.
- Kartierung von Bestandsaufnahmen auf kleinräumiger Basis (Vorbereitung der Bauleitplanung)
- Analyse des Versorgungsgrades der Bevölkerung mit Infrastruktur-Einrichtungen (Infrastrukturplanung)
- Bewertung alternativer Standorte in bezug auf die Erreichbarkeit für verschiedene Bevölkerungsgruppen (Bildungsplanung, Sozialplanung)

- Ermittlung optimaler Standorte für kulturelle und sportliche Einrichtungen (Standortplanung)
- Veränderung der Linienführungen öffentlicher Verkehrsmittel zur Erhöhung des Fahrgastaufkommens (Verkehrsplanung).

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden die Anforderungen an ein Räumliches Bezugssystem unter anderem in Projektgruppen in Zusammenarbeit mit den betroffenen Ämtern der Städte Dortmund und Wiesbaden ermittelt und dokumentiert [5], [6]. Sie lassen sich wie folgt gliedern:

3.1 Räumliche Verdichtung und Verknüpfung von Sachdaten

Informationen über *einzelne* Objekte, wie Personen, Gebäude, Grundstücke, Kraftfahrzeuge, ... mögen bei Aufgaben der genannten Art – sofern ihre Verwendung erlaubt ist – durchaus im Einzelfall von großem Wert sein.

Das eigentliche und immer wiederkehrende Informationsproblem der raumbezogenen Planung besteht jedoch darin, daß Information über bestimmte *Räume* (nicht über bestimmte Objekte) benötigt werden. Dabei ist wesentlich, daß Informationen aus *verschiedensten Quellen* und über *verschiedenste Objekte* möglichst auf die *gleichen Räume* verdichtet und gegeneinander „verrechnet“ werden können.

Die jeweilige Größe und Abgrenzung dieser „Bezugsräume“ sollte dabei möglichst flexibel dem jeweiligen Planungserfordernis angepaßt werden können. Es liegt nahe, hierzu einen Flächenelemente-„Baukasten“ der Stadtfläche, bestehend aus „generellen Bezugsräumen“ zu benutzen, der in flexibler Weise unter Nutzung der Hierarchie der „kleinräumigen Gliederung“ und der Straßenkultur ein formendes Kombinieren der einzelnen Bausteine (der generellen Bezugsräume) zu größeren „speziellen Bezugsräumen“ mittels Computer ermöglicht. Voraussetzung hierfür ist natürlich, daß

1. die aus den verschiedenen Datenquellen benötigten Sachinformationen tatsächlich auf geeignete Bausteine (generelle Bezugsräume) umgelegt werden können, über im RBS enthaltene Referenzen oder/und Koordinaten (vgl. 4.1);
2. die nachbarschaftliche Lage der generellen Bezugsräume zueinander als Information für entsprechende Arealisierungs-Algorithmen verfügbar ist (vgl. 4.2).

Beide Voraussetzungen seien in ihren Konsequenzen weiter ausgeführt

Zu 1:

Konkret heißt dies, daß u. a. folgende Raumbezugsidentifikatoren (Bezugsraumnamen) im RBS enthalten sein und dort als Referenzen *untereinander* verknüpft sein müssen:

- Straße, Haus-Nummer als Bindeglied zu den meisten der für Raumplaner/Statistiker interessanten Datenquellen, vor allem zu Einwohner-, Gebäude-, Wohnungs-, Arbeitsstätten-Daten, Daten aus dem Sozialbereich, ...
- Block-Nummer (einschließlich gesamten hierarchischen Schlüssel der kleinräumigen Gliederung) als Bindeglied für solche Daten der Statistik oder aus anderen Quellen, die nur auf Blöcke aggregiert verfügbar sind.
- Flurstücks-/Grundstücks-Identifikator (im GEOCODE-System nicht direkt enthalten; vgl. Kap. 5) als Bindeglied für Daten des automatisierten Liegenschaftskatasters bzw. der Grundstücksdatenbank wie z. B. Flächenangaben, Nutzungsarten, Kaufpreise, ...

- Knoten-Nummern VON-BIS als Bindeglied für Daten, die sich auf Straßenabschnitte beziehen, wie z. B. Straßenquerschnittsdaten, Straßenaufbaudaten, Kanal- und Leitungskataster, Daten aus Querschnitts- und Stromerhebungen, Outputs aus Verkehrsmodellen, Daten des ruhenden Verkehrs, Kostendaten, Verwaltungs- und rechtliche Daten, verkehrstechnische Planungsdaten, Unfalldaten.

Gerade der Informationsverknüpfung zwischen den zuletzt genannten Daten und allen anderen, kurz gesagt, der Verknüpfung von flächenbezogener und streckenbezogener Information, wird in Zukunft Bedeutung zukommen, insbesondere unter dem Aspekt der planerischen Berücksichtigung und Steuerung der Interdependenzen zwischen Verkehr (incl. Fußverkehr) und Infrastruktur, sowie im Hinblick auf die Speicherung von Daten über Verkehrs-, Ver- und Versorgungsnetze in Datenbanken.

Zu 2:

Zur Erläuterung: Für jeden Block ist anhand des hierarchischen Schlüssels der kleinräumigen Gliederung sofort feststellbar, zu welchem Statistischen Bezirk er gehört; jedoch nicht, welche Blöcke zu einem gegebenen Block *benachbart* sind.

Gewisse Arealisierungsverfahren zur flexiblen Bildung von Distrikten arbeiten nun aber gerade auf der Grundlage derartiger Nachbarschaftsrelationen sehr effektiv, z. B. wenn benachbarte Blöcke gleicher Merkmalsausprägung zusammengefaßt werden sollen.

Für die wichtigsten Bezugsraumarten, nämlich für Baublöcke und Straßenabschnitte (damit auch für Blockseiten) sollten Nachbarschaftsrelationen (auch Raum-Topologie genannt) vom RBS direkt geliefert werden können, damit das Bilden neuer, am Planungsfall orientierter Räume, sowie die Bereitstellung von Informationen für solche Räume in angemessener Weise unterstützt werden können.

3.2 Kartierungen und geometrische Berechnungen (vgl. 4.2 und BILDER 4-7)

Die Möglichkeit der kartographischen Darstellung von Strukturen, Zuständen, Analyseergebnissen ist eine der grundlegendsten Anforderungen an ein Planungsinformationssystem. Voraussetzung dafür ist natürlich, daß die generellen Bezugsräume im RBS so nach Lage und Form durch geodätische Koordinaten beschrieben sind, daß sie nicht nur für sich selbst, sondern auch für alle anderen aus ihnen „zusammengesetzten“ Räume unter Benutzung dieser Koordinaten die nötige „Geometrie“, z. B. für ihre Kartierung, liefern.

Im einzelnen fordern die *Planer* und Statistiker mit unterschiedlicher Gewichtung und in unterschiedlicher Kombination:

- Zentralpunktkoordinaten für Gebäude, Adressen, Flurstücke (im GEOCODE-System nicht enthalten)
- Zentralpunktkoordinaten für Blockseiten, Baublöcke, Stat. Bezirke
- Knotenkoordinaten
- Grenzlinien für Blöcke, ggf. Blockgruppen, statistische Bezirke, ...
- Achslinienkoordinaten für Straßenabschnitte bzw. Straßen
- kaum: Koordinaten für Flurstücke.

Besonders wichtig und quantitativ überwiegend ist der Bedarf für thematische Kartierungen auf Grundlage der Flächen der kleinräumigen Gliederung. Auch der Nutzen bestimmter Arten netzbezogener Kartendarstellungen, wie straßenabschnittsbezogene Darstellungen von Strukturen, Infrastrukturen, Verkehrsdaten oder Hausnummernbereichen wird hoch eingeschätzt (vgl. 3.3).

