

Auszüge aus der
Diplomarbeit am
Fachbereich Vermessungswesen
Hochschule Anhalt (FH), Dessau
von
Frank Lehmann
August 1999

Bernburg
Dessau
Köthen



Hochschule Anhalt (FH)
Hochschule für angewandte
Wissenschaften

Hochschule Anhalt (FH)
Hochschule für angewandte Wissenschaften
Fachbereich Vermessungswesen
Fachgebiet Photogrammetrie und Fernerkundung

Diplomaufgabenstellung
für Herrn
Frank Lehmann

Herstellung großmaßstäbiger Pläne im Schloßbereich in Mosigkau durch
Integration von verschiedenen Daten

Für den Schloßpark in Mosigkau und sein Umfeld liegen nur unzureichende großmaßstäbige Pläne vor. Unter Verwendung vorhandener Daten verschiedenen Ursprungs sollen Pläne nach Angaben der Kulturstiftung Dessau-Wörlitz für deren Bedürfnisse erzeugt werden.

Im Rahmen der Diplomarbeit sollen die folgenden Daten übernommen, nach MicroStation überführt und miteinander integriert werden:

- Daten der digitalen Stadtkarten in den Maßstäben 1:500 und 1:5000 vom Stadtvermessungsamt Dessau,
- für die Erneuerung der Liegenschaftskarten photogrammetrisch bestimmte Hausdaten vom Katasteramt Dessau,
- bei Bedarf Daten aus der zu digitalisierenden alten Stadt-/Liegenschaftskarte Dessau und
- Daten aus verschiedenen gleichzeitig stattfindenden Diplomarbeiten.

Abgabetermin: 17.08.1999

Tag der Abgabe:

Prof. Dr.-Ing. H. Ziemann

3. Import von Vektordaten

...

3.2.4. Vorbereitungen für die Konvertierung

Sollen mit dem SQDDGN-Konverter Daten in eine MicroStation-Zeichnungsdatei importiert werden, ist es wichtig, im Vorfeld einige Parameter zu prüfen. Werden die Daten in ein neu angelegtes Design-File eingelesen, muß vorher die Zeichenfläche angepaßt werden. In einer mit der Seed-Datei TRANSEED.DGN angelegten Datei stehen nur 429496 Haupteinheiten zur Verfügung. Es muß ermittelt werden, in welcher Genauigkeit die SICAD-Daten vorliegen. Dementsprechend wird dann in der Zeichnungsdatei die Auflösung der Haupteinheit eingestellt. Da die Koordinaten in den SQD-Dateien als Hexadezimalzahlen gespeichert werden, kann dies ein Problem werden. Es wird empfohlen, einen Teil der Stadtkarte als Test zu importieren. Dabei sollte die Auflösung auf 10 Untereinheiten pro Haupteinheiten und 10 Positionseinheiten pro Untereinheit eingestellt werden. Damit wird eine so große Fläche erzeugt, daß problemlos Gauß-Krüger-Koordinaten eingefügt werden können. Aus den Koordinatenangaben von Objekten am Bildrand können grobe Umringskoordinaten ermittelt werden. Außerdem läßt sich feststellen, mit welcher Genauigkeit die Punkte dargestellt werden. Sind die Objekte einmal in die Zeichnungsdatei eingefügt, darf die Arbeitseinheit nicht mehr verändert werden. Dabei würde sich auch die Größe der Objekte verändern. Eine andere Möglichkeit die Eckkoordinaten zu ermitteln, bietet das Analyseprogramm Sican. Es kann Kommentarzeilen aus den SQD-Dateien auslesen, die diese Koordinaten enthalten. Die Kommentarzeilen wurden vom Stadtvermessungsamt in die jeweils erste Datei eines Kartenblattes eingefügt.

Nachdem Haupt- und Untereinheiten sowie die Positionseinheiten pro Untereinheit eingestellt wurden, muß kontrolliert werden, ob die Eckkoordinaten in der Zeichenfläche darstellbar sind. Liegen Elemente außerhalb der Zeichenfläche, werden während der Konvertierung Fehlermeldungen ausgegeben. Um auch diese Objekte darstellen zu können, kann das Zeichnungskoordinatensystem verschoben werden. Dies geschieht durch den GO-Befehl, der über die Tastatureingabe aufgerufen wird.

