

Andreas Potocar, Bakk. techn.

Abbildung der digitalen Katastralmappe in einem GIS

Masterarbeit

Zur Erlangung des Akademischen Grades
Diplom-Ingenieur

Masterstudium Geomatics Science



Technische Universität Graz

Betreuer:

Ass.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Walter Klostius
Institut für Geoinformation

Dipl.-Ing. Ewald Musser
Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen

Graz, Mai 2013

Deutsche Fassung:
Beschluss der Curricula-Kommission für Bachelor-, Master- und Diplomstudien vom 10.11.2008
Genehmigung des Senates am 1.12.2008

EIDESSTÄTTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am

.....
(Unterschrift)

Englische Fassung:

STATUTORY DECLARATION

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources / resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources.

.....
date

.....
(signature)

Kurzfassung

Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) ist für die Führung des Grenzkatasters verantwortlich, welcher zur räumlichen Zuordnung von Eigentumsrechten an Grundstücken dient. Durch die digitale Katastralmappe (DKM) wird die Lage der Grundstücke in Österreich veranschaulicht. Die DKM ist somit der graphische Datenbestand des Katasters.

Um nun diesen Datenbestand, im Zuge der beim BEV anfallenden Aufgaben, bearbeiten zu können, werden zwei verschiedene Softwaresysteme verwendet. Zum einen wird ein Computer-Aided Design System (CAD) eingesetzt und zum anderen wird ein Geoinformationssystem (GIS) eingesetzt. Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen besitzt jeweils Lizenzen der Softwareprodukte AutoCAD von Autodesk und ArcInfo der Firma ESRI.

Im Zuge von geodätischen Messarbeiten der Vermessungsbehörden und der Vermessungsbefugten kommt es möglicherweise zu Veränderungen im Kataster und damit zu Datenänderungen in der digitalen Katastralmappe. Hierbei seien die Grundstücksteilung, die Grundstücksvereinigung und die Mappenberichtigung als Beispiele genannt. Anhand mehrerer Fallbeispiele dieser Katasterverfahren, erfolgt in dieser Arbeit eine Untersuchung der Editierbarkeit der Daten aus der DKM mittels beider Softwareprodukte. In erster Linie erfolgt eine Abwicklung der Durchführungsschritte mit den Standardfunktionen von ArcInfo und AutoCAD. In einer weiteren Untersuchung, wird nach einer Möglichkeit zu einem automatisierten Ablauf der Durchführungsschritte gesucht. Schließlich erfolgt ein Vergleich zwischen dem GIS und dem CAD-System und es wird eine Aussage darüber getroffen ob die beiden Softwareprodukte mit Ihren Standardfunktionen ein anwendergerechtes Editieren der DKM-Daten gewährleisten.

Abstract

The Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) is responsible for the establishment and maintenance of the cadastral land register. The digital cadastral map is the graphical data of the cadastral land register and shows the location of parcels in Austria.

The BEV uses two different software systems for editing this data. On one hand a Computer-Aided Design System (CAD) is used and on the other hand a Geoinformation System (GIS) is used. The BEV has the license for the software products AutoCAD from Autodesk and ArcInfo from ESRI.

In cadastral surveying there are various procedures which provides data. This data have to be edited at land surveying offices. The procedures could be for example partition of parcels, consolidation of parcels and mapcorrection. In this thesis an investigation of

editing the data of the digital cadastral map is carried out in both software products. First, the steps in the process are investigated in ArcInfo and AutoCAD. Also there is a look for an automatic procedure.

At least it comes to a comparison between the GIS system and the CAD system. Also the question for a user-friendly editing with the software products and their standard functions will be answered.

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich einen herzlichen Dank an all jene richten, die mich bei der Erstellung dieser Masterarbeit unterstützt haben.

In erster Linie möchte ich mich bei den Betreuern meiner Arbeit, Ass.-Prof. Dipl. Ing. Dr. techn. Walter Klostius und Dipl. Ing. Ewald Musser bedanken. Professor Klostius stand mir bis zu seiner Pensionierung hilfreich für Fragen zur Verfügung. Dipl. Ing. Ewald Musser vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen initiierte diese Arbeit und stand mir bei fachlichen Anliegen stets tatkräftig zur Seite.

Außerdem möchte ich mich bei Ass.-Prof. Dipl. Ing. Dr. techn. Konrad Rautz bedanken, der bei der Fertigstellung meiner Arbeit eine wesentliche Hilfe war.

Des Weiteren möchte ich hiermit eine Danksagung an meinem Kollegen Fabio Piuk richten, der die Masterarbeit „Abbildung der digitalen Katastralgemeinde in einem hybriden System“ verfasste und immer wieder zu einem Informationsaustausch bereit stand. Ebenfalls gilt auch meinen weiteren Studienkollegen großer Dank für die Unterstützung während der gesamten, gemeinsamen Studienzeit.

Schließlich möchte ich mich noch bei meinen Eltern Josef und Ursula Potocar bedanken, die mir erst mein Studium ermöglichten und mir in dieser Zeit finanziellen und emotionalen Beistand leisteten.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation	1
1.2	Zielsetzung	1
1.3	Gliederung der Diplomarbeit	1
2	Das BEV	3
3	GIS und CAD	5
3.1	Geoinformationssystem (GIS)	5
3.2	Computer-Aided Design (CAD)	5
3.3	Modellierungsunterschiede	5
3.3.1	Hybrides System	6
3.3.2	GIS-Datenmodellierung	6
3.3.3	Datenschema	7
3.3.4	Datenbanken	8
3.3.5	Datenverwaltung beim BEV	9
4	Die Grundstücksdatenbank in Österreich	10
4.1	Grundbuch	10
4.2	Kataster	11
4.2.1	Grundsteuerkataster	12
4.2.2	Grenzkataster	13
4.2.3	Digitale Katastralmappe	15
5	Auszug von Katasterverfahren	17
5.1	Grundstücksteilung	17
5.2	Grundstücksvereinigung	19
5.3	Mappenberichtigung	19
6	Eingesetzte Software	21
6.1	ESRI/ArcGis	21
6.1.1	ModelBuilder	21
6.1.2	Python	22
6.2	AutoCAD	22
6.2.1	AutoLISP	22
6.3	Datenformate	22
6.3.1	SHP	22
6.3.2	DXF	23

7	Untersuchung der Editierung von DKM-Daten	25
7.1	Datengrundlage	25
7.2	Programmstart und Datenimport	27
7.3	Editieren in ArcGIS	30
7.4	Editieren in AutoCAD	35
7.5	Fallbeispiel 1: Grenzpunktverschiebung	36
7.6	Fallbeispiel 2: Grundstücksvereinigung	39
7.7	Fallbeispiel 3: Grundstücksteilung	43
7.8	Fallbeispiel 4: Straßenverbreiterung	47
7.9	Automatisierter Ablauf	52
7.9.1	Modelle und Skripte	52
7.9.2	ModelBuilder	53
7.9.3	Python	55
7.9.4	Skripte	56
7.9.5	AutoLISP	57
8	Ergebnisse	59
8.1	Datenimport und Darstellung	59
8.2	Editieren der Daten	60
8.3	Automatisierter Ablauf	62
8.4	Plausibilitätstestung	62
8.5	Schlussfolgerung	62
9	Zusammenfassung und Ausblick	64

ANHANG A1: Schnittstellenbeschreibung KM DXF

ANHANG A2: Schnittstellenbeschreibung KM SHP

Abkürzungsverzeichnis

ANA	Allgemeine Neuanlegung
BEV	Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen
CAD	Computer-Aided Design
COM	Component Object Model
DB	Datenbank
DBMS	Datenbankmanagementsystem
DKM	Digitale Katastralmappe
DXF	Drawing Interchange File Format
eGA	eGeodata Austria
ESRI	Environmental System Research Institute
EZ	Einlagezahl
GI	Geoinformation
GIS	Geoinformationssystem
GDB	Grundstücksdatenbank
KG	Katastralgemeinde
LTG	Liegenschaftsteilungsgesetz
OODB	Objektorientierte Datenbank
ORDB	Objektrelationale Datenbank
PDF	Portable Document Format
RDB	Relationale Datenbank
ArcIMS	Arc Internet Map Server
ArcSDE	Arc Spatial Database Engine
SHP	Shape
TNA	Teilweise Neuanlegung
VermG	Vermessungsgesetz
VermV	Vermessungsverordnung

1 Einleitung

1.1 Motivation

Einer der Hauptaufgaben des Bundesamts für Eich- und Vermessungswesen (BEV) ist die Führung des Katasters zur räumlichen Zuordnung der Eigentumsrechte an Grund und Boden. Dabei ist die digitale Katastralmappe (DKM) der graphische Datenbestand des Katasters, welcher die Lage der Grundstücke veranschaulicht. Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen verwendet ein CAD-Produkt und ein Geoinformationsprodukt um die anfallenden Aufgaben bezüglich dieses graphischen Datenbestandes zu erfüllen. Einerseits ArcGIS 10 der Firma ESRI als Geoinformations-Software und andererseits AutoCAD Release 14 der Firma Autodesk. Die Struktur dieser Daten richtet sich nach dem Softwareprodukt AutoCAD Release 12 der Firma Autodesk. Zur Bearbeitung der DKM-Daten wurde eine Erweiterung der mittlerweile veralteten Software AutoCAD Release 14 entwickelt, welche nicht mehr dem Stand der Technik entspricht. Diesbezüglich ist das Bundesamt für Eich und Vermessungswesen bestrebt sich einer neuen Applikation zu bedienen, mit welcher sich die Daten der digitalen Katastralmappe anwendergerecht editieren lassen. Da das BEV eine Lizenz für das Softwareprodukt ArcInfo der Firma ESRI bereits besitzt, soll in dieser Masterarbeit die Dateneditierung in dieser GIS Umgebung untersucht werden. Anhand von mehreren repräsentativen Fallbeispielen wird auch ein Vergleich zu AutoCAD durchgeführt.

1.2 Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist es eine fundierte Aussage darüber zu treffen, ob das Softwareprodukt ArcInfo 10 mit seinen Standardfunktionen, ein benutzerfreundliches Editieren von DKM-Daten gewährleistet. Hierbei erfolgt eine Untersuchung anhand von mehreren verschiedenen katastertypischen Fallbeispielen, in den Softwareumgebungen ArcInfo 10 und AutoCAD 2012. Die Abwicklung der Beispiele soll ausführlich dokumentiert werden, um dadurch eine Aussage über die Performance treffen zu können. Ein genereller Vergleich zwischen den beiden Softwareprodukten soll ebenfalls gegeben werden.

1.3 Gliederung der Diplomarbeit

Nach ein paar einführenden Worten über „Das BEV“ gliedert sich diese Diplomarbeit anfangs in die theoretischen Kapitel „GIS und CAD“, „Grundstücksdatenbank in Österreich“, „Auszug von Katasterverfahren“ und „Eingesetzte Software“. Danach folgt der Teil über die praktische „Untersuchung der Editierung von DKM-Daten“ mit den beiden Softwaresystemen ArcGIS 10 und AutoCAD 2012. Die Untersuchung erfolgt dabei anhand verschiedener Fallbeispiele welche einzeln angeführt werden. Des

Weiteren werden „Ergebnisse“ präsentiert, welche Aussagen über Vor- und Nachteile der beiden Softwaresysteme liefern. Abschließend werden eine „Zusammenfassung und ein Ausblick der Arbeit“ gegeben.

2 Das BEV

Das Thema dieser Arbeit wurde vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen initiiert, daher erfolgt an dieser Stelle eine kurze Beschreibung der Behörde.

Das BEV ist eine Bundesbehörde die dem Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend nachgeordnet ist. Insgesamt hat das BEV rund 56 Dienststellen in ganz Österreich mit der Zentrale in Wien. Die Aufgabenbereiche erstrecken sich von der Vermessung und Geoinformation bis hin zum Mess- und Eichwesen. In Abbildung 1 wird die strukturelle Gliederung der Behörde dargestellt.

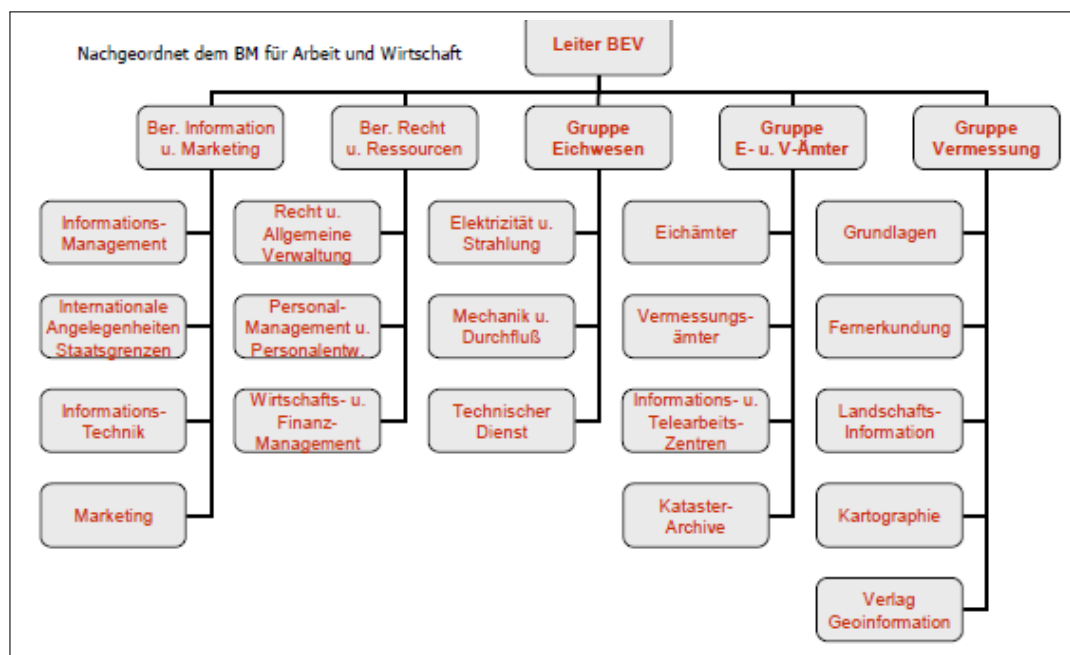


Abbildung 1: Struktur des BEV nach (Abart, 2006)

Innerhalb des Fachbereiches Vermessung und Geoinformation sind die Anlegung und Führung des Katasters (siehe Absatz 4.2) für die Dokumentation der räumlichen Zuordnung der Eigentumsrechte der Grundstücke im Bundesgebiet einer der Hauptaufgaben. Andere Aufgabenschwerpunkte sind die Grundlagenvermessung und die topographische Landesaufnahme. Alle weiteren Aufgaben der Landesvermessung sind im §1 des Vermessungsgesetzes geregelt. Aus diesen Arbeiten ergeben sich Geobasisdaten, welche die Grundlage der Geodaten-Infrastruktur in Österreich bilden. Verschiedene Anwendungen gehen von diesen Basisdaten aus. Hierbei seien Raumplanung, Umwelt- und Naturschutz oder die innere Sicherheit als Beispiele genannt (www.bev.gv.at).

Das BEV hat Aufsichts- und Weisungspflicht gegenüber 41 Vermessungsämtern, deren Zuständigkeitsbereich in der Sprengelverordnung geregelt ist. Die Vermessungsämter sind für die Neuanlegung und Führung des Grenzkatasters verantwortlich und tätigen weitere Amtshandlungen, wie zum Beispiel das Prüfen von Plänen oder das Ausstellen

von Planbescheinigungen. Abbildung 2 zeigt eine Übersicht der Standorte dieser Vermessungsämter in Österreich.



Abbildung 2: Übersicht der Vermessungsämter nach (www.bev.gv.at)

3 GIS und CAD

3.1 Geoinformationssystem (GIS)

Ein Geoinformationssystem ist ein rechnergestütztes System, bestehend aus Hardware, Software und Daten. Raumbezogene Daten werden dabei erfasst, verwaltet, analysiert und präsentiert um Problemstellungen in unterschiedlichsten Anwendungsgebieten modellieren und bearbeiten zu können. Die Informationssysteme sind objektbezogen ausgerichtet und beinhalten geometrische Primitive, graphische und thematische und administrative Beschreibungen zu ihren raumbezogenen Daten. Durch digitale Behandlung dieser Daten entsteht eine Vielzahl an Modellen der realen Welt. Als Beispiele seien hier Liegenschaftskataster, Leitungskataster oder auch Bevölkerungsstatistiken genannt. Dabei wird ersichtlich, dass Geoinformationssysteme mit einer Vielzahl an verschiedenen thematischen Daten hinterlegt werden können. Dies stellt einen Unterschied zu einem CAD-System dar (Bill, 2010).

Die am weitesten verbreitete Software in diesem Bereich ist ArcGIS der Firma ESRI. ESRI entwickelte das Shape-Format (siehe Absatz 6.1), welches mittlerweile als Standard-Datenformat in der GIS-Welt gilt.

3.2 Computer-Aided Design (CAD)

Ein Computer-Aided Design- oder kurz CAD-System ist ein rechnergestütztes System zum interaktiven geometrischen Modellieren von Erscheinungen. Die Modellierung kann im zweidimensionalen, aber auch im dreidimensionalen Raum erfolgen. Die essentiellen Komponenten von CAD-Systemen sind die Konstruktion und die Visualisierung. Die Datenmodellierung ist vektororientiert und erfolgt durch Grundprimitive wie zum Beispiel Linie und Polygon mit rein graphischen Attributen (Strichdicke etc.). Anwendung findet CAD im Maschinen- und Anlagenbau, in Elektronik und Elektrotechnik, in Planung und Bauausführung sowie in der raumbezogenen Datenverarbeitung. Zu den bekanntesten CAD Produkte zählen AutoCAD (siehe Absatz 6.2), CADdy oder Microstation (Bill, 2010, vgl.).

3.3 Modellierungsunterschiede

Die reale Welt besteht aus den verschiedensten, komplexen Objekten. Um deren Informationen mit den oben angeführten rechnergestützten Systemen verarbeiten zu können, müssen diese Informationen geeignet vereinfacht in einem Modell abgebildet werden (Bill, 2010). Hierbei sind Daten das vereinfachte und computertaugliche Ergebnis der Abstraktion der Wirklichkeit (Bartelme, 2005, vgl.). In Abbildung 3 ist zu erkennen, dass sich GI-Systeme und CAD-Systeme bei der Datenmodellierung unter-

scheiden.