Die Verständlichkeit thematischer Karten kann sehr verbessert werden, insbesondere für die Öffentlichkeit, wenn visuelle Orientierungsdominanten wie Eisenbahnlinien, Autobahnen, Flüsse mit ihren Bahnhöfen, Auffahrten, Kleeblättern, Brücken in abstrahierter Form durch das Räumliche Bezugssystem zur Verfügung gestellt werden können.

Mit Koordinaten ausgestattete Objekte oder Räume ermöglichen die Zusammenführung ihrer Daten auf:

- Rasterfelder beliebiger Größe, z. B. 20×20 m, 50×50 m, 100×100 m, 200×200 m, je nach Auswertungswunsch.
- Beliebige andere schematische Figuren wie z. B. Kreise (z. B. um Bushaltestellen), Kreisringe, Schneisen, beliebige Polygone, ... Diese Figuren müssen allerdings jeweils im einzelnen definiert bzw. ihre Koordinaten angegeben werden.

Sie ermöglichen weiter:

- die Berechnung von Luftlinienentfernungen zwischen den Objekten bzw. Räumen; eine derartige Raum-Distanz-Ermittlung ist für viele Zwecke unbrauchbar, für manche Planungszwecke und unter bestimmten Restriktionen jedoch ausreichend.

3.3 Verfahren mit Wege-Netzen und -Bäumen (vgl. 4.3)

Der Berücksichtigung der Raumüberwindung zwischen verschiedenen Standorten, zwischen Angeboten und Nachfragen, zwischen Zentren und Einzugsbereichs- bzw. Versorgungsbereichspunkten kommt im Rahmen der Infrastrukturplanung immer größere Bedeutung zu. Planungsräume wie z. B. fußläufige Einzugsbereiche von bestehenden oder geplanten Bushaltestellen, Schulen, Altentagesstätten oder Kindertagesstätten, Einzugsbereiche von Schwimmbädern, Erreichbarkeitszonen und -zentren, ... können nur gebildet und analysiert werden, wenn die raumverbindenden „Interaktionskanäle“, d. h. Fußwege- und Straßennetz, im Computer in abstrahierter Form zur Verfügung stehen.

Wegenetze ermöglichen nicht zuletzt auch eine sehr anschauliche und anatomisch relevante Darstellung der mit ihrer Hilfe ermittelten Einzugs- und Versorgungsbereiche verschiedenster Art, vorausgesetzt die Wege sind durch Koordinaten des RBS in ihrer Lage beschrieben.

3.4 Aktualität, Zeitbezug, Archivierung (vgl. 8)

Ein weiteres Problem bei der Informationsbereitstellung für die Planung, insbesondere der raumbezogenen Planung, besteht darin, daß die für die Planungsräume benötigte Sach-Information sich auf einen gewünschten Zeitpunkt (in der Regel: so aktuell wie möglich) beziehen soll, während die verschiedensten Sach-Datenquellen sich auf zurückliegende und oft verschiedene Zeitpunkte beziehen. Es wird also nicht nur ein fortgeschriebenes, möglichst gegenwartsnahes RBS verlangt, sondern ein Raum/Zeit-Bezugssystem mit kontinuierlicher Archivierung und der Möglichkeit der Selektion des zu einem beliebigen Vergangen-

heits-Stichtag gültig gewesenen RBS. Dies um so mehr, als es erforderlich ist, Vergangenheitsdaten immer wieder erneut, anders raumbezogen und anders zeitbezogen verarbeiten zu können.

3.5 Fortwirkende Tradition

Zur Sicherung einer bruchlosen Fortsetzung im methodischen Umgang mit Planungsinformationen im Bereich der Kommunal-Statistik muß vor allem die weitverbreitete traditionelle „kleinräumige Gliederung“ vollständig in dem RBS einer kommunalen Gebietskörperschaft enthalten sein.

3.6 Fehlerfreiheit

Räumliche Bezugssysteme müssen fehlerfrei sein; entsprechende Prüfungen sind unumgänglich. Fehler im räumlichen Bezugssystem haben einen Multiplikator-Effekt; sie führen, wie leicht vorstellbar, zu *wiederholten* und *systematischen* Fehlern in Anwendungsergebnissen.

3.7 Genauigkeit der räumlichen Modellierung

Die wichtigsten Entscheidungen zur räumlichen Modellierung im Planungsprozeß werden in der Regel ohne Benutzung von Koordinaten getroffen; sie fallen dann, wenn z. B. entschieden wird, ob man Schüler auf statistische Bezirke, Blöcke oder Hausnummern zusammenfaßt. Erhebliche Toleranzen in den Koordinatenwerten sind daher für Planungszwecke unschädlich; es ist Abgriff aus kleinmaßstäbigen Karten, z. B. Maßstab 1 : 5 000, erlaubt. Wichtiger ist schon die Frage, welche „Modellfiguren“ ein räumliches Bezugssystem für bestimmte Bezugsraumarten anbietet, ob z. B. für Blöcke Zentralpunkte oder Grenzpolygone. Die Beschreibung von Polygonen oder Segmenten durch Zwischenpunkte wiederum braucht nicht besonders genau zu sein; hier ist zu große Realitätsnähe, d. h. die Unterschreitung eines bestimmten Generalisierungsgrades sogar schädlich, weil systembelastend.

3.8 Anforderungen des Verwaltungsvollzugs

Ein RBS soll nicht zuletzt auch der Unterstützung wichtiger Verwaltungsvollzugsaufgaben dienen; hier sind vor allem zu nennen:

- Erstellung von *aktuellen* und *fehlerfreien* Bezugsraum-Registern oder -Karten, ggf. räumlich oder sachlich selektiert, z. B.
 - Vollständiges Adressenverzeichnis
 - Straßennetzkarte mit Hausnummern bzw. Eckhausnummern
 - Straßenschlüsselverzeichnis
 - Kartenübersicht der kleinräumigen Gliederung
 - Adressen der Eltern aller zu impfenden oder einzuschulenden Kinder (Nach Einzelhausnummern gegliederte Register können durch das GEOCODE-System *allein* nicht generiert werden)
- Vorbereitung von Wahlen, z. B. Durchführung von Wahlbezirksabgrenzungen, Aufbereitung bzw. Prüfung von Wählerlisten
- Vorbereitung von Großzählungen, z. B. Abgrenzung von Arbeitsbezirken für Zähler, Erzeugen von Vorgabeformularen mit Orientierungs- bzw. Checkinformationen.

4 Informations-Inhalte des GEOCODE-Systems

Das Bemühen, die in Kapitel 3 genannten Anforderungen soweit wie möglich durch ein räumliches Bezugssystem abzudecken, hatte im Entwicklungsvorhaben GEOCODE ein konkretes Ergebnis, nämlich:

ein segment-orientiertes System (vgl. BILD 2),
 in dem die Breiten von Straßen, Bahnen, ... berücksichtigt werden können (vgl. BILDER 2, 3, 5 und 6),
 in dem der geometrische Verlauf gekrümmter Segmente durch Zwischenpunktfolgen beschrieben werden kann, ohne daß dadurch Segmentteilungen bedingt sind (vgl. BILDER 2 und 3),
 das die wesentlichen Funktionen der bereits existierenden Raumbezugssysteme in kommunalen Gebietskörperschaften als Bestandteile anbietet bzw. Kompatibilität zu ihnen gewährleistet.

