

# NEUESTE ENTWICKLUNGEN IN DER OESTERREICHISCHEN LANDESAUFNAHME

Viktor Zill

Bundesamt fuer Eich- und Vermessungswesen, Wien,  
Oesterreich

Eingetroffen fuers Publizieren: 3. November 1993

## Zusammenfassung

*Im Bundesamt fuer Eich- und Vermessungswesen (BEV) beschaeftigt sich schon seit einiger Zeit eine Projektgruppe mit dem Aufbau von topographischen und kartographischen Datenbestaenden. Es wird versucht, der verstaerkten Nachfrage nach digitaler topographischer Information durch den Aufbau eines Topographischen Modells und von Kartographischen Modellen zu begegnen. Das Konzept fuer den Aufbau dieser Modelle, deren Realisierung und die daraus resultierenden Auswirkungen auf die Kartenfortfuehrung sind Gegenstand diese Vortrages.*

**Stichwoerter:** *Bled, Definition des kartographischen Modells, Definition des topographischen Modells, Datenbestaende, Digitaldaten, Geodaetentag, Oesterreich, 1993*

## 1. EINLEITUNG

Die topographische Landesaufnahme und die Herstellung der staatlichen Landkarten wird in Oesterreich vom Bundesamt fuer Eich- und Vermessungswesen (BEV), Gruppe Landesaufnahme, wahrgenommen. Im wesentlichen bedeutet dies die oesterreichweite Erfassung der dreidimensionalen Gestalt der Erdoberflaeche und der topographisch bedeutsamen natuerlichen und kuenstlichen Objekte, sowie Verarbeitung, interessensneutrale Verwaltung, laufende Aktualisierung und Bereithaltung zur Abgabe dieser topographischen Informationen an Bedarfstraeger zur weiteren Nutzung.

Dabei koennen drei wesentliche Produktionszweige unterschieden werden: Landkarten, Luftbilder, digitale topographische und kartographische Daten. Landkarten waren urspruenglich die einzige Form, in der die Ergebnisse der Landesaufnahme der Oeffentlichkeit zur Verfuegung gestellt werden konnten. Sie haben einen hohen Grad an kartographischer Vollkommenheit erreicht und werden auch in absehbarer Zukunft ergaenzend neben digitalen Formen Traeger raumbezogener Informationen sein. In Oesterreich werden folgende staatlichen Landkarten hergestellt:

- Oesterreichische Karte 1:50 000
- Oesterreichische Karte 1:25 000 V
- Oesterreichische Karte 1:200 000

- Oesterreichische Karte 1:500 000
- Oesterreichische Karte 1:300 000 V
- Gebietskarten.

**L**uftbilder, Orthophotos und Luftbildkarten haben eine enorme Erweiterung des Informationsangebotes gebracht. Zusätzliche Vorteile liegen in deutlich höherem Aktualitätsgrad und der absoluten Authentizität der photographischen Abbildung. Produkte aus diesem Produktionszweig sind:

- Oesterreichische Luftbildkarte 1:10 000
- Oesterreichische Basiskarte 1:5 000.

**D**er Anteil der topographischen und kartographischen Daten (Geo-Basisdaten mit Raumbezug), die in digitaler Form verfügbar sind, wächst seit einigen Jahren durch die Anpassung an geänderte Bedürfnisse unserer Informationsgesellschaft stetig. Der schnelle und selektive Datenzugriff, die Unabhängigkeit von Blattschnittsystemen, die Flexibilität im Maßstab, die vielfältigen Visualisierungstechniken und die Verknüpfbarkeit mit anderen Daten eröffnen ungeahnte Möglichkeiten. Der daraus resultierende steigende Bedarf hat die Gruppe Landesaufnahme veranlasst, sowohl die vorliegenden Datenbestände (z.B. Digitales Gelaendemodell) auszubauen als auch jene ungeheuren Datenmengen, die in analoger Form in den bestehenden Kartenoriginalen enthalten sind, einer der automationsgestützten Datenverarbeitung gerechten Nutzung zuzuführen.