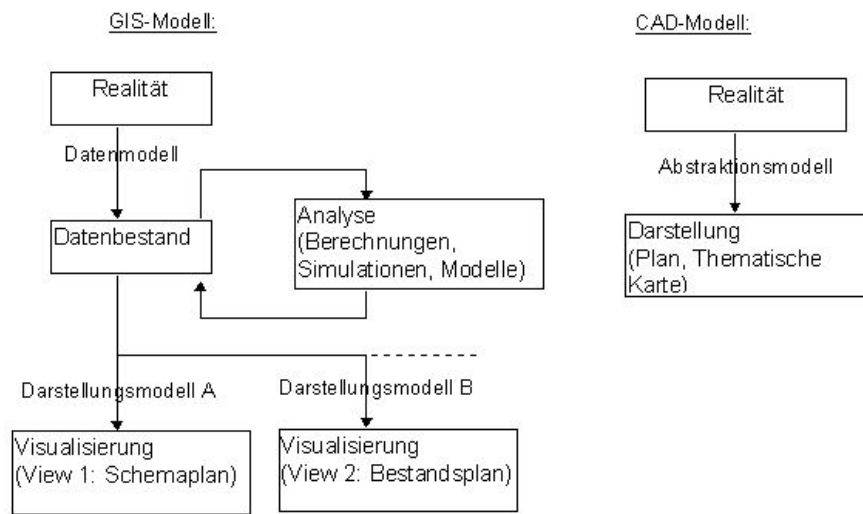


Abbildung 3: Modellvergleich zwischen GIS und CAD nach (Kuhlmann u. a., 2003)

Die Realität bei CAD-Systemen wird durch ein Abstraktionsmodell beschrieben und direkt in Form von Plänen oder Karten dargestellt. Die Visualisierung ist dabei das wesentliche. Die Daten sind zwar ein wichtiger Bestandteil bei CAD-Systemen, doch spielen sie bei GI-Systemen eine zentrale Rolle. Bei GIS wird die Realität durch ein Datenmodell beschrieben und im Datenbestand gespeichert und verwaltet. Unterschiedliche Analysemethoden können auf diese Daten angewandt werden und verschieden thematische Visualisierungen sind möglich. Außerdem verlangen sie zur Datenhaltung objektorientierte Methoden. Ein CAD-System verwaltet keine echten Objekte, sondern Grundprimitive, wie zum Beispiel eine Linie mit ihren Attributen (Keller, 2003).

3.3.1 Hybrides System

Bei Vergleich von Geoinformations- und CAD- Systemen werden Unterschiede, sowie die jeweiligen Vor- und Nachteile der Systeme ersichtlich. Ein hybrides System verbindet nun ein Geoinformations- und ein CAD-System. Die jeweiligen Vorteile der beiden Systeme sollen dadurch abgedeckt werden. Das Unternehmen rmDATA entwickelt die Software rmDATA Geospatial, welches verspricht die Vorteile beider Systeme zu beinhalten. Zusätzlich können Konfigurationen individueller durchgeführt werden, um Anwendungswünsche von Kunden einfacher zu ermöglichen. Die Funktionalität und Anwenderfreundlichkeit dieses Systems, bezüglich dem Editieren von DKM-Daten, wurde in einer Diplomarbeit (Piuk, 2012) untersucht.

3.3.2 GIS-Datenmodellierung

Wie zuvor erwähnt ergeben sich Daten aus der Modellierung der Realität. Als Beispiele seien hier Koordinaten als Abstraktion der Lage, ein Polygon als Abstraktion

einer Grundstücksfläche oder ein Name als Abstraktion einer Person genannt. Um ein sinnvolles GI-Datenmodell aufbauen zu können, wird neben der Geometrie auch eine semantische Kennzeichnung (inhaltliche Information) gefordert. Dieses semantische Kennzeichen wird auch als Objektschlüssel bezeichnet.

Beispielweise entspricht nun ein Polygon mit der Kennzeichnung „Grundstück“ dieser Voraussetzung und stellt somit eine der einfachsten Formen eines Geoinformations-Objektes (Feature) dar. Alle Objekte mit der selben Kennzeichnung bilden eine Objektklasse (Featureclass). In diesen Objektklassen wird festgelegt, welche Eigenschaften (Attribute) zugeordnet werden können. Die Attribute des einzelnen Objekts aus der jeweiligen Klasse besitzen dann konkrete Datenwerte. Die Objektklassen besitzen neben ihren Eigenschaften auch bestimmte Methoden, wie zum Beispiel die Abfrage nach einem Attributwert.

Des Weiteren werden den Klassen auch noch Konsistenzbedingungen und Beziehungen zu anderen Objektklassen zugeordnet, damit die Anzahl an Fehlern und Inkonsistenzen möglichst gering gehalten wird. Dabei kann es sich um semantische Bedingungen handeln. Die Festlegung des Wertebereichs für bestimmte Attribute wäre hierfür ein Beispiel. Außerdem können auch topologische Bedingungen festgelegt werden (Bartelme, 2005).

Die Topologie behandelt dabei die nichtmetrischen, räumlichen und strukturellen Beziehungen beliebiger Elemente in abstrakten Räumen. Sie entwickelte sich aus der Graphentheorie, welche die Eigenschaften von Graphen, mit ihren Knoten und Kanten, sowie ihre Beziehungen zueinander untersucht. Die Aufgabe der Topologie ist es, topologische Invarianten, wie Geschlossenheit, Schnittpunktstreue, Trennung innen/außen oder Randpunkteigenschaften zu bestimmen. Eine topologische Struktur bietet den Vorteil, raumbezogene Objekte ohne Kenntnis ihrer Koordinaten in ihren gegenseitigen Beziehungen zu analysieren und zu manipulieren (Bill, 2010). Ein Beispiel für topologische Beziehungen wäre die Bestimmung der Nachbargrundstücke eines ausgewählten Grundstücks.

Bei einer GIS-Datenmodellierung werden also Geometrie, Semantik und Topologie mit einbezogen.

Die Modellbildung ist im Bereich zwischen Wirklichkeit und tatsächlicher Implementierung angesiedelt und wird erst durch Definition eines Datenschemas konkretisiert (Bartelme, 2005).

3.3.3 Datenschema

Die Erstellung eines Schemas erfolgt in mehreren Stufen, wobei Konzept und Organisation unterschieden werden und des Weiteren noch externe Anwenderbedürfnisse eingebunden werden. Konzept, Organisation und externe Sicht werden als Drei-Schema-

Architektur bezeichnet.

Das konzeptionelle Schema identifiziert und beschreibt dabei Objekte und ist Unterbau für das externe Schema, welches anwenderspezifisch ausgerichtet ist. Es werden verschiedene Konzepte, wie zum Beispiel Entity-Relationship-Konzept, Layer-Konzept, Objektorientierte Konzepte oder Feldbasierte Konzepte angewandt.

Die Organisation legt fest, wie die entworfenen Strukturen realisiert werden und wird auch als internes Schema bezeichnet. Dieses Schema befasst sich also näher mit der EDV-technischen Umsetzung und wird in das logische und physikalische Schema aufgeteilt.

Die Schematisierung der entwickelten Datenmodelle, um sie einer automatisierten Verarbeitung zuführen zu können, endet schließlich in einer Datenbank (Bartelme, 2005).

3.3.4 Datenbanken

Die Datenverwaltung und -speicherung ist eine der wesentlichen Komponenten in einem Geoinformationssystem. Die Daten werden in Datenbanken gespeichert, wobei die Datenverwaltung und -bereitstellung durch komplexe Datenmanagementsysteme erfolgt (Bill, 2010)

Datenbanken innerhalb einer GIS Anwendung sind klar von der Anwendungsfunktionalität zu trennen. Es wird zwischen mehreren Datenbanktypen unterschieden (Bartelme, 2005, vgl.).

RDB (Relationale Datenbank)

Dies sind die am häufigsten verwendeten Datenbanken und zeichnen sich durch ihre Einfachheit aus. Alle Daten werden in Tabellen gespeichert, wobei jeder Entitätstyp eine Tabelle erhält. Diese Entitäten stehen in Beziehungen (Relationen) untereinander. Vorteile dieser Art von Datenbanken sind zum Beispiel die im nachhinein leicht mögliche Erweiterung oder dass die Tabellen einfach beliebig kombiniert, verändert und abgefragt werden können. Durch Normalformen kann auch eine redundanzfreie Speicherung erfolgen. Nachteilig ist jedoch, dass sich eine RDB zu wenig an Objekten der realen Welt orientiert und durch die Einfachheit nur atomare Attribute vorkommen. Deshalb kam es zu Erweiterung der relationalen Datenbankarchitektur.

OODB (Objektorientierte Datenbank)

Objektorientierte Datenbanken gehen Seite an Seite mit der objektorientierten Programmierung. Sie unterstützen eine Objektbildung auf mehreren Komplexitätsniveaus, sowie Abstrakte und vom Anwender definierte Datentypen. Es wird ebenfalls die Kapselung von Eigenschaften und von angewandten Methoden auf das Objekt unterstützt. Außerdem kommt es bei objektorientierten Datenbanken zu einer Klassenbildung, ver-

bunden mit einer Vererbbarkeit von elementaren und strukturierten Attributen. Zur Definition der charakteristischen Eigenschaften von Objektklassen, wie die Attribute von Objekten, Arten von Beziehungen und die Methoden, wird eine Objektbeschreibungssprache angewandt (ODL). Für Arbeiten, Abfragen, Analyse und Bearbeitung von Objekten wird auch eine formelle Sprache (OQL) eingesetzt.

ORDB (Objektrelationale Datenbank)

Objektrelationale Datenbanken können nun die Vorteile aus beiden Datenbankentypen vereinen. Zum einen große Datenmengen einfach zu strukturieren und zum anderen mit komplex strukturierter Information umgehen zu können. Bei einer ORDB laufen viele interne Vorgänge relational ab, aber es werden extern abstrakte Datentypen zur Verfügung gestellt. Für GI-Anwendungen finden sich immer mehr Objektrelationale Datenbanken im Einsatz.

3.3.5 Datenverwaltung beim BEV

Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen verwendet zur Speicherung und Verwaltung der Katasterdaten das DBMS Oracle. Graphische Daten sind im DXF-Format und als Shape-Dateien (siehe Absatz 6.3) abgelegt. Dabei sind sämtliche katasterrelevanten Daten, wie zum Beispiel auch die vektorbasierte digitale Katastralmappe, im Rechenzentrum in Wien gespeichert. Die Dienststellen und Anwender haben die Möglichkeit, diese Daten über das eGA-Portal (eGeodata Austria) abzurufen.

4 Die Grundstücksdatenbank in Österreich

Der österreichische Staat sorgt mittels Kataster und Grundbuch für die Sicherung des Liegenschaftseigentums und der Grundstücksgrenzen. Sie sind die beiden essentiellen Bestandteile der Landadministration in Österreich. „...*Unter Landadministration wird der Prozess der Erfassung, Speicherung und Verbreitung von Information über Eigentum, Wert und Nutzung von Land durch öffentliche Stellen im Zuge bodenpolitischer Maßnahmen verstanden.*“ (Abart u. a., 2011)

Gemeinsam bilden Kataster und Grundbuch die Grundstücksdatenbank. Diese beiden Bestandteile der GDB werden in Österreich von zwei verschiedenen Behörden geführt. Das Grundbuch stellt einen Nachweis über die bestehende Rechtslage auf die Grundstücke dar und fällt in die Zuständigkeit der Justizbehörde. Der Kataster hingegen ist ein öffentlich zugängliches flächendeckendes Inventar sämtlicher Grundstücke in Österreich und beruht auf der Vermessung der Grundstücksgrenzen. Für ihn ist die Vermessungsbehörde zuständig, welche dem Wirtschaftsministerium unterstellt ist.

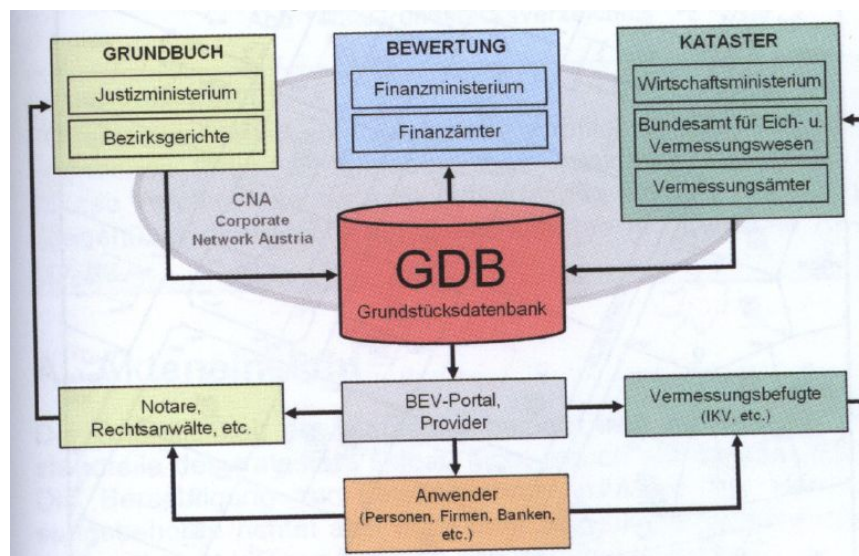


Abbildung 4: Grundstücksdatenbank in Österreich nach (Abart u. a., 2011)

Zwischen den Behörden herrscht eine Verständigungspflicht, somit ergänzen sich Grundbuch und Kataster. Sie bilden ein interaktives System.

Im Folgenden wird näher auf diese beiden Bestandteile der Grundstücksdatenbank eingegangen.

4.1 Grundbuch

Das Grundbuch stellt einen Nachweis über die bestehende Rechtslage auf die Grundstücke dar. Es ist ein amtliches öffentliches Verzeichnis der Liegenschaften und beinhaltet

die Eigentumsverhältnisse sowie alle auf ein Grundstück bezogenen Rechte und Lasten. Geführt wird das Grundbuch von den Bezirksgerichten.

Jeder Person ist es möglich in das „öffentliche“ Grundbuch Einsicht zu nehmen und Auszüge daraus zu erhalten. Erste Anlaufstelle sind dabei die Bezirksgerichte, jedoch kann über das Internet oder bei den Vermessungsämtern, bei Notaren, Rechtsanwälten und Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen Einsicht genommen werden (Abart u. a., 2011).

Aufbau des Grundbuches

Das Grundbuch besteht prinzipiell aus einem Hauptbuch und aus der Urkundensammlung. Im Hauptbuch erfolgt die Aufnahme der Grundbucheintragungen und es wird nach Katastralgemeinden und Grundbucheinlagen unterteilt. Die zu einer Liegenschaft zusammengefassten Grundstücke bilden einen Grundbuchkörper der mit einer eindeutigen Nummer, der so genannten Einlagezahl (EZ), versehen wird. Jede dieser Einlagen setzt sich aus drei Blättern zusammen. Neben dem Gutbestandsblatt (A-Blatt) und dem Eigentumsblatt (B-Blatt) existiert auch noch das Lastenblatt (C-Blatt). Das Gutbestandsblatt unterteilt sich in das A1-Blatt, welches alle Grundstücke der im B-Blatt eingetragenen Besitzer beinhaltet, sowie dem A2-Blatt, in welchem sämtliche Rechte des jeweiligen Grundstückes eingetragen sind. Zusätzlich erhalten die Einlagen auch eine Aufschrift, u.a. mit einer allgemeinen Benennung.

Wie bereits erwähnt ist neben dem Hauptbuch die Urkundensammlung der zweite Bestandteil des Grundbuchs. Hier werden sämtliche Urkunden aufbewahrt, die als Grundlage für die Eintragung im Grundbuch dienen. Dies sind z.B. Kaufverträge beim Erwerb eines Grundstücks (Abart u. a., 2011). Abbildung 5 beinhaltet einen Auszug aus dem Grundbuch mit der Unterteilung in A-Blatt, B-Blatt und C-Blatt.

Rechte und Grundbucheintragung

Die Rechte werden in Urkunden beschrieben und in das Grundbuch eingetragen, womit sie auch wirksam werden (Eintragungsgrundsatz). Dingliche Rechte wie Eigentumsrecht, Pfandrecht, Baurecht, Dienstbarkeiten, Reallasten und Wohnungseigentum stehen hierbei im A2-Blatt. Die Eintragung kann im Grundbuch auf vier Arten erfolgen. Entweder als Einverleibung, Vormerkung, Anmerkung oder als Ersichtlichmachung. Die Eintragung erhält eine Geschäftszahl vom Grundbuchsgericht, die sogenannte Tagebuchszahl. Mit ihr ist es möglich, die zugehörige Urkunde in der Urkundensammlung zu finden (Abart u. a., 2011).