Es sollen zum Beispiel Gauß-Krüger-Koordinaten vom Bereich Dessau importiert werden, die auf einen Millimeter aufgelöst sind. Die Zeichenfläche ist dann $2^{32}/1000=4.294.967$ Meter zum Quadrat groß. Die Hochwerte im Bereich Dessau sind größer als 5.700.000 Meter und die Rechtswerte sind größer als 4.500.000 Meter. Sie können in der Zeichnungsdatei nicht dargestellt werden. Der Befehl für die Verschiebung des Koordinatensystems lautet `GO=4000000,5000000`. Dadurch werden dem Ursprung des internen Koordinatensystems die Werte (4.000.000;5.000.000) zugewiesen. Dieser Ursprung liegt links unten in der Zeichenfläche. Nach dieser Verschiebung können in dem Design-File Elemente mit Koordinaten von (4.000.000;5.000.000) bis zu den maximalen Werten von (8.294.967;9.294.967) dargestellt werden.

Wenn in der SQD-Datei Zellen vorhanden sind, die auch in der Zeichnung erscheinen sollen, muß eine Zellbibliothek angehängt werden. In dieser Bibliothek müssen Zellen mit den Namen vorkommen, die in der Parameterdatei vereinbart wurden.

Für die Konvertierung der Daten des Stadtvermessungsamtes muß generell als Haupteinheit Meter eingestellt werden. Das Gebiet des Hochschulgeländes, das im Maßstab 1:500 und dem daraus abgeleiteten Maßstab 1:5000 vorhanden ist, muß eine Auflösung der Haupteinheit von Eintausend gewählt werden. Dabei ist es gleich, ob als Untereinheit Zentimeter eingestellt ist und diese zehnfach unterteilt wird oder ob man Millimeter wählt und diesen nicht weiter auflöst. Außerdem ist es in diesem Fall, wie oben beschrieben, notwendig, den

Koordinatenursprung auf die Werte (4.000.000;5.000.000) zu verschieben. Die Zellen, die während der Konvertierung benötigt werden, befinden sich in der Bibliothek 500.CEL.

Für die Umwandlung der Stadtkarte 1:5000 des Gebietes Mosigkau müssen in der Zeichnungsdatei andere Einstellungen getroffen werden. In diesem Fall wird die Haupteinheit Meter in nur einhundert Teile unterteilt. Als Untereinheit wurde ein Dezimeter gewählt. Die Untereinheit wurde in zehn Positionseinheiten aufgelöst. Für eine Konvertierung mit der Parameterdatei MOS5000.PAR ist die Zellbibliothek 5000.CEL zu wählen.

Die Veränderungen, die vor dem Datenimport an den Zeichnungsdateien vorgenommen wurden, sind für die Daten der Stadtkarte 1:500 und die generalisierte Karte 1:5000 in der Datei VOR5003D.DGN gespeichert. Für die Daten der Karte 1:5000 im Gebiet Mosigkau wurde die Datei VOR50003D.DGN angelegt. Werden für den Datenimport neue Zeichnungsdateien angelegt, können diese als Vorlagedateien genutzt werden.

6. Programmierung

...

6.4. Sican

6.4.1. Allgemeines

Sican ist ein Programm zur Analyse und Bearbeitung von Zellen in den SQD-Dateien und den Parameterdateien. Es wurde während der Diplomarbeit erzeugt, um die Daten des Stadtvermessungsamtes Dessau vor der Konvertierung zu untersuchen. Mit dem Programm können mehrere SICAD-Dateien auf darin enthaltene Zellen analysiert werden. Weiterhin ist es möglich, das Ergebnis dieser Suche in einer Textdatei zu speichern, und bei erneutem Programmstart wieder einzulesen. Außerdem kann Sican auch aus der Parameterdatei die Namen der übergebenen SICAD- und MicroStation-Zellen extrahieren. Diese Zellen können mit den in den SICAD-Dateien vorhandenen Zellen verglichen werden. Dadurch erhält man ein Bild, davon, welche Zellen während der Konvertierung berücksichtigt werden. Für Zellen aus der SQD-Datei, für die keine Übergabe in der Parameterdatei vereinbart ist, können entsprechende MicroStation-Zellnamen eingetragen werden. Die Konvertierung der Zellen funktioniert aber nur, wenn alle in der Parameterdatei vereinbarten Zellen auch in der während der Konvertierung angehängten Zellbibliothek vorhanden sind. Eine Abfolge der Funktionen in Sican ist in Abbildung dargestellt.

Alle Analyseergebnisse können gespeichert werden. Anhang 13 gibt einen Überblick über den Aufbau dieser Dateien.