Die Datei, in der dieses räumliche Bezugssystem seinen Niederschlag findet, wird „Normierte Raumbezugs-Datei“ oder kurz **NORD** genannt.

Mit den Informationen dieser Datei werden direkt oder indirekt, d. h. auf einfache Weise ableitbar, angeboten:

4.1 Beschreibungen der relativen Lage von Bezugsräumen (= Lage in Relation zu anderen Bezugsräumen)

4.1.1 Hierarchie-Relationen

- Zugehörigkeit von Adressen zu Blockseiten (und damit zu Blöcken ...)
- Zugehörigkeit zu Adressen zu Straßenabschnitten
- Zugehörigkeit von Blockseiten zu Straßen
- Zugehörigkeit von Straßenabschnitten zu Straßen
- Zugehörigkeit von Blockseiten zu speziellen Bezugsräumen (soweit hier sinnvoll), z. B. zu Schuleinzugsbereichen
- Referenzen zwischen alten und neuen Blocknummern, Straßenschlüsseln, Hausnummernbereichen und ggf. anderen Referenzangaben.

4.1.2 Nachbarschafts-Relationen (Topologie)

- Nachbarschaften zwischen Straßenabschnitten untereinander
- Nachbarschaften zwischen Straßenabschnitten und Knoten
- Nachbarschaften zwischen Straßenabschnitten und Blockseiten
- Nachbarschaften zwischen Straßenabschnitten und Blöcken
- Nachbarschaften zwischen Blockseiten untereinander
- Nachbarschaften zwischen Blöcken untereinander
- Nachbarschaften zwischen statistischen Bezirken untereinander

4.2 Beschreibungen der absoluten Lage von Bezugsräumen in einem Koordinatensystem (in der Regel im GK-System)

- Zentralpunkte für Blockseiten (= Segmentseiten)

- Zentralpunkte für Straßenabschnitte
- Zentralpunkte für Blöcke
- Zentralpunkte für statistische Bezirke und Ortsteile
- Koordinaten für Knotenpunkte
- Koordinaten für den Verlauf von Straßen-, Eisenbahn-, Autobahn- und anderen Trassen-Abschnitten
- Grenzlinien für Blockseiten (stark schematisiert)
- Grenzlinien für Blöcke (Brutto und Netto, angenähert)
- Grenzlinien für statistische Bezirke und Ortsteile
- Grenzlinien für spezielle und flexibel bildbare block- und blockseitenscharfe Distrikte

4.3 Wegenetze

- Straßennetz, nach Straßentypen (einschließlich Autobahnen)
 - Fußwegenetz
 - Eisenbahntrassennetz
 - ggf. weitere entsprechend Segment-Typologie
- Die Bedeutungen, Verflechtungen, Genauigkeiten der einzelnen in 4.1 bis 4.3 aufgezählten Informationen können hier nicht umfassend behandelt werden; ebenso wurde auf letzte Vollständigkeit in der Auflistung verzichtet. Im folgenden werden lediglich einige hier besonders interessant erscheinende Aspekte etwas weiter ausgeführt.

Ein Teil der in 4.1 bis 4.3 angegebenen Informationen ist „abgeleitet“, d. h. errechnete Information, die also nicht erhoben wird.

4.4 Abgeleitete Zentralpunkte und Netto-Blockgrenzen

Errechnet sind z. B. alle Zentralpunkt-Koordinaten und die sogenannten Netto-Blockgrenzen (vgl. BILDER 4, 5 und 6).

Die Zentralpunkte dienen vor allem als Textpunkte. Ihre Ermittlung erfolgt auf folgende Weise:

- für Segmente als Halbierungspunkte des Segmentverlaufs, unter Berücksichtigung aller Zwischenpunkte
- für Flächenpolygone nach einem schrittweisen Verbesserungsverfahren in maximal drei Stufen. Das Verfahren liefert mit relativ geringem Rechenaufwand für „normale“ Flächen (Gebäudeblöcke, Stat. Bezirke im Regelfall) visuell akzeptable Zentralpunkte. Nur wenn sich im Zentralitätstest das Ergebnis des ersten Schrittes als ungenügend erweist, werden ein zweiter und ggf. dritter Berechnungsschritt angesprochen. Die Ergebnispunkte liegen in jedem Fall, z. B. auch bei komplizierten Hafenanlagen, innerhalb der zugehörigen Flächen.

Die *Netto-Blockgrenzen* werden aus Segmentkoordinaten unter Berücksichtigung von Streckenbreiten (in der Regel also Straßenbreiten) ermittelt; das ist natürlich nur erlaubt vor dem Hintergrund der in 3.7 angedeuteten Aspekte, d. h. für die hier anvisierten Zwecke.

4.5 Die Feinkörnigkeit des Systems

Die kleinsten Bausteine des Systems sind die „Segmentseiten“, auch „Streckenseiten“ genannt, und hier als „Blockseiten“ bezeichnet, weil sie alle Bedingungen der bekannten

Blockseiten einer kleinräumigen Gliederung erfüllen, einer kleinräumigen Gliederung, die dann ja vollständig in der *NORD* enthalten ist. Sie repräsentieren räumlich jeweils Zusammenfassungen mehrerer benachbarter Hausnummern, beschrieben durch die Hausnummern *VON-BIS*. Diese Angabe ermöglicht das Verknüpfen mit Sachdaten, die sich auf Einzelhausnummern beziehen.

Ihre Besonderheit liegt darin, daß sie

- auch für unbebaute Gebiete und für *alle* Segmente (bzw. als deren Seiten), also nicht nur für Straßensegmente, definiert sind.
- in manchen Situationen eine verfeinernde Untergliederung der herkömmlichen Blockseiten bieten, denn im Netzsystem der *NORD*
 - verlangen einseitige Straßeneinmündungen immer auch eine Blockseitentrennung auf der gegenüberliegenden Straßenseite
 - verlangen Sackgassenstraßen getrennte Blockseiten für beide Straßenseiten.

Der erzielte Vorteil besteht hier nicht in der Verfeinerung, sondern im Zuschnitt auf die Netzstruktur: Jeweils zwei einander gegenüberliegende Blockseiten lassen sich immer eindeutig zu seiner Einheit zusammenfassen bzw. auf *ein* Segment laden.

Die Verknüpfungsmöglichkeiten mit Gebäuden, Adressen, Flurstücken, also Einheiten, die kleiner sind als die Basiselemente des *GEOCODE*-Systems, waren – wie schon erwähnt – wichtige Ausgangspunkte des System-Designs.

Die Datenbrücke über Straße, Hausnummer wurde bereits erwähnt. Auf die Verbindung zu Grundstücken/Flurstücken über Referenzen wird im folgenden Kapitel eingegangen.

Darüber hinaus wurde im Forschungsvorhaben auch die Frage der Zuordnung von Gebäuden, Adressen, Flurstücken über Zentralpunkt-Koordinaten dieser Objekte zum System, d. h. zu Segmenten (oder sogar Segmentseiten) behandelt. Dies vor allem, weil die Pilotanwender Stadt Dortmund und Stadt Wiesbaden Adressen-Zentralpunkt-Koordinaten als ein wichtiges Kompliment zum *GEOCODE*-System ansahen. *BILD 7* zeigt das Ergebnis eines Programmeinsatzes zur Zuordnung von Adressen zu Segmenten, wobei hier die Möglichkeit genutzt wurde, über Blocknummern und Straßenschlüssel eine Vorabzuordnung vorzunehmen.