4.2 Kataster

Österreich stellt mit dem BEV eine Bundesbehörde zur Verfügung, welche für die Anlegung und Führung des Katasters verantwortlich ist. Der Kataster ist ein öffentlich

```

GRUNDBUCH 63103 Geidorf                               EINLAGEZAHL 351
BEZIRKSGERICHT für Zivilrechtssachen Graz
***** ABFRAGEDATUM 2004-11-04
Letzte TZ 5842/1999
Priester-Heim
***** A1 *****
GST-NR  G BA (NUTZUNG)          FLÄCHE  GST-ADRESSE
966/1   Baufl. (Gebäude)         44
966/2   GST-Fläche                142
        Baufl. (Gebäude)         83
        Baufl. (begrünt)         59  Kircheng. 3
967/1   Baufl. (begrünt)         1599
967/2   GST-Fläche                681
        Baufl. (Gebäude)         509
        Baufl. (begrünt)         172  Bergmanng. 25
                                           Kircheng. 6
967/3   Baufl. (begrünt)         67
GESAMTFLÄCHE                2533
***** A2 *****
1 a 1375/1884 Grunddienstbarkeit des Fußsteiges und Fahrweges an EE 350
***** B *****
1 ANTEIL: 1/1
  Priesterheim der Diözese Graz-Seckau
  ADR: Kircheng. 3 8010
  a 13990/1872 Kaufvertrag 1872-06-20 Eigentumsrecht
    (Urk Bd 4 S.121)
  b 5842/1999 Änderung Eigentümergebezeichnung
***** C *****
3 a 5180/1905
  REALLAST der Verpflichtung der Auflage zur Lesung von
  stillen Messen an jedem 25. August und 2. Dezember und von
  10 stillen Messen jährlich für Ludwig Seyfried, dessen
  Eltern und Geschwister

```

Abbildung 5: Beispiel eines Grundbuchsauszugs nach (Abart, 2006)

zugängliches flächendeckendes Inventar sämtlicher Grundstücke in Österreich und beruht auf der Vermessung der Grundstücksgrenzen. Der Kataster setzt sich aus dem Grundstücksverzeichnis, in welchem die Liegenschaften beschrieben werden und aus der Katastralmappe, einem graphischen Kartenwerk, zusammen. Er ist somit ein Nachweis über die Lage, Größe und Benützungsort der Grundstücke. Grundlage sind die Katastralmappe, das Grundstücksverzeichnis und diverse Planurkunden. Unterschieden wird beim Kataster zwischen dem Grundsteuerkataster und dem durch das Vermessungsgesetz 1968 eingeführten Grenzkataster. Der Grundsteuerkataster hatte ursprünglich öffentlich-rechtliche Aufgaben, der Grenzkataster dient heute dem privatrechtlichen Eigentumsschutz (Abart u. a., 2011).

4.2.1 Grundsteuerkataster

Der Grundsteuerkataster wurde aufgrund des im Jahre 1817 eingeführten Grundsteuerpatents geschaffen. Es erfolgte eine systematische Erfassung und Vermessung von Grundstücken. Auch von steuerfreien Grundstücken, anders als bei älteren Katastern. Er wird auch als Franziszeischer oder Stabiler Kataster bezeichnet. Basis waren mehrere Militärtriangulierungen, von denen aus das Netz verdichtet wurde (3 Punkte pro Quadratmeile). Aus den Steuergemeinden zur Zeit der Vermessung bildeten sich die Katastralgemeinden. Die Detailvermessung erfolgte KG-weise durch Vorwärtseinschneiden

mit einem Messtisch im Maßstab 1:2880. Mappenoperate waren u.a. die vorläufige Grenzbeschreibung, die Feldskizze, die Urmappe (Originalzeichenblatt), die Indikationsskizze und das Parzellenprotokoll, welches dem heutigen Grundstücksverzeichnis entspricht. Durch die Messtischaufnahme entstanden auch einige Fehler und zu späteren Zeitpunkten gab es auch Neuvermessungen und die Umstellung ins metrische Maß. Der Grundsteuerkataster hatte ursprünglich öffentlich-rechtliche Aufgaben und dient als Grundlage der Einheitsbewertung (Abart u. a., 2011).

4.2.2 Grenzkataster

Neben der Aufgabe des Katasters, als Grundlage zur Einheitsbewertung zu dienen, war auch die Sicherung der Grundstücksgrenzen von Interesse. Deshalb wurde beruhend auf das Vermessungsgesetz von 1968 der Grenzkataster eingeführt.

Laut §8 VermG ist *„...der Grenzkataster bestimmt:*

1. *zum verbindlichen Nachweis der Grenzen der Grundstücke*
2. *zur Ersichtlichmachung*
 - *der Benützungsarten,*
 - *der Flächenausmaße,*
 - *der vermessungsbehördlich bescheinigten Änderungen des Katasters,*
 - *sonstiger Angaben zur leichteren Kenntlichmachung der Grundstücke und*
3. *zur Ersichtlichmachung der geocodierten (raumbezogenen) Adressen der Grundstücke und der darauf befindlichen Gebäude.“*

Laut VermG sollen auch Grundstückseigenschaften, wie z.B. Benützungsarten kenntlich gemacht werden. Diese Benützungsarten zeigen die Bodenbedeckungen und sind in §10 des Vermessungsgesetzes aufgelistet. In der Katastralmappe werden die Benützungsarten mit verschiedenen Symbolen gekennzeichnet (siehe Abbildung 6).

Die Einverleibung der Grundstücke des Grundsteuerkatasters in den Grenzkataster wird auch als Umwandlung bezeichnet. Sie kann als Allgemeine Neuanlegung des Grenzkatasters (ANA) oder als Teilweise Neuanlegung des Grenzkatasters (TNA) erfolgen. Bei der ANA geschieht eine Umwandlung aller Grundstücke einer KG von Amts wegen, hingegen wird bei der TNA lediglich die grundstückswise Umwandlung durchgeführt. Die Schaffung des Grenzkatasters wird dabei durch Vermessungsbefugte, wie u.a. die Vermessungsbehörde, Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen oder die Agrarbehörde durchgeführt. Zurzeit befinden sich 14 Prozent aller Grundstücke in Österreich im Grenzkataster (Abart u. a., 2011).

<u>NUTZUNGSSYMBOL</u>	
Gebäude	•
Gebäudenebenfläche	◻
Äcker, Wiesen oder Weiden	LN
Dauerkulturanlagen oder Erwerbsgärten	∇
Verbuschte Flächen	∩
Gärten	∩
Weingärten	∩
Alpen	∩
Wälder	∩
Krummholzflächen	∩
Forststraßen	FS
Fließende Gewässer	→
Stehende Gewässer	→
Gewässerrandflächen	GR
Feuchtgebiete	→
Straßenverkehrsanlagen	V
Schienenverkehrsanlagen	◇
Verkehrsrandflächen	VR
Parkplätze	P
Betriebsflächen	⊗
Abbauflächen, Halden und Deponien	∩
Freizeitflächen	E

Friedhöfe	†
Fels- und Geröllflächen	∩
Vegetationsarme Flächen	∩
Gletscher	*

<u>SONSTIGE SYMBOLE</u>	
Kirche	+
Tempel, Synagoge, etc.	+
Kapelle	†
Bauwerk (Keller) unter fremdem Grund	∩
Gebäude nicht in DKM abgebildet	∩
Bildstock	†
Feldkreuz, Gipfelkreuz	†
Denkmal	†
Leitungsmast	†
Seilbahnstütze	†
Kleiner Wasserlauf	→
<u>Rechtliche Zusatzinformationen</u>	
Rechtlich Weingarten	∩
Rechtlich kein Weingarten	∩
Rechtlich Wald	∩
Rechtlich nicht Wald	∩

Abbildung 6: Benützungarten der DKM nach (www.bev.gv.at)

4.2.3 Digitale Katastralmappe

Der in digitaler Form vorhandene graphische Datenbestand des Katasters wird als Digitale Katastralmappe (DKM) bezeichnet. Die DKM entwickelte sich ausgehend von der Urmappe. Abbildung 7 zeigt ihre historische Entwicklung.

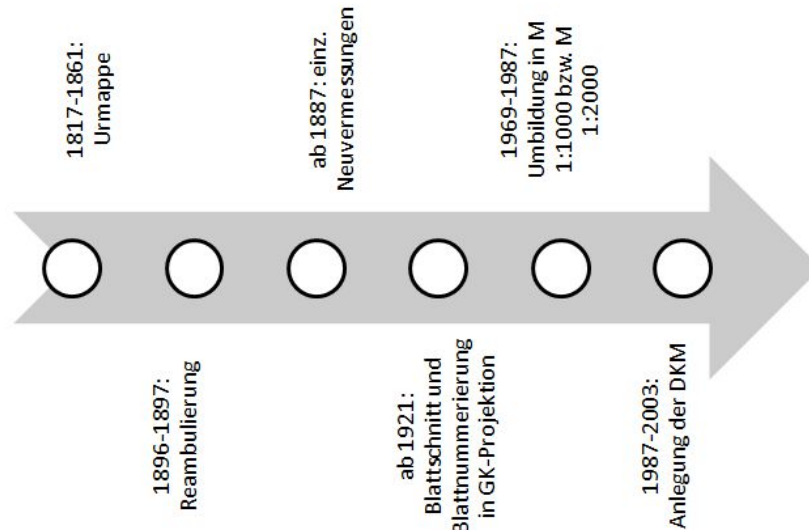


Abbildung 7: Historische Entwicklung der KM

Die DKM wurde schließlich durch digitalisieren der analogen Katastralmappe hergestellt und besitzt daher auch deren Genauigkeit. Inhaltlich besteht die Katastralmappe aus folgenden Bestandteilen:

- Grenzen der Grundstücke
- Nummern der Grundstücke
- Grenzpunktnummern
- Abgrenzungen der Benützungsabschnitte
- Benützungsart
- Festpunkte
- Benennung von Verkehrswegen und Gewässern
- Sonstige Linien und Beschriftungen

Abbildung 8 zeigt einen Auszug der digitalen Katastralmappe. Unterstrichene Grundstücksnummern kennzeichnen die Grundstücke, welche sich bereits im Grenzkataster befinden.

Aufgrund des Verlangens von Wirtschaft und Verwaltung, für ihre grundstücksbezogenen

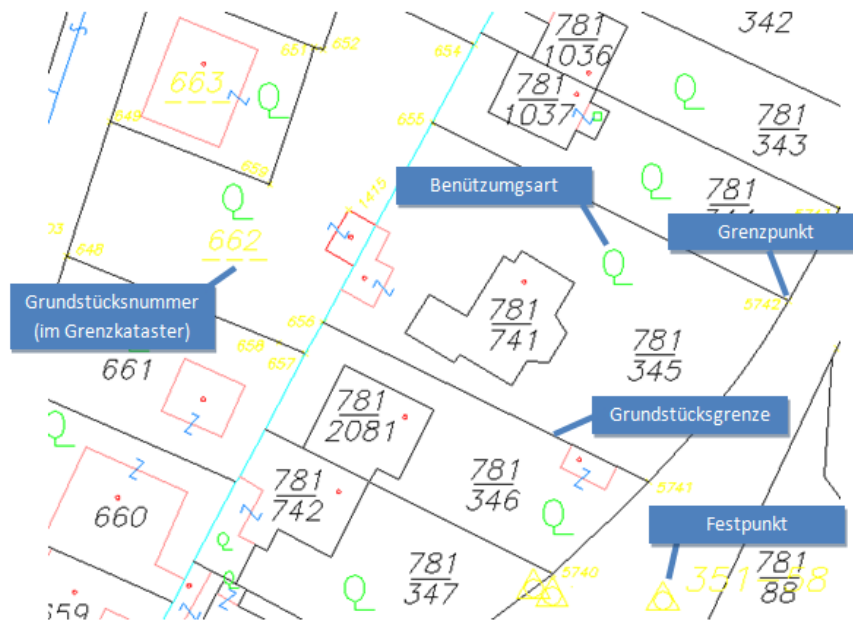


Abbildung 8: Beispiel der DKM

Planungs- und Verwaltungsaufgaben eine digitale Datengrundlage zur Verfügung zu haben wurde das Anlegen einer DKM nötig. Im §9 des Vermessungsgesetzes wurde festgelegt, dass der Grenzkataster mit Hilfe automationsunterstützter Datenverarbeitung zu führen ist. Die Einführung der DKM verfolgte Ziele wie die Qualitätsverbesserung durch korrekte und homogene Lagerdarstellung der Grundstücke, die Aktualisierung der Bodennutzung und die Konsistenz mit dem Grundstücksverzeichnis und der Koordinatendatenbank. Durch Einarbeiten von Orthophotos oder Lage- und Teilungsplänen im System der Landesvermessung kam es zu Lagegenauigkeitsverbesserungen in der DKM (Abart u. a., 2011).

5 Auszug von Katasterverfahren

Im Zuge von geodätischen Messarbeiten der Vermessungsbehörden und der Vermessungsbefugten treten möglicherweise Veränderungen im Kataster und damit Veränderungen in der digitalen Katastralmappe auf. Die mittels der Softwareprogramme AutoCAD und ArcGIS untersuchten Fallbeispiele (siehe Kapitel 7), beruhen auf diesen Verfahren, welche tagtäglich von den Vermessungsämtern behandelt werden. Dazu gehören Grenzvermessungen und Mappenberichtigungen die im Folgenden näher beschrieben werden.

5.1 Grundstücksteilung

Bei der Grundstücksteilung wird ein Grundstück in mehrere neue Grundstücke geteilt oder Teile eines Grundstückes mit einem anderen vereinigt. Hierfür ist ein Teilungsplan notwendig, welcher von einem Vermessungsbefugten erstellt wird. Dieser Plan muss von der Vermessungsbehörde bescheinigt werden, um anschließend in das Grundbuch eingetragen werden zu können. Neu entstandene Grundstücke erhalten jeweils eine eigene Nummer welche vom Vermessungsamt vorgegeben wird.

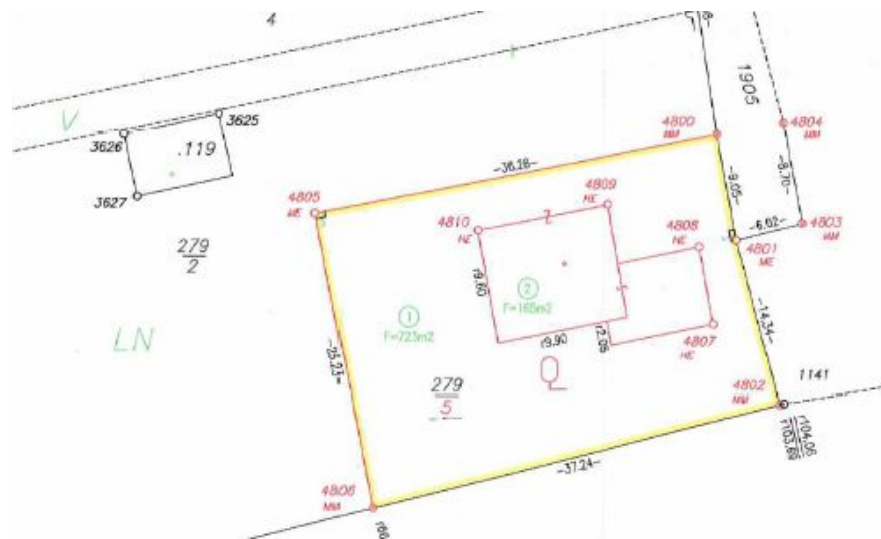


Abbildung 9: Grundstücksteilung

Ablauf einer Grundstücksteilung

Zu einer Grundbüchlichen Teilung eines Grundstückes kommt es nur aufgrund von einem Plan eines Vermessungsbefugten. Dieser Teilungsplan gilt als öffentliche Urkunde, die beim Vermessungsamt in Form einer PDF-Datei eingereicht wird. Zusätzlich wird auch ein Dokument, welches das Koordinatenverzeichnis beinhaltet mitgeschickt.

Im Vermessungsamt werden die eingereichten Unterlagen einer Planprüfung unterzogen. Die Überprüfung erfolgt besonders hinsichtlich des Anschlusses an das Festpunktfeld, der zeichnerischen Darstellung und der Gegenüberstellung, welche auch ein wichtiger Bestandteil eines Teilungsplans ist. In der Gegenüberstellung (auch bekannt als Teilungsausweis oder V408) des Katasterstandes sind die Flächen vor und nach der durchgeführten Teilung aufgelistet

Entspricht der Teilungsplan den Anforderungen des VermG und der VermV, so wird vom Vermessungsamt eine Bescheinigung ausgestellt. Der Plan wird in die Bestandsdaten des Katasters eingearbeitet und in einer Vordurchführungsebene zwischengelagert. Die Bescheinigung des Vermessungsamts ist Voraussetzung für die Eintragung im Grundbuch und 18 Monate lang gültig. Das Grundbuchsgesuch (Antrag auf Grundbücherliche Durchführung) erfolgt danach beim zuständigen Bezirksgericht. Hier wird das Einhalten der gesetzlichen Bestimmungen überprüft und schließlich wird der Grundbuchsbeschluss verfasst. Dieser Beschluss geht auch an das zuständige Vermessungsamt, welches abschließend die Aktualisierung der Katastralmappe durchführt. Hierbei wird der Teilungsplan von der Vordurchführungsebene in die Rechtsebene verschoben und in den zentralen Datenserver eingefügt. In Abbildung 10 ist eine graphische Übersicht des oben erklärten Ablaufes der Grundstücksteilung dargestellt (Abart u. a., 2011).

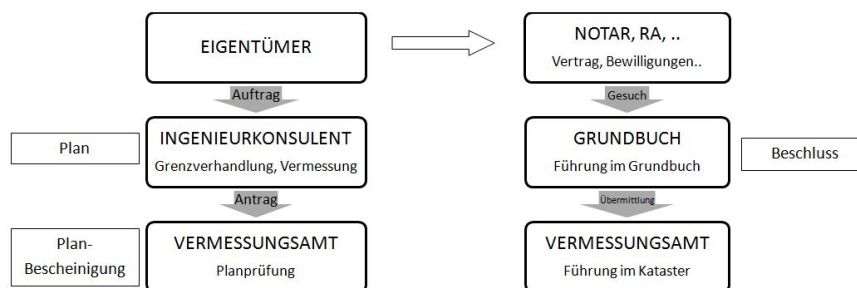


Abbildung 10: Weg des Teilungsplans

Verfahren gemäß Liegenschaftsteilungsgesetz §13

Dies ist ein vereinfachtes Verfahren zur Abschreibung geringwertiger Trennstücke. Hierbei erfolgt die Beurkundung durch das Vermessungsamt und ein Grundbuchsgesuch mit Urkunde wird dadurch ersetzt. Es wird dabei vorausgesetzt, dass die Trennstücke einen Wert von 2000 Euro nicht übersteigen. Außerdem darf der Flächeninhalt des abbeschriebenen Trennstücks nicht mehr als 5 Prozent der Gesamtfläche des Grundstücks betragen, wenn dieses belastet ist.

Verfahren gemäß Liegenschaftsteilungsgesetz §15

Bei der Herstellung, Umlegung oder Erweiterung von Straßen-, Weg-, Wasserbau-

und Eisenbahnanlagen können Sonderbestimmungen nach §15 des LTG anfallen. Hier erfolgt die Verbücherung direkt durch das Vermessungsamt und eine Zustimmung der einzelnen Eigentümer ist nicht notwendig. Vorausgesetzt wird allerdings, dass die Anlage bereits in der Natur besteht.