6.4.2. Programmierung

Sican ist eine in C++ programmierte Konsolenapplikation. Sie wurde während der Diplomzeit kontinuierlich weiterentwickelt. Die Motivation dazu war, die SQD-Dateien auf die darin vorkommenden Zellen zu analysieren. Dabei werden die verschiedenen Zellnamen und deren Anzahl ermittelt. Wie bereits erwähnt, liegen die SICAD-Daten als ASCII-Dateien vor. Dies erleichtert den Zugriff wesentlich. In Abbildung 6.4.1 und im Anhang 4 ist dargestellt, wie Elemente in einer SQD-Datei abgelegt werden.

Sican liest jeweils eine Zeile der Datei als ein Feld von Zeichen ein. Danach werden die ersten sieben Zeichen kontrolliert. Wird in einer Zeile ein neues Objekt vereinbart, beginnt sie mit der Zeichenkette ETYP=, gefolgt vom Objekttyp, der immer zweistellig ist. Weist der Schlüssel ETPY=SY darauf hin, daß eine Zelle vereinbart wird, wird aus der nächsten Zeile der Zellname, das heißt, Zeichen fünf bis zwölf, ausgelesen. Bevor der gefundene Zellname in

die Liste der in der Datei vorhandenen Zellen aufgenommen wird, muß kontrolliert werden, ob er darin bereits vorhanden ist. Befindet sich die Zelle bereits in der Liste, wird deren Anzahl um Eins erhöht. Alle Zellnamen, die der Liste neu hinzugefügt werden, erscheinen auf dem Bildschirm.

Nachdem es möglich war eine Datei einzulesen, wurde das Programm durch eine Schleife so erweitert, daß mehrere Dateien nacheinander eingelesen werden können. Das Ergebnis der Analyse kann dann vorzugsweise als TXT-Datei gespeichert werden. Um bei mehreren Programmdurchläufen das Einlesen gleicher SQD-Dateien zu sparen, ist es möglich, eine dieser gesicherten TXT-Dateien vor den SICAD-Dateien einzulesen.

```
ETYP=PG STU=2 ENUM=1909704/00000000 EB=12 ST=27
X Z443F067DDE000000
Y Z44B1B7B78B000000
PKZ V1 '
PNR 0
*
ETYP=SY STU=1 ENUM=1909710/00000000 EB=13 ST=54
NAM 0217407 '
X Z443F0B3D22000000
Y Z44B1B7AD97000000
W Z000000000
F Z41100000
S 0
X1 ZC115D000000000000
Y1 ZC1144000000000000
X2 Z4113E000000000000
Y2 Z41155000000000000
OS 0217407
```

Abbildung 6.4.1. Ausschnitt aus einer SQD-Datei

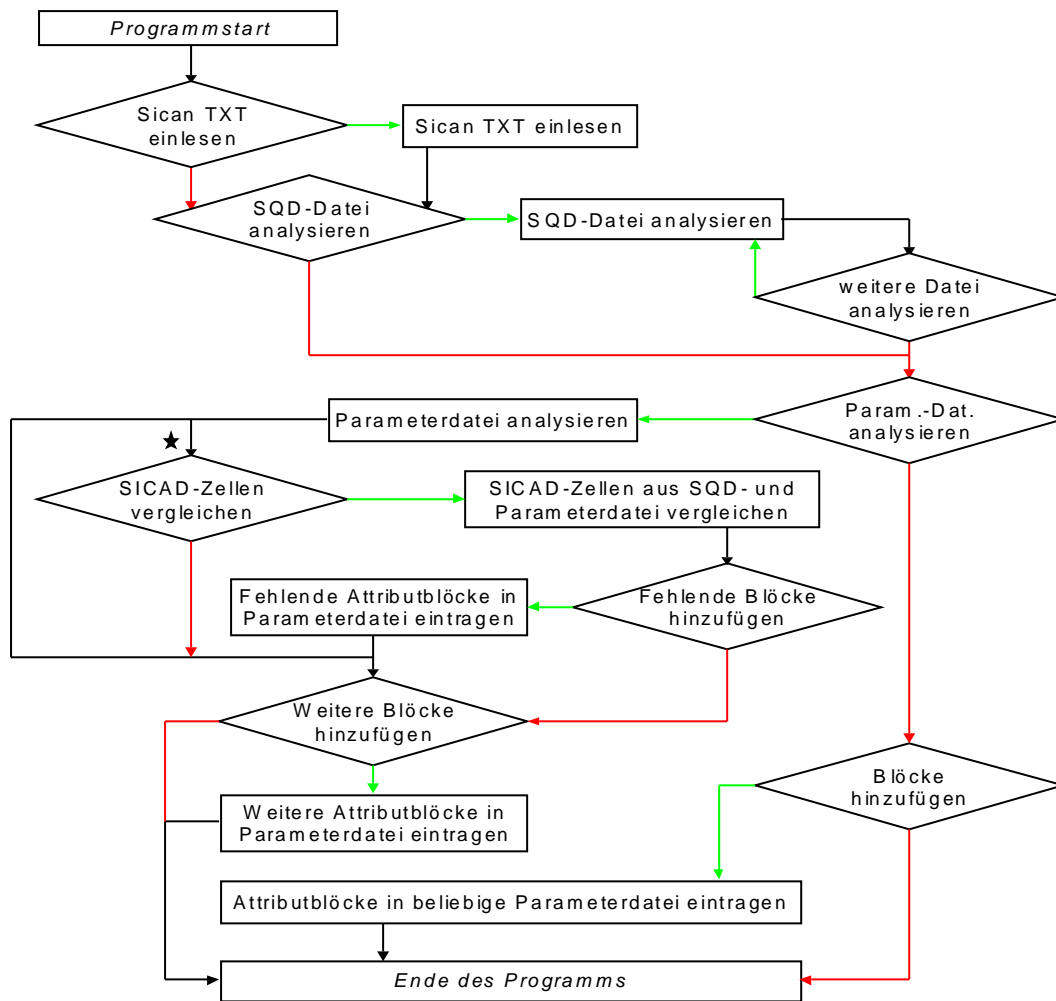
Diese Darstellung zeigt, wie ein Punkt ETPY=PG und ein Symbols ETPY=SY in einer SQD-Datei abgelegt werden.