5 Beziehungen zu Liegenschaftskataster/Grundstücksdatenbank

Das Wesentliche hierzu wurde in [1] gesagt. Aus der Sicht der Planer und Statistiker sind Liegenschaftskataster bzw. Grundstücksdatenbank in erster Linie Systeme mit Sachinformationen über Grundstücke/Flurstücke, die insbesondere dann interessant werden, wenn die Nutzungs-Informationen in Bezug zu den Kategorien der Baunutzungsverordnung gebracht worden sind.

Leider lassen sich Grundstücke/Flurstücke nicht so elegant wie Hausnummern durch *VON-BIS*-Angaben Straßenzügen, Segmenten oder anderen planerisch wichtigen Einheiten zuordnen. Deshalb ist die Führung gewisser Referenz-Raumbezüge in *LK* bzw. Grundstücksdatenbank, wie Straße und Hausnummer und Zuordnung zur statistischen Gliederung nach Baublöcken, besonders wichtig. Diese Referenzangaben stellen auch die Verknüpfungsbrücke zum *GEOCODE*-System her.

Ob darüber hinausgehend eines Tages die laut Kapitel 3 geforderte Information „Räumliches Bezugssystem für Planung und Statistik“ aus den auf Grundstücks/Flurstücks-Ebene vorgehaltenen Informationen „generiert“ werden kann oder sollte, bleibt

abzuwarten. Eine derartige Blickrichtung liegt sicher für viele Geodäten auf der Hand; sie steht auch im Rahmen der „Automatisierten Liegenschaftskarte“ mit im Raum.

Die Frage ist, ob die mit dieser, an sich wünschenswerten Integration verbundenen methodischen, organisatorischen und DV-technischen Probleme so gelöst werden können, daß die NORD-Information (oder eine ähnliche) letztlich effektiver zur Verfügung gestellt werden kann. Hier scheint einstweilen Skepsis angebracht. Die NORD zeichnet sich aus durch konsequente Beschränkung der in ihr angesammelten Informationen auf das *für bestimmte* (in Kapitel 3 erläuterte) *Zwecke* Wesentliche. Der zu ihrer Fortführung erforderliche Aufwand ist daher gering; er stellt nur einen Bruchteil aller auf Grundstücks/Flurstücks-Ebene erforderlichen Fortführungsarbeiten dar (vgl. 8).

6 Die NORD im Rahmen eines Planungsinformationssystems

Zunächst wäre zu sagen, daß das GEOCODE-System mit der NORD-Information nicht für sich in Anspruch nimmt, das Räumliche Bezugssystem einer Stadt komplett abzudecken. Vor allem folgende Raumbezugs-komponenten werden von den Anwendern – bei großen Auffassungs- und Situationsunterschieden – als sinnvolle Komplimente angesehen:

- Referenz zwischen Einzelhausnummern und speziellen Verwaltungsbereichen, wie Finanzamtsbezirken, Impfbezirken, Wahlbezirken, ... (vielfach vorhanden als, oder enthalten in, sogenannten Gebietsgliederungsdateien, Straßendateien, Regionaldateien des Einwohnerwesens, ...)
- Adressen-Zentralpunktkoordinaten
- Referenz zwischen Straßename und Straßenschlüssel.

Zur computer-unterstützten Durchführung der Aufgaben in Planung und Statistik wie sie im Kapitel 3 anklingen, ist nicht nur ein geeignetes Räumliches Bezugssystem erforderlich, sondern auch ein Paket von *Methoden*-Programmen. Das Methodenangebot ist groß und wird ständig größer. Auch daraus ergibt sich, daß ein Räumliches Bezugssystem nicht zugeschnitten werden darf auf spezielle Methoden oder Auswertungen, sondern eine möglichst große Anzahl verschiedenster Methoden nach Wunsch mit den jeweils erforderlichen Raumbezugs-Informationen versorgen können muß.

Im Rahmen eines Planungsinformationssystems sind zu gewährleisten: die Ersterstellung und die Fortführung des Räumlichen Bezugssystems einerseits und die Durchführungen von Anwendungen, *unter anderem* mittels des Räumlichen Bezugssystems, andererseits. Während die Ersterstellung für eine kommunale Gebietskörperschaft ein einmaliger Vorgang ist, muß die Fortschreibung zu einem Bestandteil des Verwaltungsvollzugs werden. Das ist nicht zuletzt ein wichtiges organisatorisches Problem: Informationen über die wichtigsten Änderungen der Raumstruktur in der Realität wie z. B. Bau von Straßen, Entstehen von neuen Siedlungen, aber auch Änderungen bzw. Umbenennungen von Blockgliederung, Straßen, Hausnummern müssen an einer autorisierten Fortschreibungsstelle „gesammelt“ werden. *Aus der Sicht der Funktionsweise und Einbettung eines Planungsinformationssystems* in das organisatorische Umfeld in einer kommunalen Gebietskörperschaft sollte diese Stelle zugleich zuständig sein für die Bündelung, Umsetzung und Betreuung von Anwender-Anfragen an das System aus den verschiedenen Ressorts.

Die Einbettung eines räumlichen Bezugssystems in ein Planungsinformationssystem ist vor allem aber auch ein Problem der DV-Technik und DV-Organisation. Der Nutzen eines Planungsinformationssystems für die raumbezogene Planung hängt im wesentlichen von der Lösung dieser Einbettung ab, da Effektivität, Reaktionsschnelle und Flexibilität des Systems

durch sie mitbestimmt werden. Auf diesem Gebiet sind durch zukünftige Entwicklungen, wie sie z. B. zur Zeit im Statistischen Landesamt Berlin und beim DATUM e. V. durchgeführt werden, noch erhebliche Funktionsverbesserungen zu erwarten.

7 **NORD-Erfassung**

7.1 *Verfahrensübersicht*

Für den erstmaligen Aufbau einer Normierten Raumbezugsdatei NORD in einer Stadt wurde das Verfahren ANCER entwickelt. „ANCER“ steht für „**A**utomatisierte **N**etzerfassung, **C**odierung und **E**rzeugung von **R**eferenzen“. In dieser Bezeichnung kommt bereits die grundsätzliche logische Zweiteilung des Verfahrens zum Ausdruck (vgl. BILD 1):

1. Aufbau des Bezugsnetzes (Schritte I und II)
2. Zuordnen der Referenzen (Schritte III und IV)

Der Verfahrensablauf wird nachfolgend kurz dargelegt, unter Hervorhebung einiger hier interessant erscheinender Aspekte, und immer mit Bezug auf BILD 1. Eine ausführlichere Verfahrensbeschreibung bietet [4].

Erforderliche Kartenunterlagen

Aus den Karten müssen insgesamt erkennbar sein:

- kleinräumige Gliederung (Blockgliederung einschließlich Blocknummern)
- Flurstücksgrenzen aller Trassen (angenähert)
- Straßenbezeichnungen (besser wäre: Straßenschlüssel)
- Angabe, ob die Straße bebaut ist oder nicht (möglichst mit Hausnummern, mindestens der Eckhäuser)
- ggf. weiteres in Abhängigkeit von der festgelegten Segmenttypologie, z. B. wichtige Fußwege, Wirtschaftswege, evtl. Nutzungsabgrenzungen ...

Als geeignet haben sich erwiesen:

- Deutsche Grundkarte Maßstab 1 : 5 000, auch 1 : 2 500, für unbebaute Gebiete auch 1 : 10 000 als Arbeitsunterlage für das Netzkonstruieren; zusätzlich:
- Übersichtskarte der kleinräumigen Gliederung
- Katasterkarte zur Klärung besonderer Situationen.