5.2 Grundstücksvereinigung

Grundstücksvereinigung bedeutet, zwei oder mehrere benachbarte, eigenständige Grundstücke zu einem zusammenzufassen. Bei unterschiedlichen Nutzungen der jeweiligen Grundstücke ergibt sich ein Grundstück, welches durch mehrere Nutzungsgrenzen unterteilt ist. Voraussetzungen für die Vereinigung sind laut „... VermG §12:

1. Grundstücke müssen in einer KG liegen und zusammenhängen
2. Ihre Eigentums- und Belastungsverhältnisse müssen gleich sein
3. Die Vereinigung muss im Interesse der Verwaltungsvereinfachung liegen.“

Punkt 1 und 3 werden von der Vermessungsbehörde überprüft und dem Grundbuchgericht mitgeteilt. Nach dem gerichtlichen Vollzug der Vereinigung, erfolgt die Aktualisierung des Katasters durch das Vermessungsamt. Abbildung 11 zeigt ein Beispiel für die Grundstücksvereinigung.



Abbildung 11: Grundstücksvereinigung

5.3 Mappenberichtigung

Mappenberichtigungen treten nur im Grundsteuerkataster auf. Sollte der Grenzverlauf eines Grundstückes in der Katastralmappe von dem seit der letzten Vermessung unveränderten Grenzverlauf in der Natur abweichen, wird eine Mappenberichtigung

durchgeführt. Anlass dafür können Vermessungsarbeiten zur Erstellung von Planurkunden, Amtshandlungen der Vermessungsbehörde oder Hinweise der Grundstückseigentümer selbst sein. Wenn im Zuge der Erstellung von Planurkunden Mappenberichtigungen entstehen, ist ein Mappenberichtigungsplan zu erstellen. Neben dem bisherigen Stand der Katastralmappe in schwarz, werden die berichtigten Grenzen in blau dargestellt (siehe Abbildung 12).



Abbildung 12: Mappenberichtigung

6 Eingesetzte Software

6.1 ESRI/ArcGis

Für die praktischen Durchführungen in dieser Arbeit kommt u.a. die Software ArcInfo 10 der Firma ESRI zur Anwendung. Deshalb werden im folgenden das Unternehmen und seine Softwareprodukte näher beschrieben. ESRI steht für Environmental System Research Institute, Inc. und ist eine Firmengruppe im Bereich der Geographischen Informationssysteme. Sitz des Unternehmens, welches 1969 von Jack Dangermond gegründet wurde, ist in Redlands (Kalifornien). ESRI ist in über 90 Ländern tätig. Die Softwareprodukte von ESRI werden unter dem Sammelbegriff ArcGIS zusammengefasst. ArcGIS Desktop setzt sich aus den Anwendungen ArcCatalog, ArcMap, ArcGlobe und ArcScene zusammen, mit denen raumbezogene Daten erstellt, vielfältig genutzt und ausgegeben werden können. ArcInfo ist dabei die umfangreichste GIS Lösung und beinhaltet sämtliche Funktionen von ArcView und ArcEditor, sowie einen weiteren Ausbau von Geoverarbeitungs- und Visualisierungswerkzeugen. Serverseitig treten Arc-SDE, welches als Datengateway dient, ArcGIS Server und ArcIMS (Internet Map Server) auf. Außerdem existieren noch die Produkte ArcGIS Mobile und ArcPad für die Nutzung mobiler Endgeräte.

Als Grundbaustein für die ArcGIS Softwareprodukte dient ArcObjects, eine Sammlung von Programmbibliotheken, welche auf die COM Architektur basiert (siehe auch (www.esri-austria.at)).

ArcGIS Engine ermöglicht es, ausgewählte ArcGIS-Komponenten in eigene Anwendungen einzubinden. Mittels der Programmiersprachen C++, COM, .NET und Java können dabei Schnittstellen entwickelt werden. Abbildung 13 zeigt einen Überblick der ArcGIS Welt.

arcgissys.png

Abbildung 13: ESRI Produkte

6.1.1 ModelBuilder

Innerhalb von ArcGIS gibt es die Anwendung ModelBuilder. Mit dem ModelBuilder ist es möglich Modelle zu erstellen, zu bearbeiten und zu verwalten. Hierbei werden Werkzeuge zu Prozessketten zusammengefügt, die einen automatisierten Ablauf gewährleisten. Der ModelBuilder kann auch als visuelle Programmiersprache zum erstellen von Workflows verstanden werden. Der Ablauf wird über das ModelBuilder Fenster erstellt und editiert. Wenn ein Modell gespeichert wird, wird es in ArcGIS zu einem gesamten Modellwerkzeug und kann als solches auch in einer Toolbox wieder aufgerufen werden (help.arcgis.com, vgl.).

6.1.2 Python

ArcGIS hat ebenfalls die Open-Source Programmiersprache Python integriert. Es handelt sich hierbei um eine textbasierte Programmiersprache. Python ist plattformübergreifend und macht ArcGIS skriptfähig. Als Skript wird ein Programm bezeichnet, welches eine Skriptsprache verwendet. Prinzipiell wird in der Softwareprogrammierung zwischen System- und Skriptsprachen unterschieden. Mit Systemsprachen werden neue Anwendungen kreiert, hingegen werden mit Skriptsprachen wie Python Anwendungen miteinander verknüpft (help.arcgis.com, vgl.).

6.2 AutoCAD

AutoCAD ist ein Softwareprodukt der Firma Autodesk. Das Unternehmen wurde 1982 von John Walker in Sausalito, Kalifornien gegründet. Laut eigenen Angaben werden derzeit die Autodesk-Produkte von mehr als 10 Millionen Anwendern verwendet. Das Programm AutoCAD ist weltweiter Marktführer im Bereich der computergestützten Konstruktion.

AutoCAD bietet von Version zu Version immer wieder neue Leistungen. Diese neuen Leistungen benötigen meistens auch neue Inhalte in einer Zeichnungsdatenbank. Deshalb ist zur Zeichnungsdatenbank auch die jeweilige Version von Interesse (Rudolph, 2000).

6.2.1 AutoLISP

AutoLISP ist eine in AutoCAD integrierte Programmiersprache und ist einer von vielen Dialekten der Programmiersprache LISP (siehe (Rudolph, 1991)). Sie eignet sich beispielsweise besonders zum Umgang von Koordinatenlisten, Zahlen, Schlüssel einer AutoCAD Zeichnung. AutoLISP besitzt Sprachmittel zum Lesen und Schreiben der Information einer Zeichnung (*entget*, *entmod*, *entmake*). Es ist ein fast uneingeschränkter Zugang auf die Zeichnungsdatenbank möglich, jedoch können keine anwenderdefinierten Objekte erstellt werden. AutoLISP ist aber eine kompakte Sprache die mit nur fünf Codezeilen ein Zeichnungsobjekt erzeugen, herausuchen und manipulieren kann (Rudolph, 2000).

6.3 Datenformate

6.3.1 SHP

Das Shapefile (*.shp) ist ein von ESRI entwickeltes Dateiformat für Geodaten. Die Spezifikation ist im „ESRI Shapefile Technical Description“ (Env, 1998) offengelegt. Ein Shapefile beinhaltet geometrische Informationen und Attribute eines einheitlichen

Geometrietyps (Feature) und besteht aus mindestens drei Dateien. Neben der Shapedatei selbst, welche die Hauptdatei ist und die Geometrie beinhaltet, gibt es noch dBase und Indexfile. Die dBase-Attributdatei (*.dbf) beinhaltet die Sachdaten und das Indexfile (*.shx) verbindet die Objektgeometrie mit diesen Sachdaten. Das Shape-Format entwickelte sich zu einem wichtigen Austauschformat von Geodaten.

6.3.2 DXF

DXF bedeutet Drawing Interchange Format und ein von der Firma Autodesk spezifiziertes Dateiformat zum CAD Datenaustausch. In dieser speziell formatierten Textdatei befindet sich der Inhalt einer Zeichnungsdatei. Sie ist einfach zu lesen, zu verändern oder zu erstellen und kann in AutoCAD geladen und dort in eine Zeichnungsdatenbank zurückverwandelt werden. Eine DXF-Datei enthält exakt die gleiche Datenbank wie eine DWG-Datei, jedoch in unterschiedlicher Form. Der große Vorteil von DXF ist, dass es von fast jedem Graphikprogramm der Welt gelesen werden kann und es die Möglichkeit bietet, Zeichnungen zwischen Partnern auszutauschen die kein AutoCAD besitzen. Die Plattformunabhängigkeit zählt ebenfalls zu den Vorteilen (Rudolph, 2000).

Struktur DXF

Um die vieldimensionale Struktur einer AutoCAD-Zeichnungsdatenbank in eine Datei zu schreiben, wird eine Serialisierung notwendig. Dies bedeutet die vieldimensionale Struktur der Datenbank in eine sequenzielle Datei zu bringen. Innerhalb einer DXF-Datei werden drei Methoden dafür verwendet: Klammern, Kennungen und Sequenzen. Die Klammern bestimmen den Anfang und das Ende von Containern. Die Kennung jedes Informationsteils in einer DXF-Datei erfolgt durch einen Gruppencode. Er beschreibt dabei den Datentyp und die Bedeutung der jeweiligen Information. Sequenzen legen die Reihenfolge der Informationsteile in der serialisierten Datei fest.

Die Daten in innerhalb der DXF-Datei kommen paarweise vor. Erster Teil ist der zuvor beschriebene Gruppencode und zweiter Teil ist der zugehörige Gruppenwert. In Abbildung 14 ist ein Beispiel einer solchen DXF-Datei zu sehen. Insgesamt besteht der Hauptteil einer DXF-Datei aus den folgenden sieben Abschnitten, welche immer mit einer Start- bzw. Endklammer beginnen und enden.

1. HEADER allgemeine Information zur Zeichnung, z.B. Ausdehnung und Lage der Zeichnung
2. CLASSES enthält Namen der Klassen
3. TABLES enthält die Symboltabellen mit den Tabellenträgern, Definition der Layer
4. BLOCKS enthält Entities, also alle Objekte mit graphischer Darstellung, aufgenommen Elemente der Blöcke *ModelSpace* und *PaperSpace*

5. ENTITIES Elemente aus den Blöcken *ModelSpace* und *PaperSpace*
6. OBJECTS enthält sämtliche Objekte, die keine graphische Darstellung besitzen
7. THUMBNAILIMAGE enthält kleine Bitmap

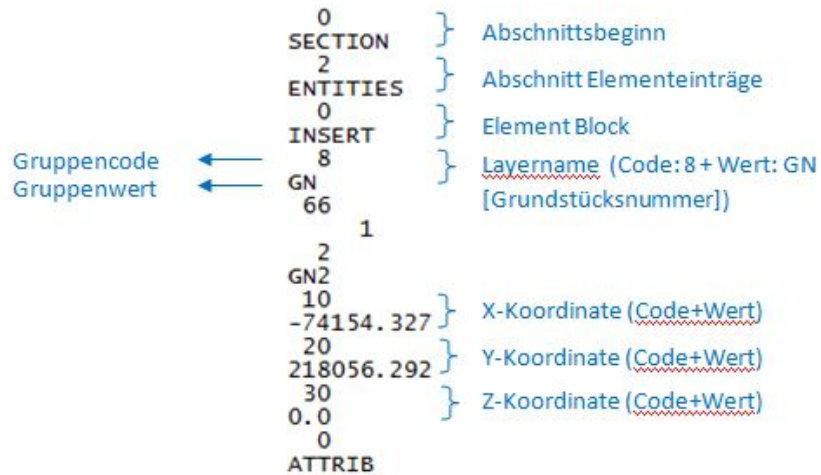


Abbildung 14: DXF Format

Es gibt zwei Varianten von DXF: ASCII-Textdateien und Binäre Dateien. Bis auf Kommentare identisch. ASCII leichter zu lesen, Binäre Dateien kompakter und schneller zu bearbeiten (Rudolph, 2000).

7 Untersuchung der Editierung von DKM-Daten

7.1 Datengrundlage

Als Datengrundlage für die Untersuchungen in dieser Arbeit dienen mehrere Datensätze aus der Digitalen Katastralmappe (DKM) des BEV. Insgesamt stehen Daten aus drei Katastralgemeinden (KG) der Steiermark zur Verfügung. Diese wurden so ausgewählt, dass möglichst vielfältige Gegebenheiten für die Untersuchung dieser Daten abgedeckt werden. Die verwendeten DKM Datensätze sind somit von einer Katastralgemeinde aus einem urbanen Gebiet, einer weiteren KG aus ländlicher Umgebung und einer dritten KG aus einem suburbanen Gebiet. In Tabelle 1 sind diese Katastralgemeinden aufgelistet.

KG Nummer	KG Name	Politischer Bezirk
63104	Lend	Graz Stadt
63285	Thal	Graz Umgebung
67005	Lupitsch	Liezen

Tabelle 1: Katastralgemeinden

Die Daten dieser drei Katastralgemeinden als Auszug der DKM, stehen sowohl im DXF-Format sowie auch als Shape-Dateien zur Verfügung. Eine allgemeine Beschreibung dieser Datenformate ist in Absatz 6.3 angeführt.

Die DXF-Dateien sind in verschiedene Objektebenen (Layer), welche gleichartige Inhalte der Katastralmappe zusammenfassen, unterteilt. Eine detaillierte Beschreibung ist im Schnittstellendokument (BEV, 2012a) des Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, welches als ANHANG A1 beigefügt ist, zu finden. Tabelle 2 zeigt alle Layer die in einer DXF-Datei der digitalen Katastralmappe vorkommen.

Die drei DKM-Datensätze beinhalten jeweils neun verschiedene Shape-Dateien. Eine detaillierte Beschreibung ist im Schnittstellendokument (BEV, 2012b) des Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, welches als ANHANG A2 beigefügt ist, zu finden. Tabelle 3 zeigt die einzelnen Shapefiles mit ihren jeweiligen Feature-Typen.

Layername	Beschreibung	Elementtyp
RL	Mappenblattkennung	Insert
RG	Staatsgrenze	Polylinie
LG	Landesgrenze	Polylinie
VG	Vermessungsbezirksgrenze	Polylinie
BG	Gerichtsbezirksgrenze	Polylinie
PG	Politische Gemeindegrenze	Polylinie
KG	Katastralgemeindegrenze	Polylinie
GG	Grundstücksgrenze	Polylinie
GN	Grundstücksnummer	Insert
KN	Grundstücksnummer am Rand	Insert
PN	Grundstücksnummer mit Pfeil	Insert
HG	Gebäudegrenze	Polylinie
HL	Gebäudegrenze aus Luftbild	Polylinie
NG	Nutzungsgrenze	Polylinie
NS	Nutzungssymbole	Insert
VS	Verkleinerte Nutzungssymbole	Insert
RS	Nutzungssymbole am MBL-Rand	Insert
SG	Sonstige Linie	Polylinie
SS	Sonstige Symbole	Insert
SB	Sonstige Beschriftung	Text
GP	Grenzpunkt	Insert
SP	Staatsgrenzpunkt	Insert
PP	Polygonpunkt oder Messpunkt	Insert
EP	Einschaltpunkt	Insert
TP	Triangulierungspunkt	Insert
HP	Höhenpunkt	Insert

Tabelle 2: Layer der DXF-Dateien

Namensendung des Shapefiles	Beschreibung	Elementtyp
GST	Grundstücke	Polygon
NFL	Nutzungsflächen	Polygon
VGG	Verwaltungs- und Grundstücksgrenzen	Polylinie
NSL	Nutzungsgrenzen und Sonstige Linien	Polylinie
GNR	Grundstücksnummern	Punkt
NSY	Nutzungs- und Rechtssymbole	Punkt
FTP	Festpunkte	Punkt
SGG	Staats- und Grenzpunkte	Punkt
SSB	Sonstige Symbole und Beschriftung	Punkt

Tabelle 3: Shapedateien

7.2 Programmstart und Datenimport

ArcGIS

Die zentrale Anwendung bei ArcGIS, um Geoinformationssystemaufgaben durchzuführen, ist ArcMap. Geographische Informationen werden als eine Sammlung von Layern und anderen Elementen in einer Kartenansicht dargestellt. In einem Karten-Layer wird festgelegt, wie ein GIS-Dataset in den Kartenansichten symbolisiert und beschriftet wird. Geographische Daten eines bestimmten Datenthemas werden jeweils durch einen Layer dargestellt. In ArcMap werden Karten erzeugt die als mxd-Datei gespeichert werden. Ein Kartendokument enthält die Spezifikationen für die Karten-Layer, das Seitenlayout und alle anderen Karteneigenschaften. Durch Kartendokumente ergibt sich ein vereinfachtes Speichern, Wiederverwenden und Freigeben der Arbeit in ArcMap.

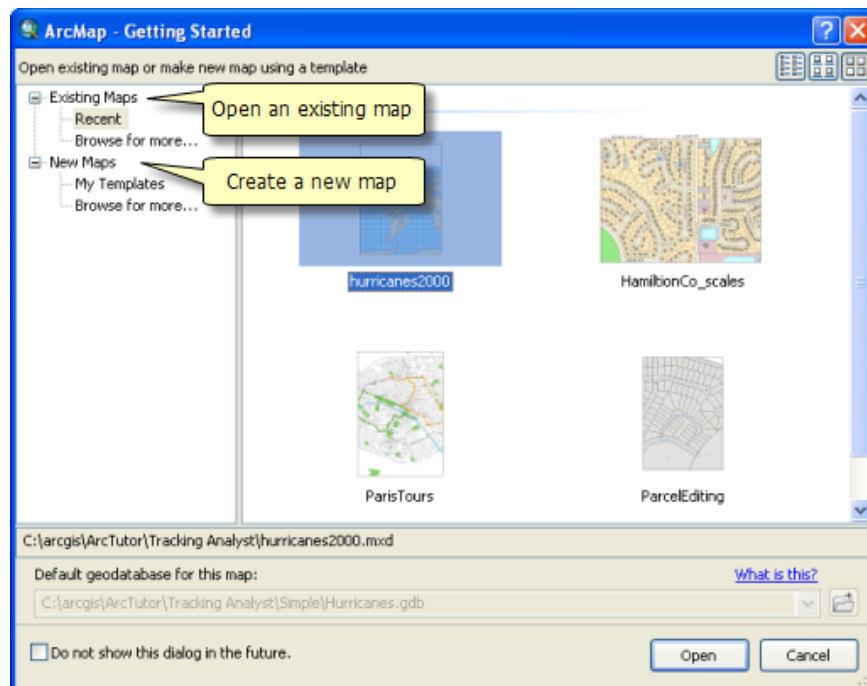


Abbildung 15: Getting Started Dialogfeld nach (help.arcgis.com)

Nach dem Starten von ArcMap 10 wird das Dialogfeld *Getting Started* (siehe Abbildung 15) geöffnet. Hierbei ist es möglich bereits vorhandenen Karten zu öffnen oder ein neues Kartendokument zu erstellen. Der Datenimport in ArcMap erfolgt dann mittels der Schaltfläche *Add Data*, die sich in der Standardmenüleiste der Benutzeroberfläche befindet. Abbildung 16 zeigt die Benutzeroberfläche von ArcMap 10 mit dem importierten Shape-Datensatz der Katastralgemeinde Lupitsch. Bei Ausführen von *Add Data* wird das jeweilige Shapefile ausgewählt und innerhalb der Software als Karten-Layer dargestellt. Außerdem gibt es in ArcMap die Möglichkeit aus Datenbanktabellen, Excel-Dateien oder ASCII-Dateien Punktfeatures zu importieren. Dabei erfolgt mittels *Add XY Data* ein Einlesen der X- und Y-Koordinaten aus der Datei. Bei diesem Import muss auch noch das Referenzsystem, auf das sich die Koordinaten des Files beziehen, ausgewählt werden.