Im nächsten Schritt bietet Sican die Möglichkeit, eine Parameterdatei auf die darin vorkommenden Zellübergaben zu analysieren. Das Einlesen der Daten erfolgt ähnlich über einen Schlüsselvergleich wie bei der SQD-Datei. In der Parameterdatei weist die Kette #SI SY am Zeilenanfang auf eine Zelle hin. Es wird allerdings vorausgesetzt, daß jeder SICAD-Zelle nur eine Zelle unter MicroStation zugeordnet wird. Anders herum kann eine MicoStation-Zelle verschiedenen SICAD-Zellen zugeordnet sein. Neben der Verknüpfung der Zellnamen können innerhalb der Parameterdatei auch andere Eigenschaften der Elemente verändert werden. Sican gibt Auskunft, wenn die Ebene einer Zelle durch einen Eintrag in die Parameterdatei verändert wird. Auch dieses Ergebnis kann wieder gespeichert werden.

Die einzelnen Programmschritte von Sican sind optional. Sie müssen nicht zwingend ausgeführt werden. Die Abbildung zeigt die möglichen Funktionsfolgen. Wenn Sican eine Liste von SICAD-Zellen aufgebaut hat und eine Parameterdatei eingelesen wurde, besteht die Möglichkeit, aus beiden Listen die SICAD-Zellen miteinander zu vergleichen. Aus dem Ergebnis dieses Vergleiches ergibt sich, welche Zellen nicht mit konvertiert werden. Für diese Zellen können Attributblöcke der Parameterdatei hinzugefügt werden. Als letztes bietet Sican die Möglichkeit, in verschiedenen Parameterdateien beliebige Zellübergaben zu vereinbaren.

Die Dateien, die mit Sican bearbeitet werden oder von Sican angelegt werden, befinden sich in dem gleichen Verzeichnis wie das Programm. Ursprünglich wurde das gesamte Programm abgebrochen, wenn eine Datei eingelesen werden sollte, die sich nicht in diesem Verzeichnis befand. Um die Benutzerfreundlichkeit zu verbessern, wurden die Abfragen nach den Dateien

so verändert, daß Sican erst bei einem vorhandenen Dateinamen oder einem Abbruch weiterläuft.



Die grünen Linien stellen Ja-Zweige und die rote Linien Nein-Zweige dar.
 ★ Dieser Zweig setzt eingelesene SQD-Zellen voraus.

Abbildung 6.4.2. Flußdiagramm Sican

In diesem Flußdiagramm sind die einzelnen Funktionen fortlaufend dargestellt, die sich bei der Ausführung des Programms Sican ergeben. Die Rhomben symbolisieren Entscheidungsfragen, die über den Fortlauf entscheiden. In den Rechtecken sind die Programmfunktionen aufgezeigt.