Schritt I: Netzkonstruieren (siehe BILD 2)

Das Netzkonstruieren erfolgt am besten auf einer Astralonfolie, die jeweils über das Kartenblatt gelegt wird.

Über die dabei anzuwendenden Modellierungsregeln und Darstellungstechniken informiert im einzelnen ein „Verfahrenshandbuch Netzkonstruktion“ [8].

Die *wichtigsten* Modellierungsregeln lauten *stark vereinfacht*:

- Jeder Block der kleinräumigen Gliederung muß im Netz als Masche (in Ausnahmefällen als Vereinigung mehrerer Maschen) enthalten sein.
- Jede Adresse muß einem Segment zugeordnet werden können; also müssen alle bebauten Straßen im Netz enthalten sein.

- Jede für Kfz-Verkehr wichtige Straße muß durch Segmente im Netz repräsentiert sein.
- Ändert sich im Verlauf einer Straße der Straßename oder der Straßenschlüssel, so muß ein Knoten gesetzt werden.
- Die visuell auszumittelnden und zu markierenden Streckenbreiten sollen solche Netto-Blockgrenzen liefern, daß das Straßenbild in generalisierter Form gut erkennbar ist.
- Bahnstrecken, wichtige Deiche, Bäche usw. sollten als Segmente im Netz enthalten sein, soweit sie für Kartierungen prägnante Orientierungshilfen liefern.
- Unter- und Überführungen werden (bei der Netzkonstruktion!) wie ebene Kreuzungen behandelt.

Schritt II: Segmente Digitalisieren (siehe BILD 3)

Alle konstruierten Segmente des Bezugsnetzes werden mit einer Digitalisieranlage nach einer speziellen „Digitalisiersprache“ erfaßt, welche die folgenden wesentlichen Merkmale aufweist:

- Keine Eingabe von Identifikatoren durch den Benutzer über die Tastatur
- „Lineare“ Digitalisierung, d. h. kein Zurücksetzen oder Abheben der Fadenkreuzlupe
- Beliebige Reihenfolge der Digitalisierung der Segmente
- Kennung von Segmentende durch Doppeldigitalisierung des zweiten Knotens.

Weiter Schritt II: Programmeinsatz

- Vollautomatische Generierung des Netzes
- Fehlererkennungen und Korrekturen
- Koordinatentransformation
- Verknüpfen von benachbarten Erhebungsausschnitten
- maschinelles Erzeugen von Codierhilfen

Schritt III: Codieren der Referenzen (siehe BILD 4)

Das Codieren erfolgt anhand der vom Programmsystem erzeugten Codierhilfen; es handelt sich um Codierlisten und Codierplots:

- Die *Codierlisten* sind vom Schnelldrucker ausgegebene Tabellen, deren Form und Inhalt vom Benutzer entsprechend seinen Anforderungen für die Codierung der Referenzen *frei definiert* werden kann. Sie enthalten mit Werten vorbesetzte Spalten und Leerspalten. Die Werte in den vorbesetzten Listenspalten sind Identifikatoren derjenigen Netzelemente, zu denen der Benutzer Referenzen vercoden will. Die Liste ist entsprechend den Benutzeranforderungen nach einer oder mehreren dieser Spalten sortiert. Die Leerspalten dienen zum Eintrag der Referenzen. Die Bezeichnung des Inhalts jeder Spalte ist im Spaltenkopf eingetragen.
- Der *Codierplot* dient vor allem dazu, die Netzelemente, zu denen Referenzen vercodet werden, visuell zu lokalisieren. Er enthält daher alle Identifikatoren, die auch in der Liste enthalten sind.

Schritt IV: Programmeinsatz

- Laden, Prüfen, Korrigieren der vercodeten Referenzen
- Dateiaufbereitungen
- Generieren von Nummern (entsprechend der bekannten Knotennummernsystematik der Straßendatenbank), die Bezug auf das GK-Raster oder ein anderes Raster haben, *für alle Knoten, Segmente und Maschen*
- Dokumentation des Bezugsnetzes mit ausgewählten Referenzen in Plots im Grundkartenblattraster.

Abschließend sei Folgendes zur Systematik des Verfahrens festgestellt:

- Durch Beschränkung im ersten Teil des Verfahrens auf die Erfassung des abstrakten Netzes ist es möglich, die Netzgeometrie (Koordinaten) effektiv zu erfassen und die Topologie des Netzes (Nachbarschafts-Relationen der Netzelemente zueinander) vollautomatisch zu generieren und zu prüfen. Eine fehleranfällige Vergabe von Identifikatoren für Netzelemente durch den Benutzer oder gar die Vercodung der gesamten Netztopologie durch ihn entfällt.
- Der Einsatz von modernen Technologien zur Erfassung der graphischen Netzstruktur wird möglich.
- Beim Laden der Referenzen können die bereits aufgebauten topologischen Bezüge zwischen den Netzelementen weitgehend zu Prüfzwecken benutzt werden.

Zur Arbeitsteilung beim NORD-Aufbau:

- In den Schritten I und III werden die Inhalte der NORD *manuell* festgelegt und dokumentiert, nämlich das Bezugsnetz auf Folie im Schritt I (Netzkonstruieren) und die Referenzen in Codierformularen im Schritt III (Codieren)
- Die Schritte II und IV dienen der Übertragung dieser Inhalte *in DV-gerechte Form* mittels Digitalisieren, Ablochen und Einsatz des Programmsystems.

7.2 Aufwandsübersicht

Der Aufwand zur Ersterstellung einer NORD hängt ab von der Art der Topographie, der Art des zur Verfügung stehenden Ausgangsmaterials, der Qualifikation des eingesetzten Personals, der Art der Berechnung von Rechenkosten, dem Genauigkeitsgrad der angestrebten Modellierung und der Art und Zahl der Referenzen, die codiert werden sollen.

Er liegt für urbane Regionen insgesamt zwischen 0,30 und 0,60 DM pro Einwohner, wenn nicht besonders ausgefallene Bedingungen vorliegen.

Für eine Beispiel-Stadt mit 300 000 Einwohnern ist bei vorhandener brauchbarer Kartengrundlage 1 : 5 000 in den Schritten I, II, III, IV grob mit Personalaufwendungen von jeweils 3 bis 5 Mannmonaten je Schritt zu rechnen.

8 NORD-Fortschreibung

Die Fortschreibung der NORD bedeutet Fortschreibung aller in 4.1 bis 4.3 aufgelisteten Informationen mit einem Schlage.

Die Änderung einer Blocknummer z. B. führt nicht etwa zu *getrennten* Änderungsvorgängen für Blockgrenzen-Identifikator, Blockseitenreferenzen und Blocknachbarschaften. Jede Änderungsinformation wird nur einmal eingegeben und dabei allerdings sorgfältig geprüft, wozu der hohe Grad der Systemverflechtung vielfältige Möglichkeiten bietet.

Der Fortschreibung wird ein Programmsystem dienen, das sowohl im Batch-Betrieb als auch interaktiv einsetzbar ist. Die interaktive Arbeitsweise ist effektiver; mit ihr kann vor allem der Arbeitszyklus Eingabe, Prüfung, Korrektur direkt an den einzelnen lokalen „Fortschreibungsfällen“ orientiert werden. Das System arbeitet mit frei formatierter Benutzersprache und fordert zu seiner Routine-Bedienung keine besonderen DV-Kenntnisse, jedoch gutes räumliches Vorstellungsvermögen.