Nutzungssymbole und Grundstücksnummern der digitalen Katastralmappe werden in ArcMap nicht automatisch entsprechend der DKM dargestellt. Sie sind in der Shape-Datei als Punktfeatures definiert (vgl. Absatz 7.1 und werden daher nur als Punkte

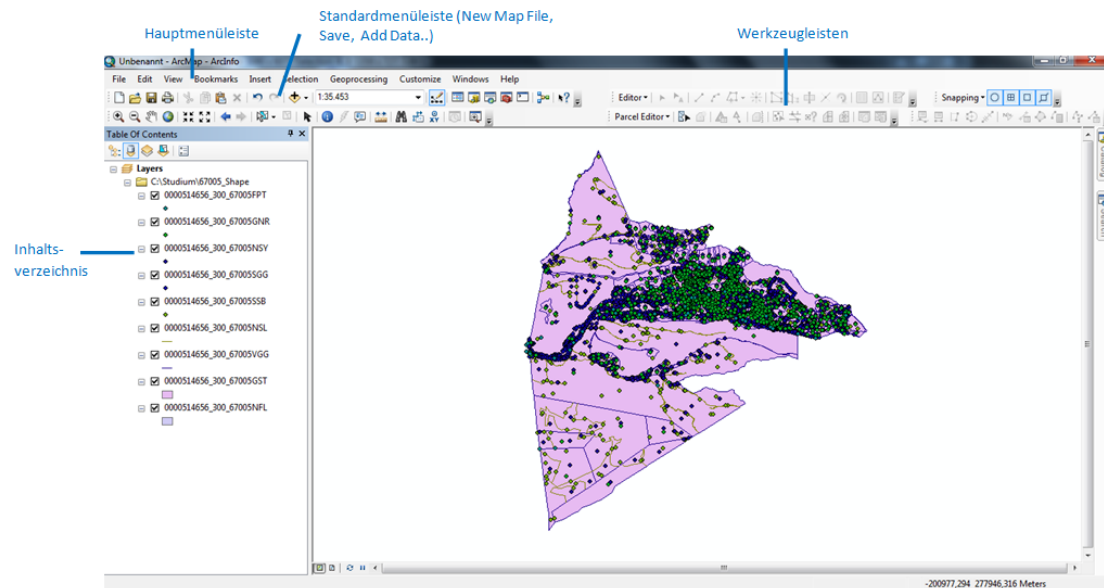


Abbildung 16: Benutzeroberfläche ArcGIS

dargestellt. Die Layer-Symbologie kann im Layer-Kontextmenü unter *Properties* \Rightarrow *Symbology* verändert werden. Eine Unterscheidung zwischen verschiedenen Nutzungen ist hierbei nur über die Attribute möglich. Unterschiedliche Nutzungssymbole der DKM besitzen unterschiedliche Nummern. Wenn mehrere Datensätze eingefügt werden, erfolgt eine standardmäßige Reihenfolge der Darstellung der neuen Layer. Hierbei werden Annotations oberhalb von Features angeordnet. Bei den Features werden Punkte vor Linien und Polygonen dargestellt. In Abbildung 17 sind die Daten der DKM nach importieren in ArcMap 10 zu sehen.

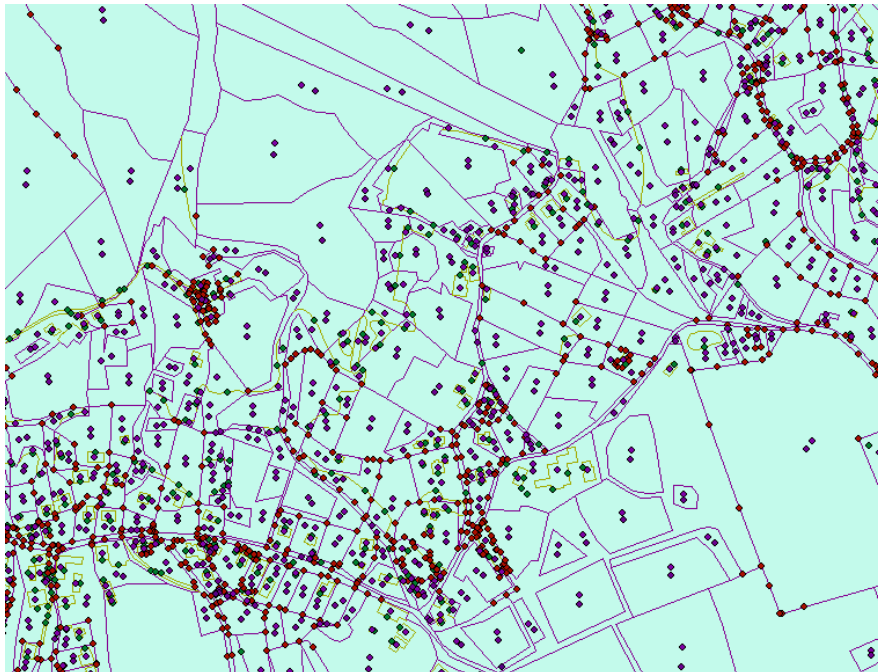


Abbildung 17: Darstellung der DKM in ArcMap 10

AutoCAD

Um die DXF-Dateien in AutoCAD 2012 verwenden zu können, müssen sie vorerst konvertiert werden. Die Struktur der vorhandenen DXF-Daten beziehen sich auf AutoCAD Release 12. Sie besitzen einen „Minimal Header“ und eine Entity-Section. Zur Verarbeitung der Daten werden noch DKM-Grunddefinitionen benötigt. Diese Blockdefinitionen, Layerdefinitionen u.s.w. befinden sich in der Datei DKMBLOCK.dxf, welche gemeinsam mit einem DXF-Konverter von der Homepage des BEV herunter geladen werden kann. Damit ist nun eine Konvertierung der Daten möglich. In Abbildung 18 ist der Konverter zu sehen, der als exe-Datei (*DXFCONVERTER.EXE*) zur Verfügung steht und nach Selektierung der DXF-Daten die fertig konvertierte Datei erstellt, die in neueren AutoCAD Versionen verwendet werden kann. Eine detaillierte Beschreibung befindet sich in einem zusätzlichen Erläuterungs-Dokument des BEV.

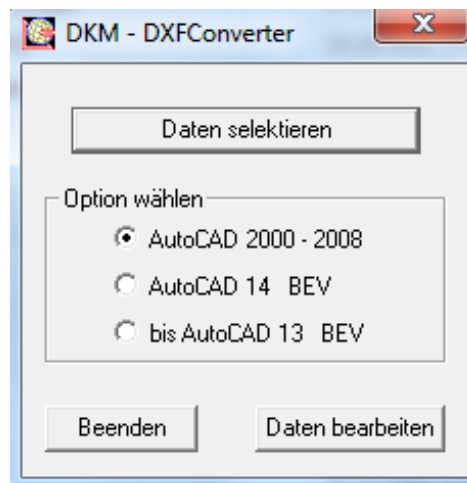


Abbildung 18: DXF-Konverter des BEV

Nach Starten des Programms AutoCAD 2012 kann einfach mittels Befehl *OPEN* die konvertierte DXF-Datei importiert werden. Befehle können über Eingaben in der Befehlszeile, über die Tastatur oder über die Gruppenfenster (Toolbar) aufgerufen werden. Graphik 19 zeigt die Benutzeroberfläche von AutoCAD mit der importierten DXF-Datei der Katastralgemeinde Lupitsch.

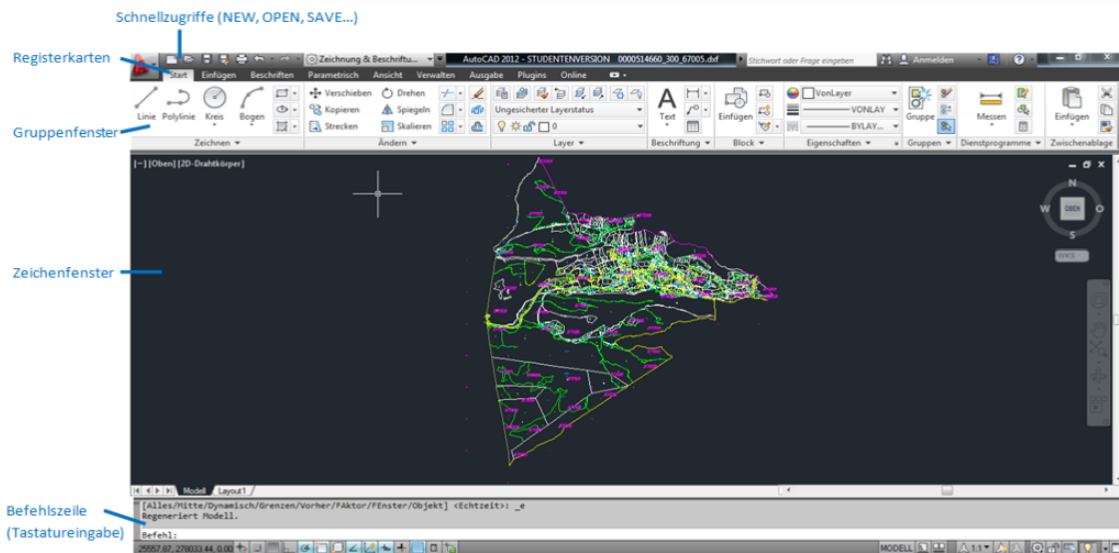


Abbildung 19: Benutzeroberfläche AutoCAD

7.3 Editieren in ArcGIS

Die vorhandenen Shape- und DXF-Dateien der Katastralgemeinden dienen wie oben erwähnt als Grundlage zur Untersuchung des Editierens von Daten. Zum Bearbeiten von Daten in ArcMap gibt es eine eigene Werkzeuggestreife *Editor*, die in Abbildung 20 dargestellt ist. In dieser Toolbar befinden sich viele Werkzeuge, welche in dieser Arbeit benötigt werden. Deshalb erfolgt an dieser Stelle eine kurze Beschreibung dieser Werkzeuge. Nähere Erläuterungen können aus der ArcGIS Onlinehilfe (help.arcgis.com) entnommen werden.

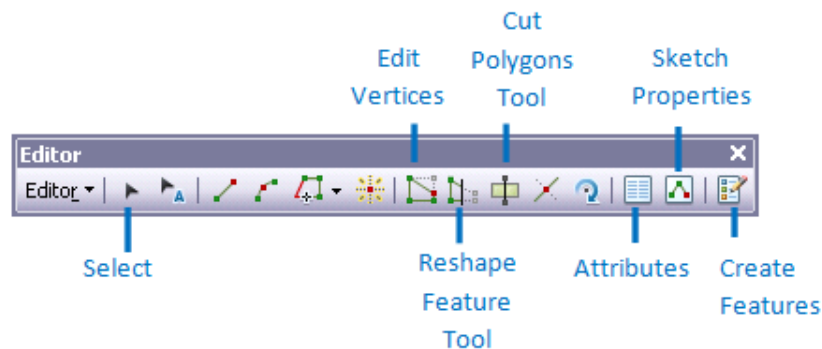


Abbildung 20: Editor-Werkzeuggestreife

Der Ablauf einer Editor-Sitzung verlangt als ersten Schritt, das Starten der Editierung. Dies geschieht in der Editor-Leiste über das Editor-Pulldown-Menü *Editor* \Rightarrow *Start Editing*. Eine zweite Möglichkeit die Sitzung zu starten, ergibt sich bei Klicken der rechten Maustaste auf einen Layer im Inhaltsverzeichnis. Nachdem alle Änderungen durchgeführt und gespeichert wurden, wird mittels *Stop Editing* die Editor-Sitzung wieder beendet. Wird ohne vorherige Speicherung die Editiersitzung beendet, erfolgt eine Nachfrage, ob alle Änderungen gespeichert werden sollen. Wenn *NEIN* ausgewählt wird, gehen alle Änderungen verloren.

Das Editor-Pulldown-Menü enthält neben den Befehlen zum Starten, Beenden und Speichern von Editiersitzungen auch einige Editieroperationen wie in folgender Graphik 21 ersichtlich wird.

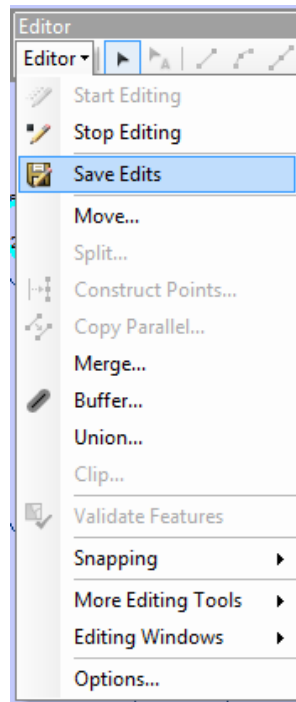


Abbildung 21: Editor-Pulldown-Menü

In ArcMap werden Features bei deren Bearbeitung durch Sketches (Skizzen) (vgl. Abbildung 22) repräsentiert. Bevor zum Beispiel ein Feature erstellt wird, wird es als Sketch digitalisiert und kann bearbeitet werden. Diese Editierskizzen bestehen aus den einzelnen Segmenten und Stützpunkten (Vertices) und dienen als die zu Grunde liegende geometrische Repräsentation des Features.

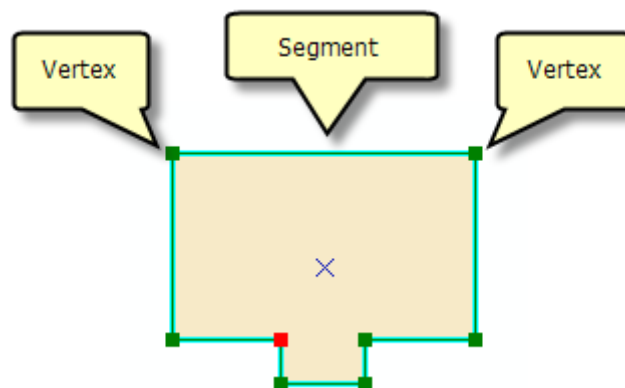


Abbildung 22: Beispiel einer Editierskizze in ArcMap nach (help.arcgis.com)

Wenn ein Sketch beendet wird, entsteht daraus ein Feature. Die Beendigung der Editierskizze erfolgt durch Doppelklick der linken Maustaste oder im Kontext Menü (siehe Abbildung 23), welches mit Klick der rechten Maustaste aufgerufen wird, unter *Finish Sketch*.

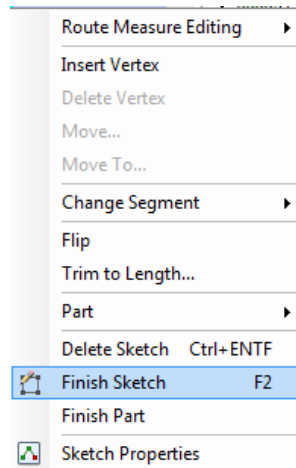


Abbildung 23: Sketch-Kontext-Menü

Snapping-Funktion

Snapping ist eine Fangsteuerung, welche mit einer bestimmten Fangtoleranz eingestellt werden kann. Diese Toleranz ist die maximale Distanz, ab der der Mauszeiger auf eine vorhandene Linie oder einen Stützpunkt springt. Der Vorteil liegt darin, dass nicht die genauen Koordinaten von Features, die miteinander verbunden werden, getroffen werden müssen. In ArcMap gibt es dafür eine eigene Snapping Werkzeugleiste welche auch im Editor-Pulldown-Menü (siehe Abbildung 21) aufgerufen werden kann.

Editierfunktionen

ArcMap 10 bietet mehrere Editierfunktionen welche über die Editier-Toolbar aufzurufen sind. Dazu zählen zum Beispiel das *Erstellen neuer Features*, *Polygone teilen* oder *Polygone ausschneiden* aber auch einfache Funktionen wie *Selektieren* und *Verschieben*.

Das *Select* Werkzeug befindet sich direkt auf der Editor-Toolbar und wird benötigt um alle zu bearbeitenden Features auszuwählen. Das Verschieben erfolgt nach dem Selektieren durch ziehen mit dem Mauszeiger oder durch Koordinateneingabe.

CreateFeatures (Erstellen neuer Features)

Das *Erstellen neuer Features* ist über die Editor-Werkzeugleiste oder im Pulldown-Menü der Editor-Toolbar unter *Editier Fenster (Editing Windows)* zu erreichen (siehe Abbildung 21). Hierbei öffnet sich das Fenster *Erstellen neuer Features* mit mehreren Konstruktionswerkzeugen, wie zum Beispiel Linie, Polygon, Kreis, Ellipse, Rechteck oder Freihand (siehe Abbildung 24). Sie werden benötigt um neue Objekte in einem Layer zu erstellen. Beim Arbeiten mit diesen Werkzeugen werden verschiedene Methoden angewendet um Linien, Kreisbögen, Tangentenkurven, Stützpunkte an Schnittpunkten oder Mittelpunkten, Stützpunkte basierend auf Entfernungen und Richtungen von anderen Features und neue Segmente durch Verfolgung vorhandener Segmente kreieren zu können. Die verschiedenen Konstruktionsmethoden (gerades Segment, Endpunkt Bogensegment etc.) befinden sich innerhalb der Editor-Toolbar und können segmentweise variiert werden. Bevor ein Feature fertiggestellt wird, wird es als Skizze (Sketch) digitalisiert (vgl. Abbildung 22).