## 2. AUSGANGSSITUATION

**N**eben der erhöhten Nachfrage nach topographischer Information in digitaler Form beeinflussten in wesentlichem Ausmaß auch die derzeitigen Rahmenbedingungen der Produktion die Entscheidung, automationsunterstützte Verfahren bei der Herstellung und Fortführung der staatlichen Kartenwerke einzuführen. Schwachpunkte bei der derzeitigen Verarbeitung:

- 2.1 Bei den derzeit angewendeten analogen Herstellungsverfahren der staatlichen Landkarten sind sehr viele Reproduktionsvorgänge notwendig. Diese Reproduktionen sind jedoch mit starken Einbußen an geometrischer und graphischer Qualität verbunden, sodass nach 3 bis 4 Fortführungszyklen eine Neugravur der gesamten Karte erforderlich wird. Das bedeutet, dass anstelle der Eintragung der Fortführungsfaelle jeweils der gesamte Karteninhalt bearbeitet werden muss. Derzeit stehen bereits Kartenblätter für eine derartige Neugravur heran, was jedoch aus Kapazitätsgründen nur zu einem geringen Teil bewältigt werden kann.
- 2.2 Aufgrund der Aktivitäten zur Steigerung der Aktualität der staatlichen Kartenwerke durch Massnahmen wie z.B. die verstärkte Durchführung einzelner Nachträge tritt zusätzlich zur bereits mangelhaften geometrischen Struktur ein Qualitätsverlust ein.
- 2.3 Für die Herstellung und Fortführung der staatlichen Kartenwerke ist ein beachtlicher Personal-, Material- und Geräteeinsatz erforderlich.
- 2.4 Die Zeitdauer von der Begehung durch den Topographen bis zur Fertigstellung der Druckoriginalen beträgt bei der PKF (Periodische

Kartenfortführung) durchschnittlich drei Jahre, bei den EN (Einzelne Nachträge) durchschnittlich ein halbes Jahr.

**B**enoetigt werden daher neue Verarbeitungstechniken, die fuer die Kartenproduktion folgendes sicherstellen:

- die Steigerung der Aktualitaet
- Erhaltung der geometrischen und graphischen Qualitaet
- Rationalisierungseffekt im Bereich der konventionellen Reproduktion durch Minimierung in Bezug auf Material- und Personaleinsatz.

**E**inerseits den o.a. Gesichtspunkten Rechnung tragend, andererseits den personellen und geraetetechnischen Moeglichkeiten entsprechend, erfolgte die Konzeption bzw. der Aufbau von topographischen und kartographischen Datenbestaenden.

### 3. MODELLVORSTELLUNG FUER DIE TOPOGRAPHISCHE LANDESAUFNAHME

**D**em in einer Projektgruppe entwickeltem Konzept fuer den Aufbau von topographischen und kartographischen Datenbestaenden im BEV liegt die in der modernen Kartographie vertretene Modelltheorie zu Grunde. Darauf basierend werden die Ergebnisse der topographischen Landesaufnahme nicht mehr nur in Form von gedruckten Karten praesentiert sondern primaer in einem digitalem Landschaftsmodell (Topographisches Modell – TM) abgelegt. Definition des Topographischen Modells: das Topographische Modell beinhaltet demnach das Abbild der Erdoberflaeche nach topographischen Gesichtspunkten. Es besteht aus Originaldaten in Vektorform, die nicht durch kartographische Bearbeitung (wie z.B. Generalisieren und die symbolhafte Darstellung mittels Zeichenschlüssel) veraendert wurden. Um die Landschaft in das Topographische Modell abbilden und in Form digitaler Daten speichern zu koennen, muss sie vor ihrer Erfassung in speicherbare Elemente (Objekte) zerlegt werden. Die Gesamtheit dieser Objekte laesst sich nach sachlichen Merkmalen zu Objektarten zusammenfassen. Diese werden in Objektgruppen gegliedert, aus welchen sich z.B. folgende Objektbereiche aufbauen lassen: Verkehr, Siedlung, Raumgliederung, Gewaesser, Bodenbewuchs, Gelaende, Namen. Fuer die Datenerfassung kommt nur das Original selbst (die Erdoberflaeche) oder unveraenderte Abbildungen dieser (das sind Luftbilder und Orthophotos) in Frage (Abbildung 1).