Die Erhebung von Koordinaten soll bei Fortschreibungen durch manuelles Abgreifen aus Karten bzw. aus dafür vorgesehenen Plotterkarten mit GK-Rastermarkierungen erfolgen, jedenfalls soweit es sich um kleinere lokale Änderungen handelt, für die sich der Weg über die Digitalisieranlage nicht lohnt – und das dürfte der Regelfall sein. Hinsichtlich weiterer Informationen über das Fortschreibungssystem sei verwiesen auf [9].

Zum Fortschreibungsaufwand liegen Erfahrungen noch nicht vor. Die bisher geführten Überschlagsschätzungen liegen in der Größenordnung von ein bis zwei Mannmonaten im Jahr für eine Stadt mit 300 000 Einwohnern.

9 Stand der Entwicklung und Vermittlung

In den Städten Berlin, Bonn, Dortmund, Kassel, Wiesbaden, Wuppertal wird der Aufbau einer NORD zur Zeit durchgeführt bzw. ist teilweise, wie in Berlin und Bonn, schon in der Endphase. In Berlin kommt wegen besonderer Ausgangsunterlagen in Verbindung mit dem großen Berliner Datenanfall ein abgewandeltes Erfassungsverfahren zum Einsatz, das zum gleichen Ergebnis NORD führt.

In Hessen ist das GEOCODE-System mit der NORD durch Entscheidung der zuständigen Ausschüsse der Gemeinden und Landkreise und des DV-Verbands zur Grundlage von HEPAS-LOKAL geworden [7]. Deshalb ist damit zu rechnen, daß weitere Städte in Hessen bald mit dem Aufbau beginnen werden, Frankfurt noch in diesem Jahr.

Vor dem Zeithorizont der nächsten Großzählungen wird in vielen weiteren Städten zur Zeit das GEOCODE-System ernsthaft in den Entscheidungsprozeß zum weiteren Ausbau des Räumlichen Bezugssystems einbezogen, bzw. deutet sich in einigen Fällen bereits eine Pro-Entscheidung an.

Entscheidungsvorbereitung, Ablaufplanung und Durchführung der Ersterstellung einer NORD liefen dabei bisher in der Regel in Zusammenarbeit mit DATUM e. V. Die in Kapitel 7 erläuterte Gliederung des Erfassungsverfahrens ermöglicht verschiedene Arten der Arbeitsteilung beim Aufbau einer NORD. Tatsächlich wurde die Mitwirkung von DATUM bisher in verschiedenster Form in Anspruch genommen, von lediglich reiner Beratung einerseits bis zur totalen Fertigstellung einer NORD andererseits. Die häufigste Art der Arbeitsteilung ist: Durchführung der Schritte I und III in den örtlichen Verwaltungsstellen, der Schritte II und IV bei DATUM (in Hessen: bei dem DV-Verband).

Im Hinblick auf die Thematik dieses Heftes wird von Interesse sein, inwieweit das GEOCODE-System auch für ländliche Regionen, z. B. für Landkreise, ein geeignetes Instrument sein kann.

Im Prinzip ist dies zu bejahen. Wie überhaupt prinzipiell die gesamte GEOCODE-Systematik auch auf anderen räumlichen Ebenen zum Einsatz kommen könnte, z. B. könnte ohne weiteres das Netz der Flurstücksgrenzen die Rolle des Bezugnetzes übernehmen.

Die besondere Eignung des Systems für urbane Regionen ist darin begründet, daß hier den durch „Kanäle“ (Verkehrslinien) begrenzten Flächen (den Blöcken) eine wichtige planeri-

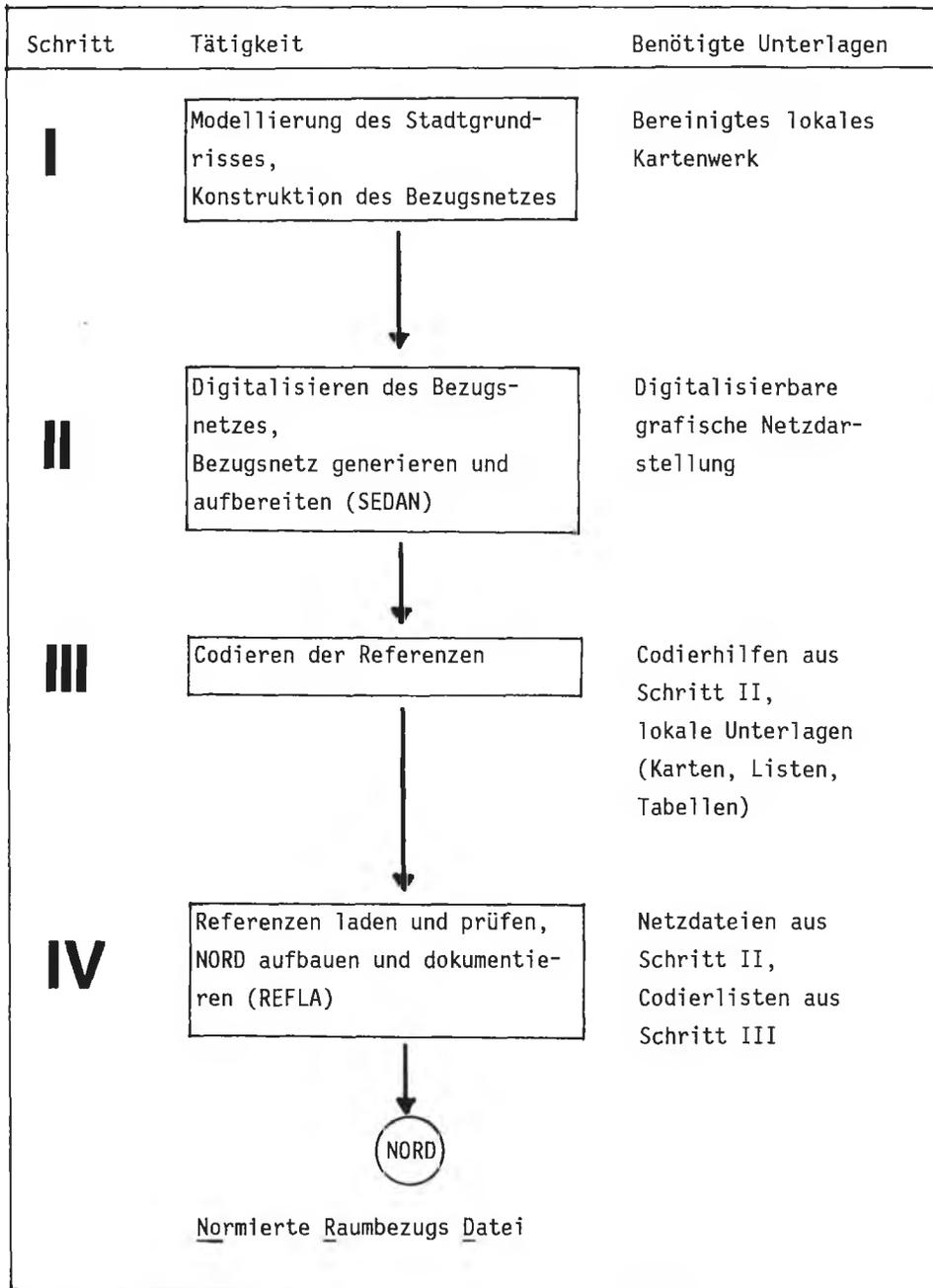


BILD 1: ANCER-Verfahrensübersicht



Realität:

Kartenausschnitt

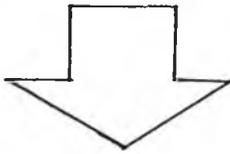
Bezugsräume:

Baublock, ..