Im Falle von DKM-Daten könnte als Objekt zum Beispiel eine Grenzlinie konstruiert werden.

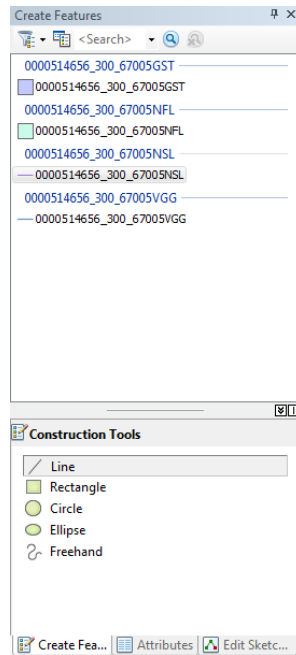


Abbildung 24: Erstellen neuer Features-Fenster

ArcMap bietet auch eine Reihe an Werkzeugen um bereits vorhandene Features zu bearbeiten. Es ist zum Beispiel möglich Objekte zu teilen oder auch deren Geometrie zu verändern.

Edit Vertices (Editieren von Stützpunkten)

Hiermit können bereits vorhandene Features, wie Linien oder Polygone, in ihrer Form verändert werden. Außerdem ermöglicht dieses Tool einzelne Punkte zu verschieben. Das Werkzeug *Editieren von Stützpunkten* ist direkt auf der Editor-Toolbar abrufbar und öffnet dabei eine eigene Werkzeugleiste. Mit den Werkzeugen dieser Toolbar ist es möglich Stützstellen hinzuzufügen, zu entfernen oder zu verschieben. Durch öffnen des Fensters *Eigenschaften: Editierskizze (Edit Sketch Properties)* ergibt sich die Möglichkeit, Stützstellen und Punkte mittels Koordinateneingabe festzulegen (siehe Abbildung 25). Aufgerufen wird dieses Fenster über das Pulldown-Menü der Editor-Werkzeugleiste oder über die *Edit Vertices* Werkzeugleiste.

Reshape Feature Tool (Feature Umformen)

Das *Reshape Feature Tool* bietet die Möglichkeit die Form von einzelnen Polygonen zu verändern. Hierbei wird eine Skizze mit der gewünschten Formänderung über das Feature gezogen. Vom ersten bis zum letzten Schnittpunkt mit der Skizze, übernimmt nun das Polygon die Form der Skizze (siehe Abbildung 26).

Cut Polygons (Polygon teilen)

Das Werkzeug *Polygon teilen (Cut polygons)* befindet sich innerhalb der Editor-Leiste. Hierbei wird eine Linie über das zu teilende Polygon gezeichnet und es entstehen zwei oder mehrere neue Features. Vorausgesetzt wird dabei, dass die Skizze (Line) das gesamte Feature schneidet.

#	X	Y
0	29139,610	277013,020
1	29131,370	277015,471
2	29130,030	277015,870
3	29116,950	277019,870
4	29112,070	277023,030
5	29110,270	277024,950
6	29110,800	277027,160
7	29139,410	277023,810
8	29138,180	277069,830
9	29152,980	277069,130
10	29155,360	277021,320
11	29155,890	277011,780
12	29155,960	277010,620

Abbildung 25: Eigenschaften: Editierskizze-Fenster

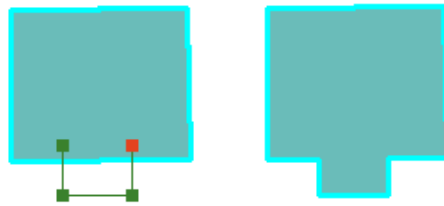


Abbildung 26: Reshape Feature Tool nach (help.arcgis.com)

Merge (Zusammenführen)

Das *Zusammenführen* kann in der Editor-Pulldownliste aufgerufen werden. Hiermit ist es möglich zwei oder mehrere Features zu einem zu verbinden. Im Falle von DKM-Daten könnten hierbei zum Beispiel zwei aneinander liegende Grundstückspolygone verbunden werden. Das Werkzeug *Zusammenführen* gibt es in ArcGIS auch unter *Data Management Tools* und dient generell dazu mehrere Eingabe-Datensätze des gleichen Datentyps zu einem Ausgabe-Datensatz zusammenzufassen.

7.4 Editieren in AutoCAD

AutoCAD bietet zahlreiche Werkzeuge und Befehle die zum Editieren der DXF-Daten hilfreich sind. Die Befehle können einerseits über Eingaben in der Befehlszeile über die Tastatur oder über die Gruppenfenster (Toolbar) aufgerufen werden.

Die Tools zum Bearbeiten von Objekten in AutoCAD befinden sich dabei im Gruppenfenster „Ändern“.

Modify (Ändern)

Das Gruppenfenster „Ändern“ beinhaltet Werkzeuge zum Bearbeiten von vorhandenen Objekten. Diese Tools ermöglichen zum Beispiel das Verschieben, Kopieren, Spiegeln oder Drehen von Objekten. Ein Werkzeug zum Löschen von Objekten, ist auch in diesem Gruppenfenster zu finden. Ebenfalls können mittels *PEDIT* der Verlauf von Polylinien verändert werden.

Die Objekte werden durch diese Tools in ihrer Größe, Form und Position verändert. Hierbei bieten sich mehrere Methoden an um eine Objektbearbeitung durchzuführen. Sie kann über die Befehlszeile oder durch Klick der rechten Maustaste über das Kontextmenü erfolgen. Des Weiteren wird bei Doppelklicken auf ein Objekt die „Palette Eigenschaften“ aufgerufen, durch die auch eine Bearbeitung erfolgen kann. Schließlich gibt es noch die Methode des Arbeitens mit Griffen. Mithilfe von Griffen mit der Maus können dabei Objekte verschoben, gedreht oder in ihrer Form bearbeitet werden.

Im Folgenden sind noch zwei weitere Gruppenfenster kurz beschrieben, welche Tools beinhalten, die in dieser Arbeit verwendet werden.

Draw (Zeichnen)

Im Gruppenfenster „Zeichnen“ sind alle Zeichenwerkzeuge (-befehle) enthalten, mit denen es in AutoCAD möglich ist eine Vielzahl an Objekten zu erzeugen. Diese Werkzeuge können mit dem *Create Features* Tool aus ArcMap verglichen werden. Hier lassen sich Linien, Polylinien, Rechtecke, Polygone, Kreise, Kreisbögen u.v.m. erstellen.

Block einfügen

In Blöcken können Objekte mit graphischer Darstellung zusammengefasst werden. Blockreferenzen werden mit dem Befehl *INSERT* eingefügt. Eine weitere Möglichkeit zum Einfügen, ergibt sich durch das Gruppenfenster „Block“. Die Symbole des Katalogs werden durch solche „INSERTS“ realisiert.

Nähere Erläuterungen zu den Befehlen und Werkzeugen können aus der AutoCAD Onlinehilfe (exchange.autodesk.com) entnommen werden. In Tabelle 4 sind die für diese Arbeit verwendeten Tools und Befehle angeführt.










Bezeichnung	Symbol	Befehl
Linie		LINE
Polylinie		PLINE
Verschieben		MOVE
Kopieren		COPY
Drehen		ROTATE
Polylinie ändern		PEDIT
Löschen von Objekten		ERASE
Stutzen von Linien		TRIM
Block einfügen		INSERT

Tabelle 4: Werkzeuge und Befehle in AutoCAD

7.5 Fallbeispiel 1: Grenzpunktverschiebung

Zu einer Mappenberichtigung kommt es, wenn Grenzen der Grundstücke in der Natur nicht mit den Grenzlinien des Grundsteuerkatasters übereinstimmen (vgl. Absatz 5.3). Graphisch wird dabei der Verlauf einer Grenzlinie geändert. Das folgende Beispiel untersucht nun einen Fall der Mappenberichtigung in beiden Softwaresystemen. Hierbei wird davon ausgegangen, dass ein Grenzpunkt in der graphischen Darstellung falsche Koordinaten erhalten hat. Dieser Grenzpunkt muss nun auf die richtigen Koordinaten gebracht und der Verlauf der Grenzlinie angepasst werden.

ArcGIS

1. Erster Schritt in diesem Beispiel ist, den falsch liegenden Grenzpunkt auf seine richtigen Koordinaten zu schieben. Dies geschieht mit dem Werkzeug *Edit Vertices*. Zuvor muss jedoch der betroffene Punkt markiert werden. Im Fenster *Edit Sketch Properties* werden nun die X- und Y-Koordinate des Punktes angezeigt und können auf die richtigen Werte geändert werden (vgl. Abbildung 25). Der verschobene Grenzpunkt gilt jetzt als Stützpunkt für den richtigen Verlauf der Grenzlinie.
2. Als nächstes werden die betroffenen Teile (Segmente) der Grenzlinie so verändert, dass sie mit ihren Endpunkten mit dem zuvor verschobenen Grenzpunkt zusammenfallen. Hierfür bietet sich ebenfalls das *Edit Vertices* Werkzeug an. Die Segmente müssen dabei einzeln selektiert werden und ihre jeweiligen Endpunkte können einfach auf den Grenzpunkt gezogen werden. Alternativ kann hier auch wie zuvor eine Koordinateneingabe erfolgen.

3. Des Weiteren müssen die Grundstückspolygone, welche durch diese Grenze abgegrenzt werden, auch in ihrer Form an die neue Grenzlinie angepasst werden. Hierbei gibt es zwei Möglichkeiten. Zum einen ist es möglich hier wieder das Werkzeug *Edit Vertices* zu verwenden. Dabei zieht man die Stützpunkte der selektierten Polygone auf den koordinativ richtigen Grenzpunkt. Die zweite Möglichkeit ist es das *Reshape Polygons Tool* zu verwenden. Hierbei wird einfach der neue Grenzverlauf mittels Linien nachgezogen und das Polygon ändert seine Form entlang dieser Linie.
4. Abschließend werden nun noch die Polygone der Benützungsort an den neuen Grenzverlauf angepasst. Dies erfolgt wie zuvor mittels *Edit Vertices* beziehungsweise mittels *Reshape Polygons Tool*.

Eine Alternative bei diesem Beispiel der Mappenberichtigung wäre es, zum Teil Features neu zu erstellen und danach alte Features zu entfernen. Grenzpunkte können schnell durch ein Koordinatenfile mittels *Add Data* \Rightarrow *Add XY Data* eingefügt werden. Grenzlinien können ebenfalls schnell gezogen werden. Auch bei Grundstückspolygonen wäre eine neue Erstellung möglich, jedoch muss beachtet werden, dass bei neuen Features sämtliche Attribute neu eingetragen werden müssen.

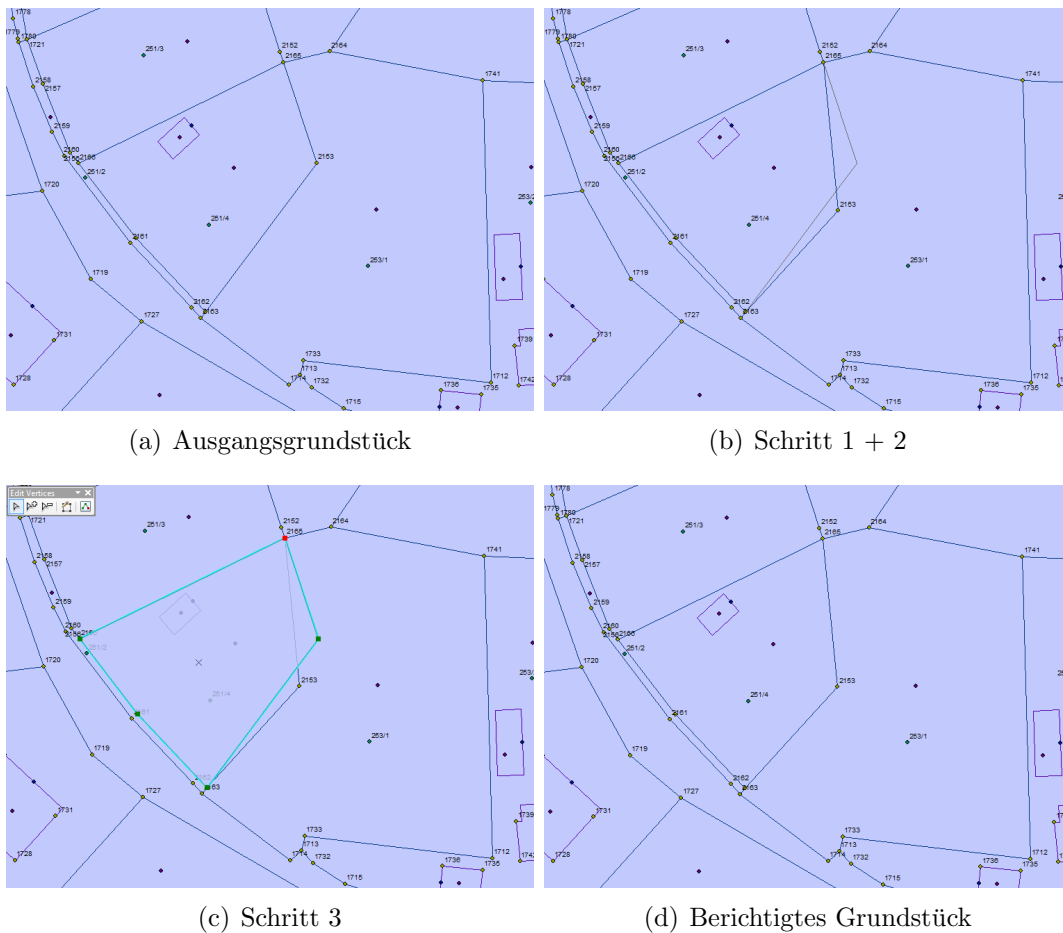


Abbildung 27: Ablauf der Grenzpunktverschiebung in ArcGIS

Die folgende Tabelle 5 zeigt, kompakt zusammengefasst, welche Schritte in diesem Beispiel durchzuführen sind. In Abbildung 27 sind die graphischen Veränderungen dieser Durchführungsschritte ersichtlich.

Schritt	Bezeichnung	Zwischenschritte	Befehle
1	Grenzpunkt verschieben	-Start Editing -betroffenen Punkt selektieren -auf richtige Koordinaten schieben	-linker Mausklick -Edit Vertices (Koordinateneingabe) -Finish Sketch
2	Grenzlinie verschieben (Wiederholen für jedes betroffene Segment)	-betroffenes Liniensegment selektieren -Endpunkt verschieben	-linker Mausklick -Edit Vertices (Koordinateneingabe) -Finish Sketch
3	Grundstückspolygonform ändern	-betroffene Polygone selektieren -Stützpunkte verschieben	-linker Mausklick -Edit Vertices (Koordinateneingabe) -Finish Sketch
4	Nutzungsspolygonform ändern	-betroffene Polygone selektieren -Stützpunkte verschieben	-linker Mausklick -Edit Vertices (Koordinateneingabe) -Finish Sketch -Stop Editing

Tabelle 5: Grenzpunktverschiebung in ArcGIS

AutoCAD

1. Als erstes muss in diesem Beispiel der falsch platzierte Grenzpunkt auf die richtigen Koordinaten verschoben werden. Hierfür gibt es in AutoCAD den Befehl *MOVE*, zuvor muss der betroffene Grenzpunkt ausgewählt werden. Durch Koordinateneingabe oder ziehen mit der Maus wird der Punkt auf die richtige Stelle gebracht. Bei der Koordinateneingabe ist darauf zu achten, dass standardmäßig eine relative Verschiebung mit Polarkoordinaten durchgeführt wird. Will man einen Punkt auf absolute Koordinaten verschieben, ist es notwendig das #-Zeichen vor den Rechts- und Hochwert zu schreiben (z.B. #29110.33,277050.40).
2. Zweiter und in AutoCAD zugleich letzter Schritt ist es, den Verlauf der Grenzlinie über den Grenzpunkt mit den nun richtigen Koordinaten zu führen. Nach markieren der beiden betroffenen Liniensegmente, wird der Stützpunkt zum Grenzpunkt verschoben. Über Tastatureingabe kann hier der Befehl *PEDIT* verwendet werden, um eine Polylinie zu verändern.

Die Durchführungsschritte für dieses Fallbeispiel in AutoCAD sind graphisch in Abbildung 28 dargestellt sowie in Tabelle 6 aufgelistet.

die miteinander vereinigt werden sollen, zu löschen. Nach Selektieren der betroffenen Grenzlinie wird diese einfach mit *Delete* gelöscht.

2. Da die beiden Grundstücke verschiedene Nutzungen aufweisen, muss als nächstes die Erstellung einer Nutzungsgrenze erfolgen. Hierfür eignet sich das *Create Features* Werkzeug in der Editor-Toolbox. Dabei wird eine Linie von Anfangs- bis Endpunkt gezogen.
3. Als nächstes werden die einzelnen Grundstückspolygone zusammengefügt. Hier ist es notwendig die betroffenen Grundstücke zuerst zu selektieren und danach mit dem Befehl *Merge* zu verbinden.
4. Aus ursprünglich zwei Grundstücken wird in diesem Beispiel eines, daher wird eine der beiden Grundstücksnummern überflüssig. Diese Nummer muss nun entfernt werden. Dies geschieht äquivalent zum Löschen der Grundstücksgrenze (*Selektieren* und *Löschen*).
5. Zu einer Nutzungsgrenze gehört ebenfalls das Symbol der Zugehörigkeitsklammer. Diese wird in ArcMap als Punkt-Feature dargestellt. Durch kopieren und verschieben einer vorhandenen Klammer kann das neue Symbol an der richtigen Stelle erstellt werden.