**A**us einem Topographischen Modell koennen durch automatische, halb-automatische oder interaktive Generalisierung, je nach Generalisierungsgrad verschiedene Kartographische Modelle (KMe) abgeleitet werden. Dabei werden die Objekte des TM entsprechend den Vorschriften eines Zeichenschlüssels symbolisiert. Das jeweilige Kartographische Modell kann bei Bedarf in Form einer „Digitalen Karte“ auf entsprechenden Datentraegern abgegeben werden, oder es koennen aus ihm durch Belichtung mit einem Laserbelichter die Druckoriginale eines Kartenwerkes abgeleitet werden. Definition eines Kartographischen Modells: ein Kartographisches Modell beinhaltet ein Abbild der Erdoberflaeche nach kartographischen Gesichtspunkten. Es umfasst bereits kartographisch bearbeitete Daten (generalisierte Daten) der Erdoberflaeche. Bei der Realisierung sprechen wir von nun an vom Kartographischen Modell 1:50 000, das dem Inhalt nach der Oesterreichischen Karte 1:50 000 entspricht (KM 50).

# TOPOGRAPHISCH - KARTOGRAPHISCHE DATENBESTAENDE IM BEV

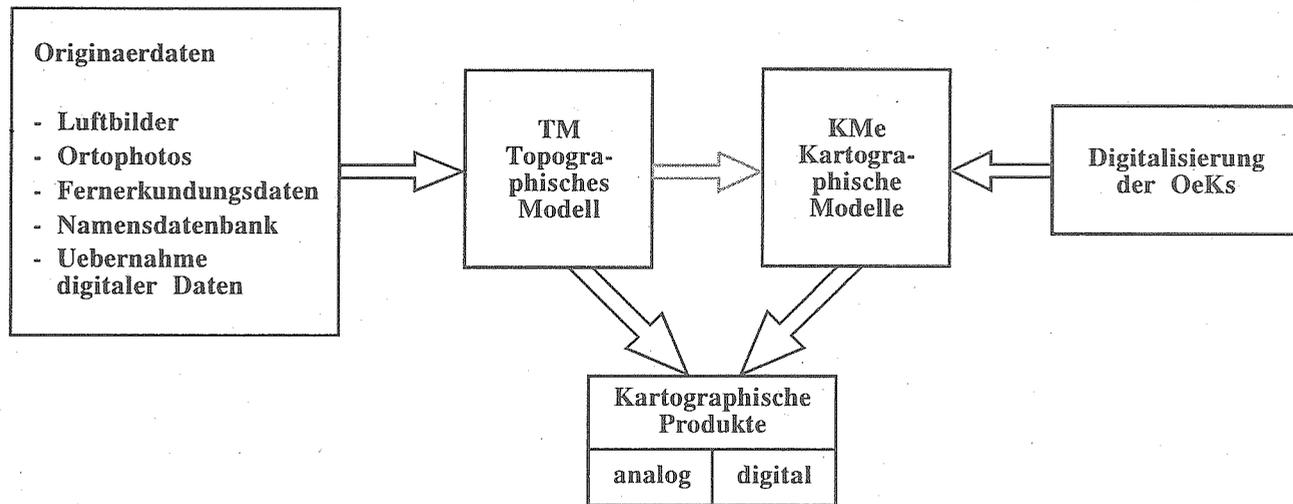


Abbildung 1

#### 4. REALISIERUNG

Die Realisierung des Topographischen Modells und der Kartographischen Modelle erfolgt grundsatzlich getrennt.

##### 4.1 Realisierung – TM

Das TM soll:

- von Amts wegen
- ebenenweise
- flaechendeckend fuer ganz Oesterreich
- unter Beruecksichtigung von Interessenten (also problemloesungs- und bedarfsorientiert) verwirklicht werden.

In einer ersten Realisierungsphase des TM wurde vorerst die Erfassung des gesamten oesterreichischen Strassen- und Eisenbahnnetzes in Angriff genommen. Erfasst werden dabei die Koordinaten aller Strassen- und Eisenbahnachsen und verschiedene Zusatzinformationen wie z.B. Bruecken, Tunnels, verwaltungstechnische Klassifizierung nach Autobahnen, Schnell-, Bundes-, Landes- und sonstige Strassen, Bahnhofs- und Haltestellenbereiche, u. dgl. Als Erfassungsverfahren wurde eine Kombination von manueller Digitalisierung von Orthophotos und digitaler photogrammetrischer Auswertung an analytischen Auswertegeraeten mit einheitlicher Erfassungssoftware gewaehlt. Die Erfassungszeit fuer diese erste Realisierungsphase betraegt zwei Jahre, der Erfassungsbeginn war der 1. Dez. 1992 (Abbildung 2).