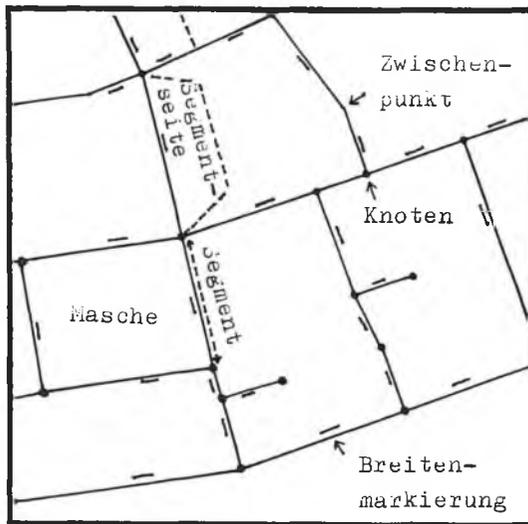
Blockseite, ...

Straßenabschnitt, Grenze, Bahntrasse, ...

Straßenkreuzung, Straßeneinmündung, ...



MODELLIERUNG



Netzelemente:

Masche

Segmentseite

Segment (verschiedene Typen)

Knoten

Modell:

Konstruiertes Bezugsnetz

BILD 2: Netzkonstruieren (= Modellieren des Stadtgrundrisses)

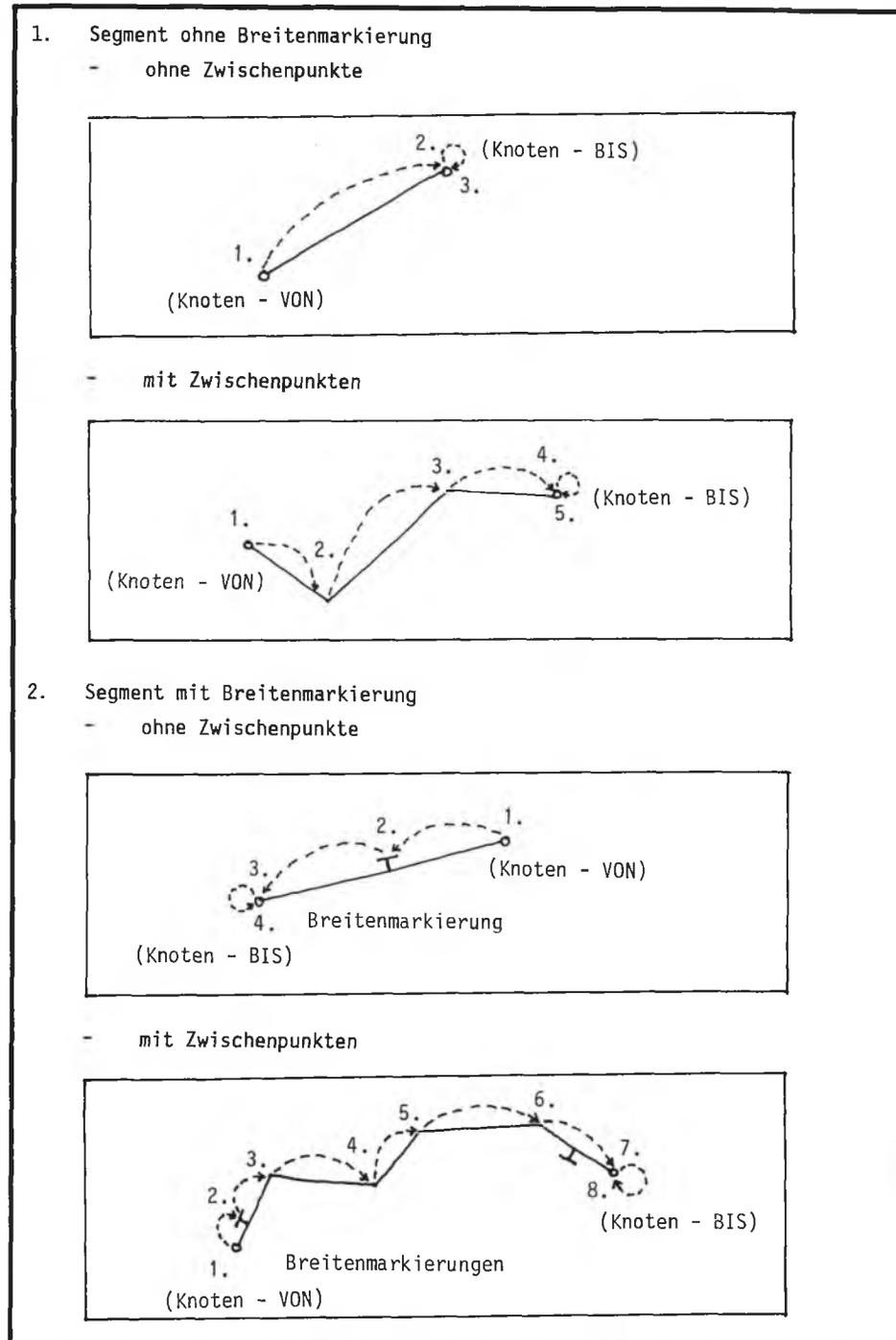
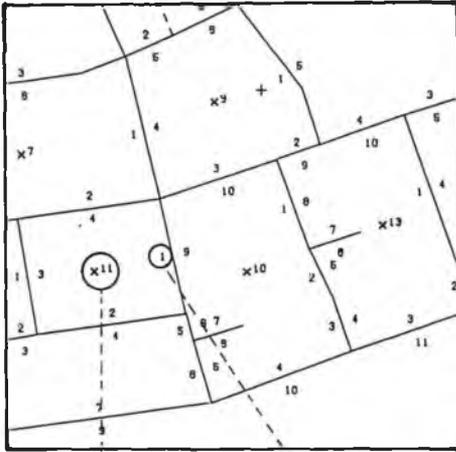
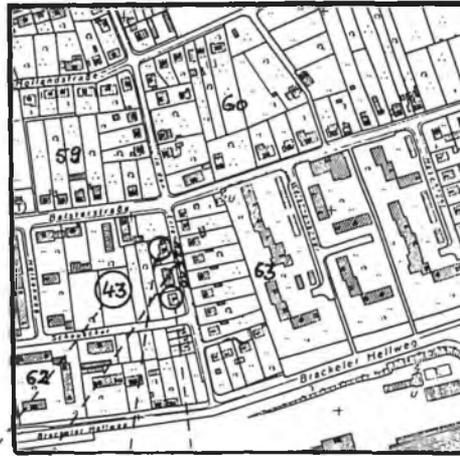


BILD 3: Digitalisieren der Segmente

Codierplot



Kartenausschnitt



CODIERLISTE (SEGMENTSEITENORIENTIERT)											SEITE 3
SEDAN (V 2.1)											DATUM E.V.
MASCHE	MA-TYP	BLOCK	STRNR	SEITE	HSNR-VON	Z	HSNR-BIS	Z	Z	LFDNR	
11	0	32443	12610	1	8		12		2		47
			26895	2	1		1		1		48
			14445	3	2		998		2		49
			4350	4	87		91	A	1		50
12	2	32462	14445	1	1		999		1		51
			26895	2	2		4		2		52
				3							53
				4							54
				5							55
				6							56