Sollten allerdings die beiden Grundstücke, welche miteinander vereinigt werden, gleiche Nutzungen aufweisen, werden zwei weitere Schritte nötig. Die Nutzungsflächen von zwei Grundstücken die vereinigt werden und die selbe Benützungsart aufweisen, sind zu einem Polygon zusammenzufügen. Da die einzelnen Grundstücke auch jeweils mit einem Nutzungssymbol ausgestattet sind, wird es notwendig ein überflüssiges Nutzungssymbol zu entfernen.

Die notwendigen Schritte der Durchführung dieses Fallbeispiels in ArcGIS sind in Tabelle 7 zusammengefasst und graphisch in Abbildung 29 dargestellt.

Schritt	Bezeichnung	Zwischenschritte	Befehle
1	Grenzlinie löschen	-betroffene Grenzlinie selektieren -Liniensegmente entfernen	-Start Editing -linker Mausklick -Delete-Taste drücken
2	Nutzungslinie erstellen	-Nutzungslinie konstruieren	-Create Line -Finisch Sketch
3	Grundstückspolygon vereinigen	-betroffene Grundstücke selektieren -Vereinigung durchführen	-linker Mausklick -Merge
4	Grundstücksnummer löschen	-betroffene GNR selektieren -Nummer entfernen	-linker Mausklick -Delete-Taste drücken
5	Z-Klammer erstellen	-vorhandene Z-Klammer selektieren -Z-Klammer kopieren -Z-Klammer verschieben	-linker Mausklick -Copy/Paste -Stop Editing

Tabelle 7: Grundstücksvereinigung in ArcGIS

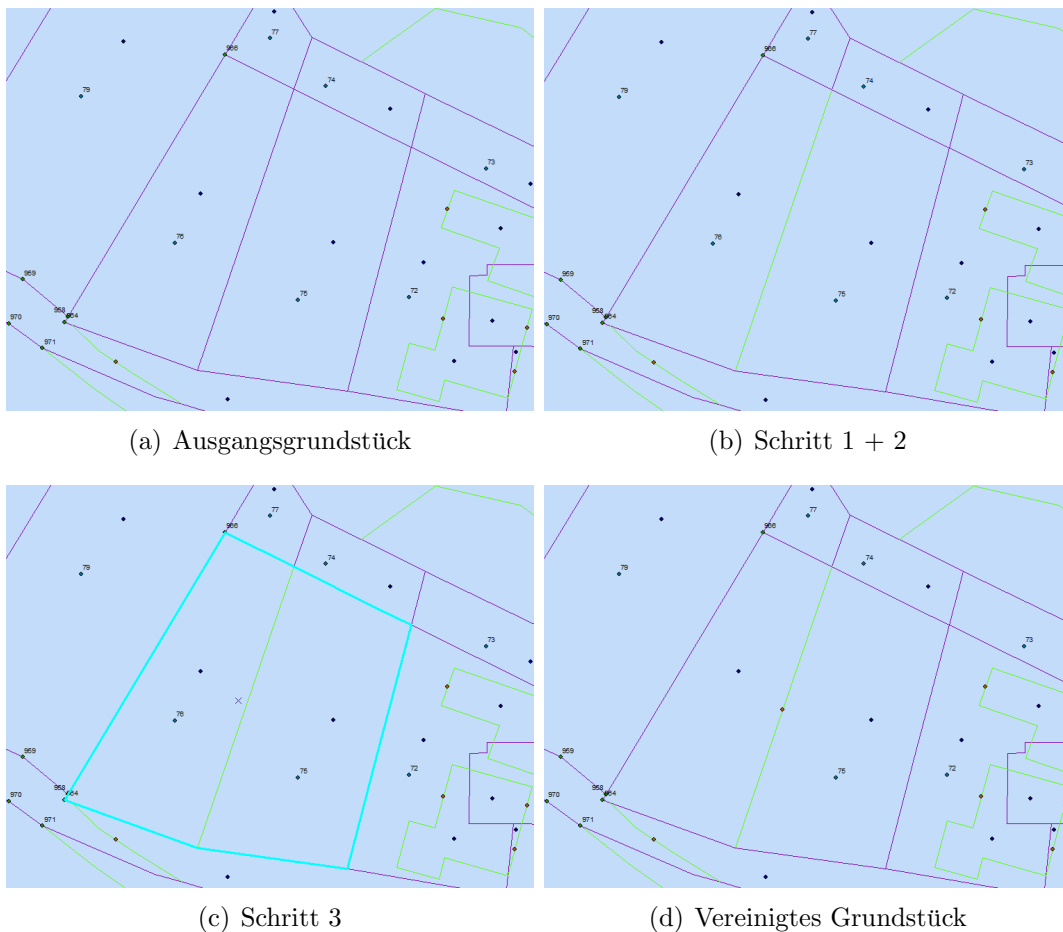


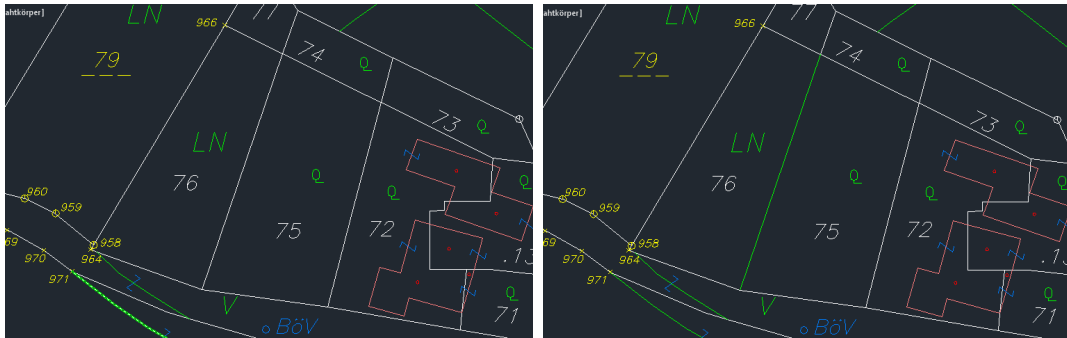
Abbildung 29: Ablauf der Grundstücksvereinigung in ArcGIS

AutoCAD

1. Auch in AutoCAD wird in diesem Beispiel als erstes die Grenzlinie zwischen den beiden Grundstücken, die miteinander vereinigt werden sollen, gelöscht. Nach markieren der betroffenen Grenzlinie wird diese einfach mit *ERASE* entfernt.
2. Die beiden ursprünglichen Grundstücke weisen verschiedene Nutzungsarten auf, daher ist es auch hier nötig eine Nutzungsgrenze zu erstellen. Nach Auswahl des richtigen Layers (NG) wird mit dem Befehl *PLINE* eine Nutzungsgrenzlinie konstruiert.
3. Wie bereits zuvor erwähnt, ergibt sich aus der Vereinigung zweier Grundstücke, eine überflüssige Grundstücksnummer. Diese wird einfach markiert und mit *ERASE* entfernt.
4. Zu einer Nutzungsgrenze gehört ebenfalls das Symbol der Zugehörigkeitsklammer. Diese wird in AutoCAD durch Einfügen eines vordefinierten Blocks (FIG032) erstellt (Befehl *INSERT*). Zuvor muss wiederum der richtige Layer ausgewählt werden (SS). Nach Einfügen an der richtigen Stelle ist es möglicherweise noch notwendig die Klammer korrekt auszurichten. Hierfür gibt es den Befehl *ROTATE*.

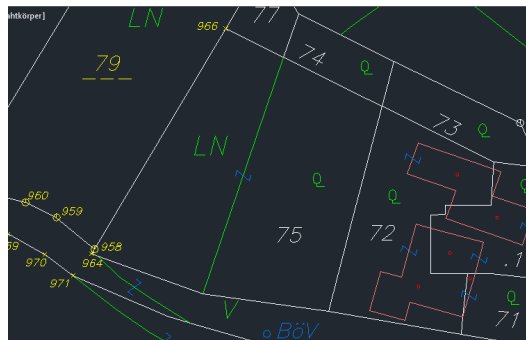
Anmerkung: Schritt 1 und 2 können eventuell auch zusammengefasst werden, wenn man die Grundstücksgrenze durch zuweisen eines anderen Layers zu einer Nutzungsgrenze macht. Voraussetzung dafür ist aber, dass der Verlauf der Grundstücksgrenze auch genau dem der Nutzungsgrenze entspricht.

Die Durchführungsschritte für dieses Fallbeispiel in AutoCAD sind graphisch in Abbildung 30 dargestellt und auch in Tabelle 8 zusammengefasst.



(a) Ausgangsgrundstück

(b) Schritt 1 + 2



(c) Vereinigtes Grundstück

Abbildung 30: Ablauf der Grundstücksvereinigung in AutoCAD

Schritt	Bezeichnung	Zwischenschritte	Befehle
1	Grenzlinie löschen	-betroffene Grenzlinie selektieren -Liniensegmente entfernen	-linker Mausklick -ERASE
2	Nutzungslinie erstellen	-Layer (NG) selektieren -Liniensegmente konstruieren	-CLAYER -PLINE
4	Grundstücksnummer löschen	-betroffene GNR selektieren -Nummer entfernen	-linker Mausklick -ERASE
5	Z-Klammer erstellen	-Block einfügen -Klammer drehen (eventuell)	-INSERT -ROTATE

Tabelle 8: Grundstücksvereinigung in AutoCAD

7.7 Fallbeispiel 3: Grundstücksteilung

Bei der Grundstücksteilung werden aus einem Grundstück zwei oder mehrere neue Grundstücke gebildet (siehe auch Absatz 5.1). Im Folgenden wird ein Beispiel einer Grundstücksteilung durchgeführt.

ArcGIS

1. Bei der Grundstücksteilung müssen in einem ersten Schritt, die neuen Grenzpunkte erstellt werden. Üblicherweise liegen Grenzpunkte mit deren Koordinaten in einer txt-Datei vor. So ein Koordinatenfile mit X- und Y-Koordinaten kann in ArcGIS über *Add XY Data* eingefügt werden. Dieses File muss jedoch ein bestimmtes Format aufweisen. Abschließend muss das richtige Referenzsystem dazu noch ausgewählt werden. Alternativ können auch mittels *Create Features* ⇒ *Construction Tools* Punkte erstellt werden.
2. Als nächstes ist eine neue Grundstücksgrenze zu erstellen. Über *Create Features* ⇒ *Construction Tools* ist es möglich die Grenzlinie zu erzeugen. Hierbei wird eine gerade Linie zwischen den beiden neuen Grenzpunkten gezogen.
3. Des Weiteren ist es notwendig das Grundstückspolygon zu teilen. Das zu teilende Polygon kann ausgewählt werden und über das *Cut Polygons Tool* wird das Polygon geteilt. Hierbei werden bei aktivierter Snapfunktion die Grenzpunkte für die Teilung ausgewählt. *Finish Sketch* vollendet schließlich die Teilung.
4. Zu jedem Grundstückspolygon gehört auch ein Nutzungspolygon. Da nun aus einem Grundstück, zwei neue erzeugt wurden, muss auch das Nutzungspolygon geteilt werden. Hier sind die selben Schritte wie zuvor notwendig, nur wird der Layer Nutzungen editiert.
5. Da auch jedes Grundstück der DKM mit einer eigenen Grundstücksnummer gekennzeichnet ist, muss im nächsten Schritt eine neue Grundstücksnummer erstellt werden. Da in ArcMap die Grundstücksnummer durch ein Punkt-Feature repräsentiert wird, ist es über *Create Features* ⇒ *Construction Tools* möglich die

Grundstücksnummer (Point) zu erzeugen. Dabei ist es auch notwendig die Attributfelder, wie zum Beispiel GNR, auszufüllen. Alternativ kann auch eine andere Grundstücksnummer kopiert und an der geeigneten Stelle platziert werden. Danach muss nur noch das Attributfeld GNR geändert werden.

6. Abschließend wird noch ein neues Nutzungssymbol erstellt. Dies wird äquivalent zur Grundstücksnummer erzeugt, da auch Nutzungssymbole in ArcMap als Punkt-Features dargestellt werden.

Die notwendigen Schritte der Durchführung bei der Grundstücksteilung in ArcGIS sind in Tabelle 9 zusammengefasst und graphisch in Abbildung 31 dargestellt.

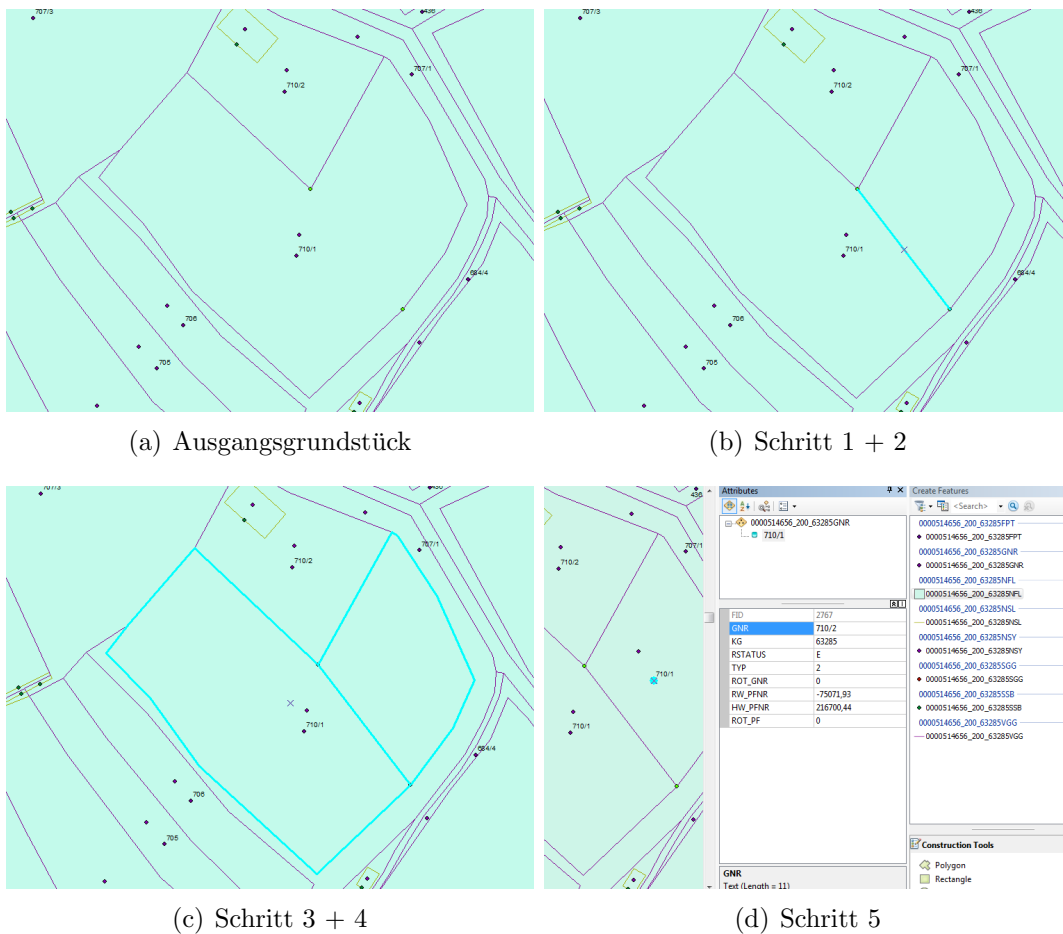


Abbildung 31: Ablauf der Grundstücksteilung in ArcGIS

Schritt	Bezeichnung	Zwischenschritte	Befehle
1	Grenzpunkte erstellen	-Koordinatenliste einfügen -Koordinatensystem festlegen	-Start Editing -Add XY Data
2	Grenzlinie erstellen	-Linie zwischen Punkten konstruieren	-Create Line -Finish Sketch
3	Grundstückspolygon teilen	-betroffenes Polygon selektieren -Teilung durchführen	-linker Mausklick -Cut Polygons Tool -Finish Sketch
4	Nutzungspolygon teilen	-betroffenes Polygon selektieren -Teilung durchführen	-linker Mausklick -Cut Polygons Tool -Finish Sketch
5	Grundstücksnummer erstellen	-vorhandenes Punktfeature selektieren -vorhandenes Punktfeature kopieren/einfügen -Punktfeature verschieben -Attribute eintragen (Nummer)	-linker Mausklick -Copy/Paste -Nummer eintragen
6	Nutzungssymbol erstellen	-vorhandenes Punktfeature selektieren -vorhandenes Punktfeature kopieren/einfügen -Punktfeature verschieben	-linker Mausklick -Copy/Paste -Stop Editing

Tabelle 9: Grundstücksteilung in ArcGIS

AutoCAD

1. Bei der Grundstücksteilung müssen in einem ersten Schritt die neuen Grenzpunkte erstellt werden. Üblicherweise liegen Grenzpunkte mit deren Koordinaten in einer txt-Datei vor. Will man in AutoCAD für die Grenzpunkte bereits das richtige Symbol verwenden, müssen vordefinierte Blöcke eingefügt werden. Hierfür verwendet man den Befehl *INSERT* und wählt dann den entsprechenden Block aus. Des Weiteren sind dabei die Koordinaten des Einfügepunktes (Grenzpunktkoordinaten) anzugeben. Anschließend sind die Punkte zu markieren und auf den richtigen Layer (GP) zuzuweisen.
2. Nächster Schritt ist es eine neue Grenzlinie zu erstellen. Hierfür muss zuerst der geeignete Layer (GG) bestimmt werden. Mit dem Befehl *PLINE* ist es möglich eine gerade Linie von Grenzpunkt zu Grenzpunkt zu ziehen.
3. Nächster Schritt bei der Durchführung dieses Beispiels in AutoCAD, ist es eine neue Grundstücksnummer zu erzeugen, da jedes Grundstück der DKM eine eigene Nummer besitzt. Hier wird die Grundstücksnummer als vordefinierter Block eingefügt (Befehl *INSERT*) und wird dem richtigen Layer zugewiesen.
4. Neben der zusätzlichen Grundstücksnummer fehlt auch das Nutzungssymbol.

Auch dieses kann in AutoCAD als Block eingefügt und dem richtigen Layer zugewiesen werden.

Die Durchführungsschritte mittels AutoCAD sind bei diesem Fallbeispiel in Tabelle 10 zusammengefasst und werden graphisch in Abbildung 32 gezeigt.