Paralle dazu wird der Objektbereich Gewaesser durch halbautomatische Digitalisierung der Gewaesserfolie der Oesterreichischen Karte 1:50 000 realisiert (OeK 50). Dies ist deshalb im Einklang mit der Definition des TM, weil nach den bei der Hestellung der OeK 50 angewendeten Generalisierungsrichtlinien das Gewaesser das einzige Element ist, das ungeneralisiert in die Karte aufgenommen wird.

# DATENERFASSUNG fuer TM (11.10.1993)

- fertig
- ◐ in Arbeit
- Vorlagen best.

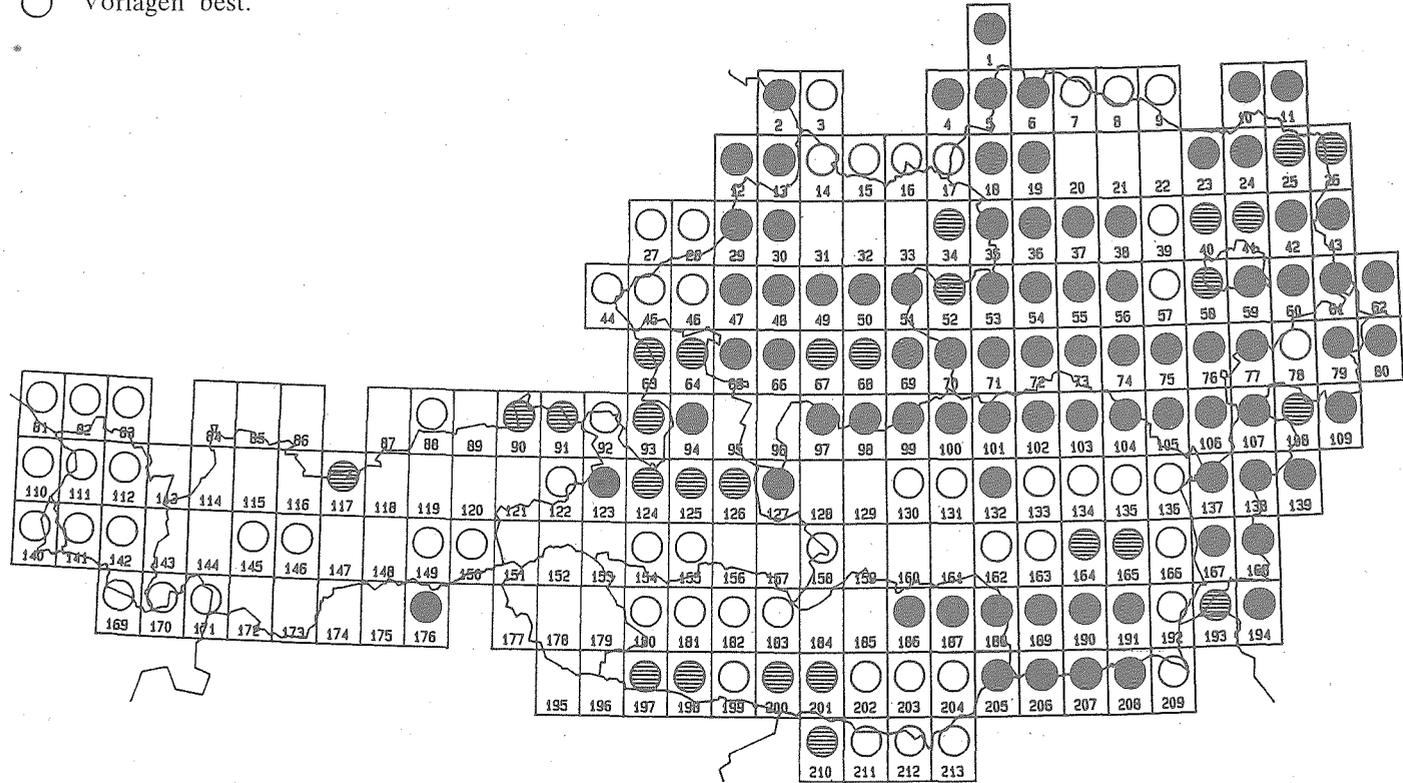


Abbildung 2

#### 4.2. Realisierung – KM

Die Erstellung des Kartographischen Modells 50 (KM 50), wird als vordringlich angesehen. Das KM 50 wird vorerst noch nicht durch Ableitung aus dem TM, dies ist erst nach vollstaendigem Aufbau des TM moeglich, sondern parallel zum Aufbau des TM, durch automatische Digitalisierung (Scannen) der Druckoriginale der OeK 50 aufgebaut. Bei digitaler Bearbeitung der Kartenoriginale wird die manuelle Gravur durch interaktive Dialogverfahren und modernen Rasterplotteroutput ersetzt. Vorteil dieser Methode ist, dass die Aktualisierung der Karteninhalte rasch und der Output mit dem jeweils neuesten Stand der Technik vorgenommen werden kann. Die Einfuehrung von digitalen Verfahren stellt die bisher gewaltigste Umstellung im staatlichen Kartenwesen dar. Daher erfolgt die Realisierung in mehreren Phasen und ermoeoglicht einen stufenweisen Uebergang von der analogen zur digitalen Kartenproduktion. Beim Aufbau des KM 50 sind folgende Phasen vorgesehen (Abbildung 3):