Nachträglich wurde Sican eine weitere Analysefunktion der SQD-Dateien zugefügt. Neben der Suche nach Zellen werden die Eckkoordinaten der Zeichnung ausgelesen. Dabei werden allerdings nicht die Koordinaten aller Objekte der SQD-Datei untersucht. Das Stadtvermessungsamt fügt in die jeweils erste Datei eines Kartenblattes dessen Eckkoordinaten als Kommentarzeilen ein. Diese Koordinaten werden, wenn sie vorhanden sind, ausgegeben. Da teilweise nicht die kompletten siebenstelligen Gauß-Krüger-Koordinaten in die SQD-Datei geschrieben werden, muß in der Parameterdatei eine Translation vereinbart werden können. Auch über diesen Verschiebungsvektor wird, wenn er vorhanden ist, informiert.

Der nächste große Schritt, der vorgenommen werden könnte, wäre die Umwandlung in eine Win32-Applikation. Neben den Eingaben in ein Dialogfenster wäre es dann möglich, über

eine OLE-Verbindung von Sican aus die MDL-Applikation SQDDGN unter MicroStation zu steuern.

7. Zusammenfassung

In der Diplomarbeit sind verschiedene Wege beschrieben, Daten in das CAD-System MicroStation zu importieren. Das Einlesen von Punkten konnte nach der Erstellung eines Importmakros problemlos vorgenommen werden. Weitaus komplizierter stellte sich die Konvertierung des SQD-Dateien dar. Um die Elemente der Dateien vor dem Import analysieren zu können, wurde das C-Programm Sican entwickelt. Die Umwandlung von SQD-Dateien wurde mit einem Konverter durchgeführt. Da keine Vergleichsmöglichkeiten mit anderen SQD-Konvertern vorliegen, ist es schwer zu sagen, ob die Probleme ihren Ursprung in der Form des Datenformates haben oder ob sie bei der Arbeitsweise des Konverters liegen. Neben diesen Dateien wurden auch Daten aus dem DXF-Format importiert. Für diese Konvertierung wurde der in MicroStation enthaltene DWG/DXF-Konverter benutzt. Dieser machte einen sehr ausgereiften Eindruck. Probleme traten bei seiner Benutzung nicht auf.

Neben dem Import von Vektorgraphiken wurden auch Rasterbilder, die aus einer alten Liegenschaftskarte stammten, in das System eingefügt. Zur Bearbeitung von Rastergraphiken stellt MicroStation die Applikation Decarts bereit. Mit diesem Programm wurde die Georeferenzierung der Teilbilder des Mosaiks durchgeführt. Ebenfalls wurden mit Decarts Digitalisierungen vorgenommen. Anstelle von Binärbildern, wie es die Liegenschaftskarte war, können natürlich auch Fotos, Graustufen- oder Falschfarbenbilder bearbeitet werden.

Ergänzt wurden diese Bestände durch Daten, die aus anderen Diplomarbeiten stammen. So wurden ein Lageplan, der durch eine terrestrische Aufnahme entstand, sowie Daten aus einer Luftbildauswertung mit den anderen Karten kombiniert. Dabei variierten der Datenumfang, die Genauigkeit und die Aktualität der verschiedenen Daten sehr stark.

Das Ziel aller Umwandlungen war es, Daten für Lagepläne in verschiedenen Maßstäben von der Umgebung des Schlosses Mosigkau bei Dessau bereitzustellen. Durch die Möglichkeit in MicroStation mehrere DGN-Dateien kombiniert darzustellen, konnten die verschiedenen Bestände, die sich in separaten Dateien befanden, zu den Karten zusammengefügt werden.

An dieser Stelle muß noch einmal darauf hingewiesen werden, daß lediglich die Bereitstellung der Daten gefordert wurde. Eine endgültige Überarbeitung der Karten geschieht durch eine andere Instanz.

Als Fazit läßt sich sagen, daß die großen CAD- und Geo-Informationssysteme in der Lage sind, Geometriedaten aus verschiedenen Systemen zu verarbeiten. Für weit verbreitete Dateiformate sind innerhalb dieser Programme Importmöglichkeiten vorhanden. Weniger verbreitete Formate könne über zusätzliche Applikationen eingefügt werden. Für die Zukunft bleibt abzuwarten, ob sich das DXF-Format als anerkannter Standard durchsetzt oder ob ein formatübergreifendes neues Dateiformat entwickelt wird. Impulse können dabei aus dem Gebiet des Internets kommen. Wird ein Zugriff auf Geo- und Sachdaten über das Internet ermöglicht, benötigt der Anwender keine spezielle GIS-Software mehr sondern nur noch einen geeigneten Browser. Auch die Vielfalt der Dateiformate würde sich dann wieder verringern.