BILD 4: Codieren der Referenzen

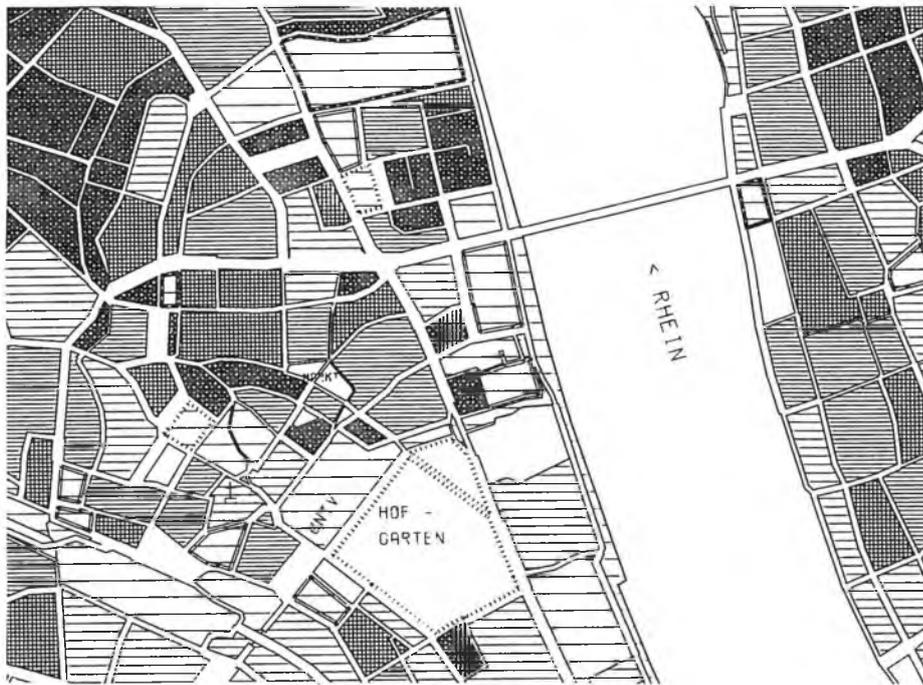


BILD 5: Kartierbeispiele mit GEOCODE-Nettoblockgrenzen



BILD 6: GEOCODE-Nettoblockgrenzen, ermittelt aus Segmenten und Straßenbreiten

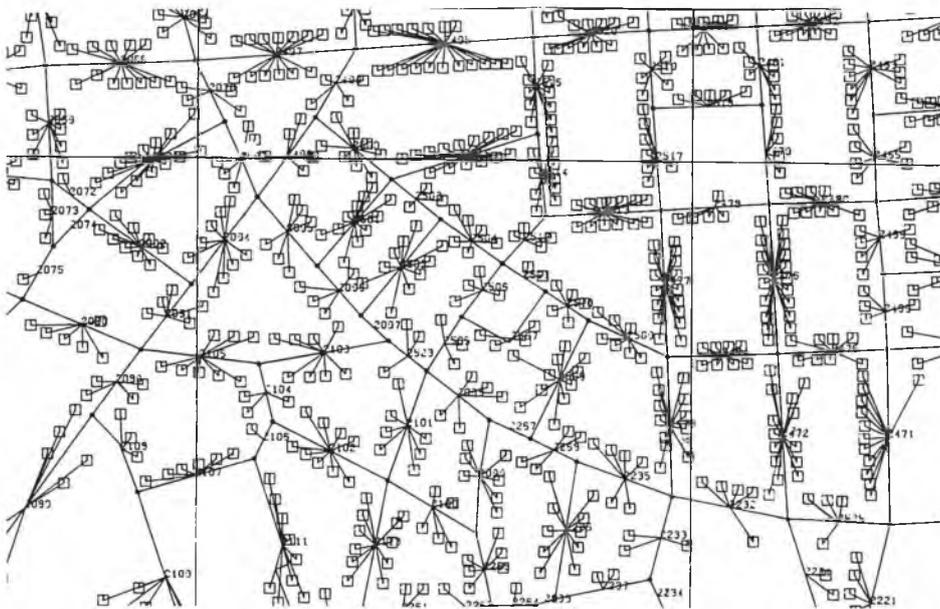


BILD 7: Adressen-Zentralpunkte in Beziehung zu den Netzsegmenten

sche Bedeutung zukommt, während die durch Straßen begrenzten Flächeneinheiten in ländlichen Regionen planerisch bedeutungslos sind.

Dementsprechend besteht auch in Hessen zunächst nicht das Ziel, ein flächendeckendes GEOCODE-System aufzubauen, sondern, vor allem für die urbanen Regionen einen detaillierten Raumbezug zur Verfügung zu stellen, der sich in ein übergeordnetes, gröberes, flächendeckendes System einfügt.

Die Entwicklung des GEOCODE-Systems wurde zunächst ausgehend von der DIME-Entwicklung in USA in Angriff genommen (vgl. [1]). Die in Kapitel 3 aufgeführten Anforderungen und andere Bedingungen ergaben so starke Modifizierungen und Prägungen der Entwicklungslinie, daß nun ein Instrumentarium vorliegt, das sich von DIME sehr unterscheidet. Inzwischen gibt es, ausgehend von Interessen in den USA, Bemühungen, das ANCER-Verfahren „zurück“ zu transferieren.

Literatur

- [1] HANSEN, H.: Netzorientierte räumliche Bezugssysteme, Notwendige Ergänzung zum automatisierten Liegenschaftskataster, Geodätische Woche, Köln 1975, Hrsg. Krauß, G., S. 280–286.
- [2] HANSEN, H. und von KLITZING, F.: Grundlagen des Raumbezugs für computer-gestützte Raumplanung, in: Systemtheorie und Systemtechnik in der Raumplanung. Hrsg.: E. Brunn, G. Fehl; Basel und Stuttgart 1976.
- [3] von KLITZING, F.: Räumliche Bezugssysteme im Umfeld kommunalen Verwaltens und Planens, Vortragsmanuskript zum SORSA-Forum am 13./14. März 1978 in Bonn.
- [4] MENNE, M.: Verfahrensbeschreibung ANCER, Vortragsmanuskript zum SORSA-Forum am 13./14. März 1978 in Bonn, DATUM-Dokument 6050/1795.
- [5] Projektgruppe Stadt Dortmund und DATUM e. V., Sollkonzept Dortmund, DATUM-Dokument 5503/562, Bonn 1974.
- [6] Fachgruppe Daten der Arbeitsgruppe Stadtentwicklung der Stadt Wiesbaden und DATUM e. V.; GEOCODE-Bericht Wiesbaden, DATUM-Dokument 6046/1062, Bonn 1976.
- [7] Lokalisierungssystem der Gemeinden und Landkreise für Planungszwecke (HEPAS-LOKAL), Vorbericht des Arbeitsausschusses für die Automation von Aufgaben der Gemeinden und Landkreise in Hessen, Unterausschuß städtebauliche Planung, 1975, Bezug über KGRZ Starkenburg, Darmstadt.
- [8] Verfahrenshandbuch Netzkonstruktion, DATUM-Dokument 6051/1756, 1978.
- [9] Fortschreibung GEOCODE, Konzept, DATUM-Dokument 6056/1787, 1978.
- [10] Dokumentenliste zu GEOCODE, wird laufend ergänzt, DATUM-Dokument 6040/1656.
- [11] International Technology and Spatial Systems, Proceedings of the Fourth International Colloquium on Segment Oriented Referencing Systems, Asheville, North Carolina, USA, September 2–5. Hrsg. TAYLOR, D. R. F., Department of Geography, Carleton University, Ottawa, Canada 1976 (Hinweise auf weitere rückliegende Proceedings siehe [1]).
- [12] SORSA-Forum 13./14. März 1978 in Bonn, Konferenz-Berichte erscheinen im Herbst 1978.

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Math., Dipl.-Ing. F. von Klitzing, Datum e. V., Annabergerstraße 159, 5300 Bonn 2.