Phase A: Umsetzung der derzeit bestehenden Kartenoriginale in digitale Form – digitalisierung der bestehenden Originalfolien der OeK 50 durch Scanner und Archivierung im Rasterdatenarchiv.

Phase B: Verbesserung der graphischen und geometrischen Qualitaet der bestehenden Kartenoriginale durch digitale Verfahren – automatische und interaktive Ueberarbeitung des Karteninhaltes.

Phase C: Fortfuehrung der staatlichen Kartenwerke durch Kombination von digitalen und analogen Verfahren – herkoemmliche Bearbeitung der Kartenfortfuehrungsentwuerfe einschliesslich Gravur. Scannen der gravierten Entwuerfe und interaktive Anpassung an urspruengliche Daten aus Phase A bzw. B.

Phase D: Kartenfortfuehrung mittels durchgehend digitaler Methoden – scannen der Kartenfortfuehrungsentwuerfe und interaktive Einarbeitung in die bereits gescannten Daten aus Phase A bzw. B.

Mit der Erfassung der Kartengrundlagen mittels Scanner (Phase A) wurde im Februar 1993 begonnen. Diese arbeiten konnten im Sommer 1993 bereits abgeschlossen werden, d.h. seit August 1993 sind alle Folien der OeK 50 digital mit einer Aufloesung von 508 dpi verfuegbar. Gleichzeitig erfolgt aufbauend auf den digitalen Daten auch ein sukzessiver Umstieg der Kartenherstellung von den herkoemmlichen Techniken der Gravur des Karteninhalts, sowie photographischer und kopiertechnischer Verfahren auf digitale Herstellung an interaktiven graphischen Arbeitsplaetzen (Abbildung 4).

# KM 50 - Realisierung

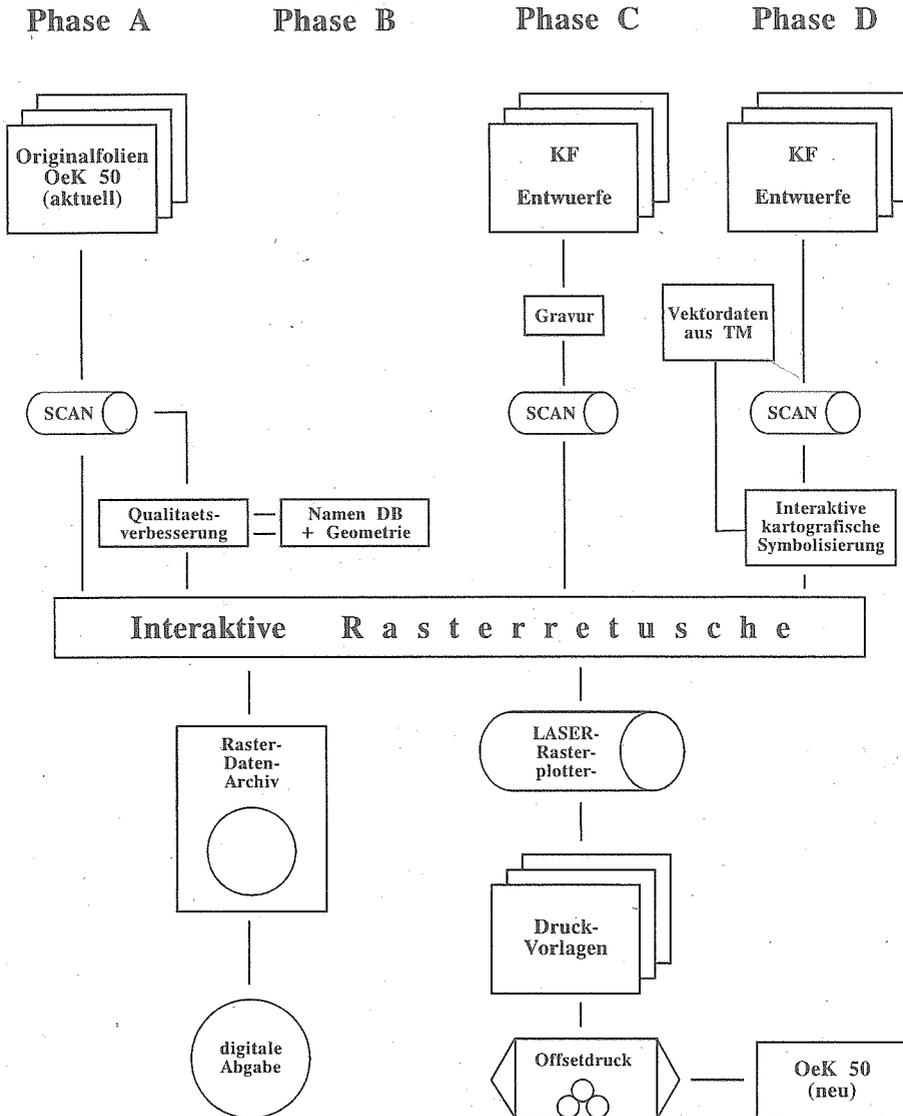


Abbildung 3



# Netzkonfiguration

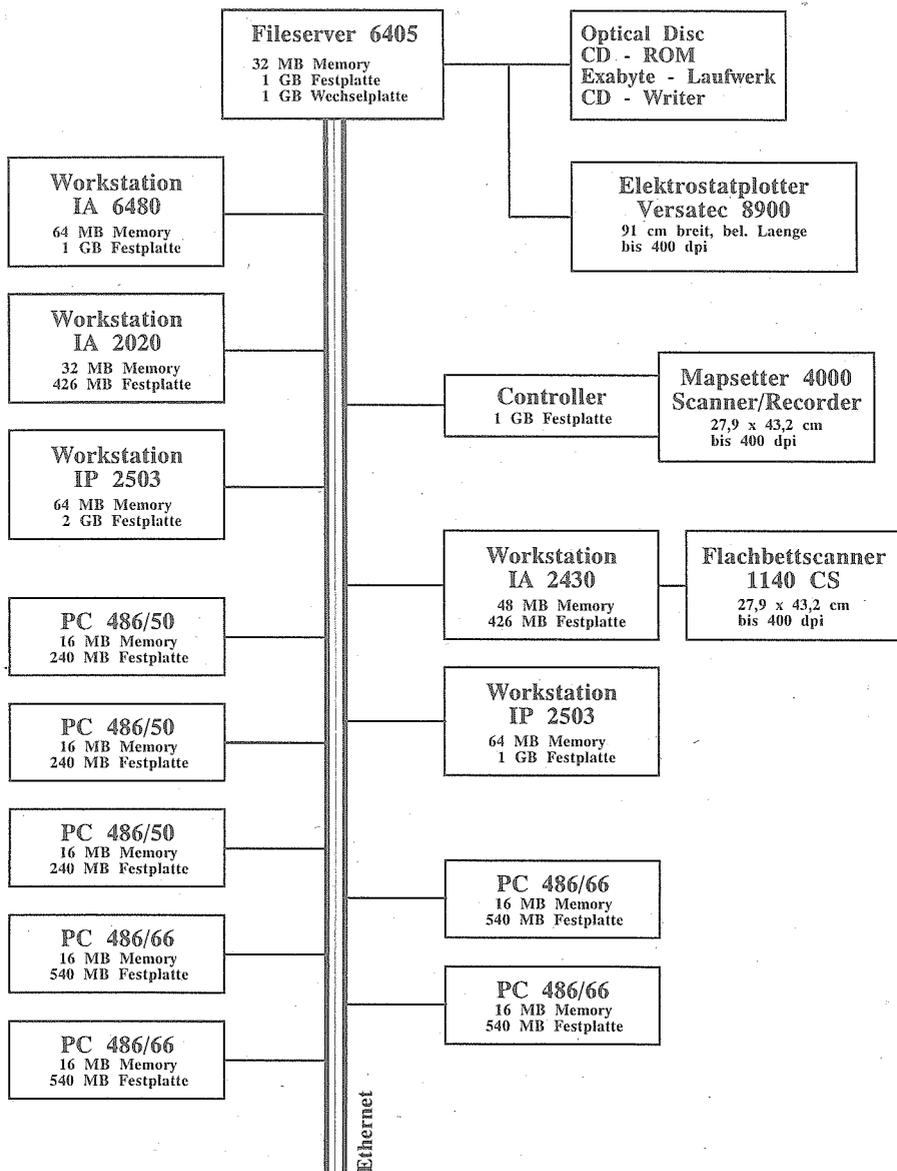


Abbildung 5

## 5. GRAFIKSYSTEM

Die Wahl des Grafiksystems fiel zu Gunsten des Kartographie- und GIS-Systems der Fa. Intergraph aus. Es ist ein modernes, echtes hybrides Grafiksystem das sowohl die Raster- als auch die Vektorverarbeitung erlaubt und ueber Tools fuer die Raster-Vektorkonvertierung (Vektorisierung) einerseits und die Vektor-Rasterkonvertierung (Aufrasterung) andererseits verfuegt. Das System erlaubt bis zu 63 Rasterebenen gleichzeitig uebereinander darzustellen und in jeder Ebene mit einem komfortablen Rastereditor zu editieren. Ueber diesen Rasterebenen kann man in einem Zeichnungsfile in weiteren 63 Vektorebenen konstruieren. Weiters ist es noch moeglich bis zu 63 Referenzfiles zu hinterlegen. Alle Garaete sind untereinander vernetzt. Als LAN wurde in der Landesaufnahme Ethernet gewachlt. Als Netzwerkprotokoll wird NFS (network file system) eingesetzt, d.h. die Software befindet sich auf den lokalen Arbeitsstationen und die zu bearbeitenden Daten liegen am Fileserver (Abbildung 5).

## 6. DATENABGABE

Alle digitale Daten koennen unter Beruecksichtigung des Arbeitsfortschritts an Interessenten abgegeben werden. Folgende Speichermedien stehen fuer die Datenabgabe zur Verfuegung: Diskette, Magnetband (9 spurig), Exabyte-Band (8 mm), DAT-Band (4mm), Optical Disc, PC - Harddisc, Irwin Backup Streamertape, Colorado Streamertape, QIC 150 Data Cartridge Tape, CD-ROM.

## 7. SCHLUSSBEMERKUNG

Die vom BEV zur Verfuegung gestellten Basisdaten werden vorwiegend von Wirtschaft, Verkehr, Raumordnung, Forschung, Statistik, Umweltschutz, Verwaltung, Landesverteidigung und Freizeitgestaltung als Grundlage fuer Problemlösungen verwendet. Die Daten muessen flaechendeckend, aktuell, vollstaendig, zuverlaessig und von hoher Qualitaet sein. Sie werden sowohl in analoger als auch in digitaler Form angeboten und die laufende Aktualisierung wird durch das BEV garantiert. Vor allem die Mehrfacherfassung und verwaltung von Basisdaten ist volkswirtschaftlich gesehen aeusserst bedenklich und wird durch die Auflage der amtlichen topographischen Kartenwerke in digitaler Form als Grundlage von Informationssystemen vermieden.

*Rezension: mag. Božena Lipej  
Marjan Podobnikar*