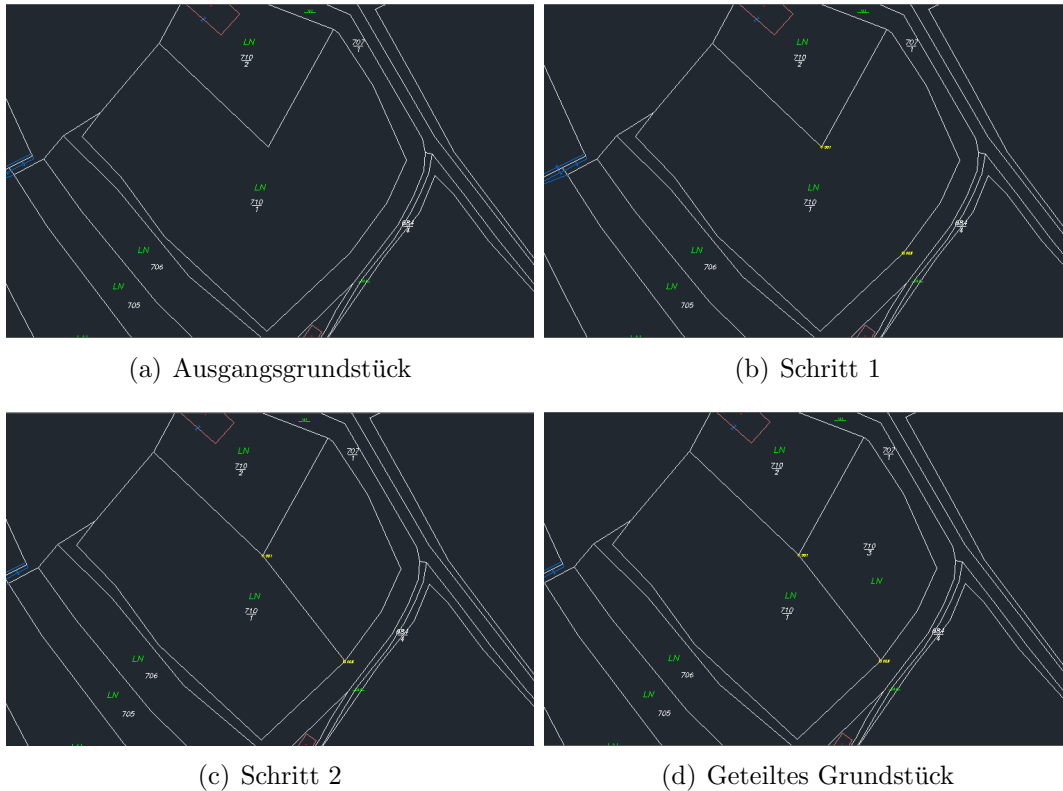


Abbildung 32: Ablauf der Grundstücksteilung in AutoCAD

Schritt	Bezeichnung	Zwischenschritte	Befehle
1	Grenzpunkte erstellen	-Block einfügen -Layer (GP) zuweisen	-INSERT -CLAYER
2	Grenzlinie erstellen	-Layer (GG) selektieren -Linie (Segmente) konstruieren	-CLAYER -PLINE
3	Grundstücksnummer erstellen	-Block einfügen -Layer (GN) zuweisen	-INSERT -CLAYER
4	Nutzungssymbol erstellen	-Block einfügen -Layer (NS) zuweisen	-INSERT -CLAYER

Tabelle 10: Grundstücksteilung in AutoCAD

7.8 Fallbeispiel 4: Straßenverbreiterung

Ein weiteres Beispiel zeigt die Schritte, die bei einer Verbreiterung eines Weges durchzuführen sind. Hierbei sind mehr Grundstücke betroffen als in den bisherigen Fallbeispielen. Rechtlich könnte es sich dabei um ein Verfahren gemäß §15 LTG (vgl. Absatz 5.1) handeln.

ArcGIS

1. Erster Schritt in diesem Beispiel ist es die neuen Grenzpunkte zu erstellen. Das txt-Koordinatenfile mit X- und Y-Koordinaten kann in ArcGIS einfach über *Add XY Data* eingefügt werden. Dabei ist das richtige Referenzsystem noch auszuwählen.
2. Als nächstes wird eine neue Grundstücksgrenze konstruiert. Über *Create Features* ⇒ *Construction Tools* ist es möglich die Grenzlinie zu erzeugen. Diese Grenzlinie verläuft Segmentweise über die neuen Grenzpunkte, welche dabei als Stützstellen dienen.
3. Die alten Grenzpunkte können mit *delete* gelöscht werden, nachdem sie selektiert wurden.
4. Da jetzt auch die Grundstücksgrenzlinie neu erzeugt wurde, wird es notwendig die alte Grenzlinie zu entfernen. Nach selektieren der Liniensegmente muss hierbei nur noch *delete* gedrückt werden.
5. Des Weiteren stehen nun die Grenzlinien der von der Verbreiterung der Straße betroffenen Grundstücke über die neue Grenzlinie hervor. Diese müssen nun gekürzt werden. Dies ist einzeln über das *Edit Vertices* Tool möglich, indem man die Endpunkte der Linien an die Grenzpunkte zieht. Alternativ kann hierbei das *Trim Linie* Tool verwendet werden, welches alle überstehenden Linien in einem Layer abschneidet.
6. Nun müssen die Grundstückspolygone welche durch diese Grenze abgegrenzt werden auch in ihrer Form an die neue Grenzlinie angepasst werden. Hierbei gibt es zwei Möglichkeiten. Zum einen ist es möglich hier wieder das Werkzeug *Edit Vertices* zu verwenden. Dabei zieht man die Stützpunkte der selektierten Polygone auf den jeweiligen neuen Grenzpunkt. Die zweite Möglichkeit ist es das *Reshape Polygons Tool* zu verwenden. Hierbei wird einfach der neue Grenzverlauf mittels Linien nachgezogen und das Polygon ändert seine Form entlang dieser Linie.
7. Nächster Schritt ist es nun auch die Nutzungspolygone zu teilen. Dies geschieht ebenfalls mit dem *Edit Vertices* Werkzeug oder mittels *Reshape Polygons Tool*.

Alternativ kann beim ersten Schritt dieses Beispiels auch eine Verschiebung der alten Grenzpunkte erfolgen. Dies geschieht mit dem Werkzeug *Edit Vertices*, nachdem die Punkte einzeln selektiert wurden. Im Fenster *Edit Sketch Properties* werden nun die X- und Y-Koordinate des Punktes angezeigt und können auf die neuen Werte geändert werden (vgl. Abbildung 25).

Die Durchführungsschritte mittels ArcGIS bei einer Straßenverbreiterung sind graphisch in Abbildung 33 dargestellt.

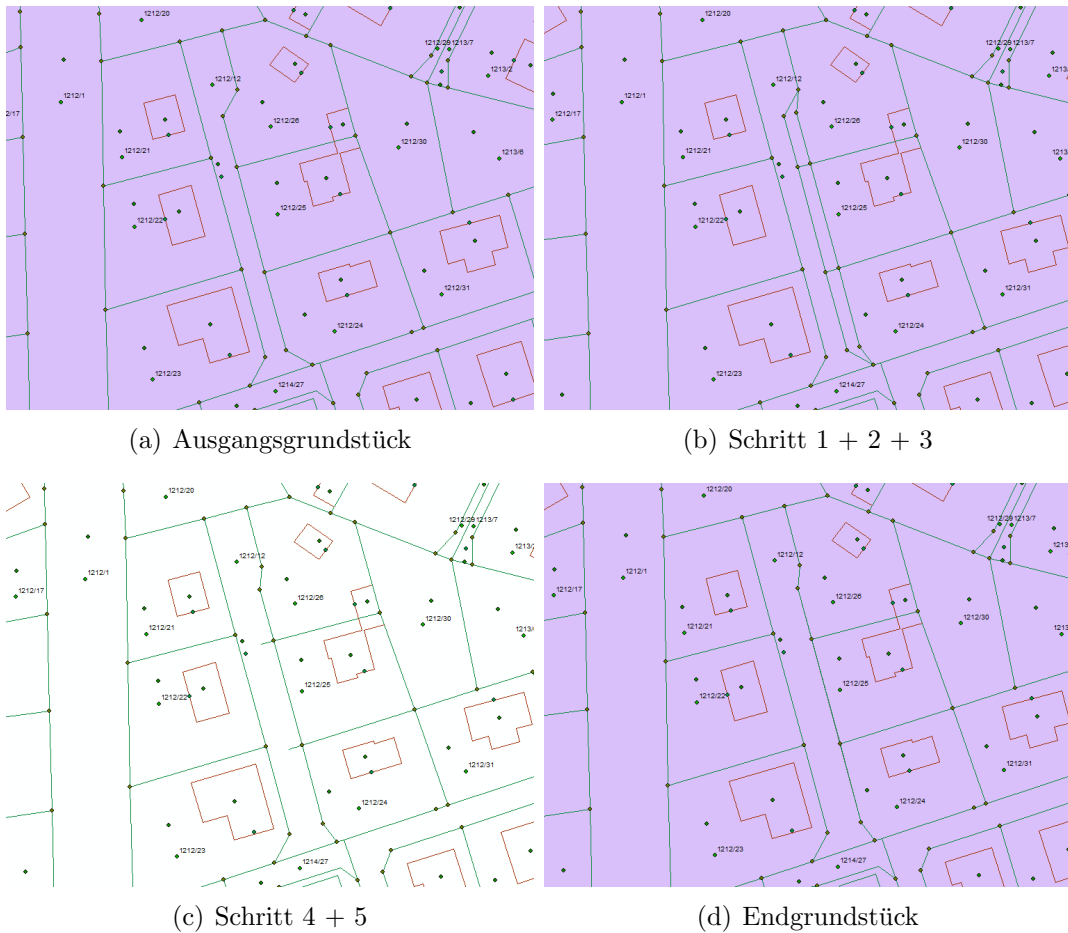


Abbildung 33: Ablauf einer Straßenverbreiterung in ArcGIS

Die folgende Tabelle 11 zeigt nun, kompakt zusammengefasst, welche Schritte in diesem Beispiel durchzuführen sind.

Schritt	Bezeichnung	Zwischenschritte	Befehle
1	Grenzpunkte erstellen	-Koordinatenliste einfügen -Koordinatensystem festlegen	-Start Editing -Add XY Data
2	Grenzlinie erstellen	-Linie zwischen Punkten konstruieren	-Create Line -Finish Sketch
3	alte Grenzpunkte löschen	-Punkte selektieren -Punkte entfernen	-linker Mausklick -Delete-Taste drücken
4	alte Grenzlinie löschen	-Liniensegmente selektieren -Liniensegmente entfernen	-linker Mausklick -Delete-Taste drücken
5	Grenzlinien kürzen	-Linien selektieren Endpunkte verschieben	-linker Mausklick -Edit Vertices (Koordinateneingabe)
6	Grundstückspolygonform ändern	-betroffene Polygone selektieren -Stützstellen verschieben (Wiederholen für jedes betroffene Polygon)	-linker Mausklick -Cut Polygons Tool -Finish Sketch
7	Nutzungsspolygonform ändern	-betroffene Polygone selektieren -Stützstellen verschieben (Wiederholen für jedes betroffene Polygon)	-linker Mausklick -Reshape Polygons Tool -Finish Sketch -Stop Editing

Tabelle 11: Straßenverbreiterung in ArcGIS

AutoCAD

1. In einem ersten Schritt müssen die neuen Grenzpunkte erstellt werden. In AutoCAD werden die Grenzpunkte als Block eingefügt, um bereits für die Punkte das richtige Symbol darzustellen. Hierfür verwendet man den Befehl *INSERT* und wählt dann den entsprechenden Block aus. Des Weiteren sind dabei die Koordinaten des Einfügepunktes (Grenzpunktkoordinaten) anzugeben. Anschließend sind die Punkte zu markieren und auf den richtigen Layer (GP) zuzuweisen.
2. Nächster Schritt ist es eine neue Grenzlinie zu erstellen. Hierfür muss zuerst der geeignete Layer (GG) bestimmt werden. Mit dem Befehl *PLINE* ist es möglich eine gerade Linie von Grenzpunkt zu Grenzpunkt zu ziehen.
3. Als nächstes werden die alten Grenzpunkte entfernt. Sie können mit *ERASE* gelöscht werden, nachdem sie markiert wurden.
4. Des Weiteren werden die alten Grenzlinien mittels *ERASE* gelöscht.

5. Jene Grenzlinien die nun über die neue Grenzlinie hinausragen, müssen gekürzt werden. Hierfür bietet sich in AutoCAD der Befehl *TRIM* an. Nach Auswahl der Schnittkante (neue Grenzlinie) werden die einzelnen zu stützenden Objekte gewählt (andere Grenzlinien).

Als Alternative zu den Schritten 2, 4 und 5 ist es möglich die an einem Grenzpunkt (Stützstelle) zusammenlaufenden Linien zu markieren und auf den neuen zugehörigen Grenzpunkt zu ziehen (siehe Abbildung 34). Hiermit ist es nicht nötig neue Grenzlinien zu erzeugen und daher müssen auch keine alten Linien entfernt werden. Die

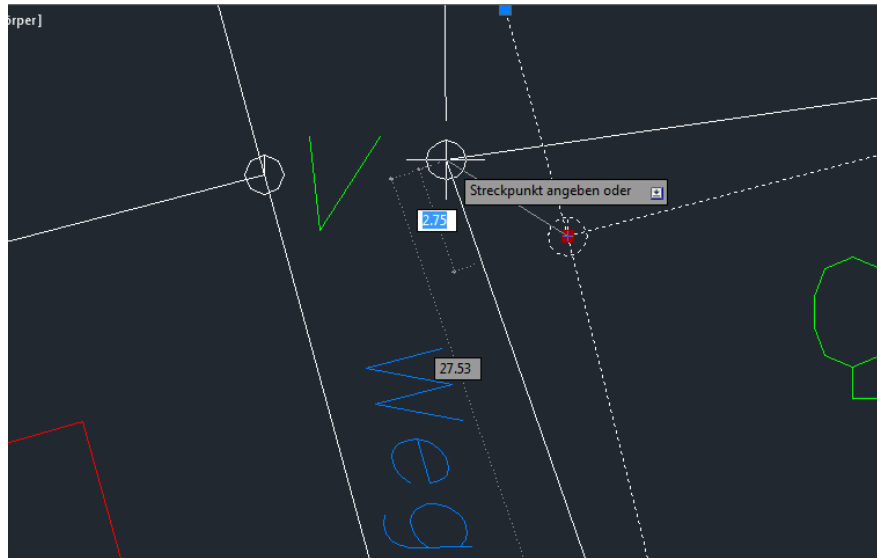


Abbildung 34: Stützstelle verschieben

Durchführungsschritte mittels AutoCAD sind bei diesem Fallbeispiel in Tabelle 12 zusammengefasst und werden graphisch in Abbildung 35 gezeigt.

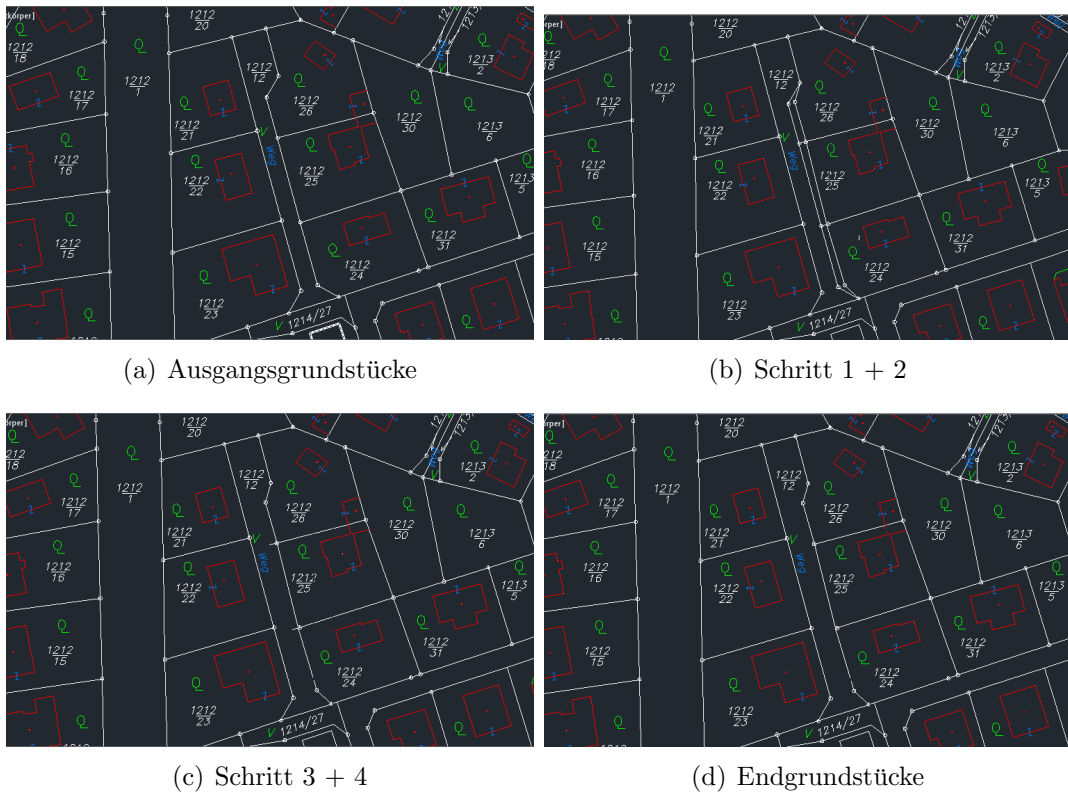


Abbildung 35: Ablauf einer Straßenverbreiterung in AutoCAD

Schritt	Bezeichnung	Zwischenschritte	Befehle
1	Grenzpunkte erstellen	-Block einfügen -Layer (GP) zuweisen	-INSERT -CLAYER
2	Grenzlinie erstellen	-Layer (GG) selektieren -Linie (Segmente) konstruieren	-CLAYER -PLINE
3	alte Grenzpunkte löschen	-Punkte markieren -Punkte entfernen	-linker Mausklick -ERASE
4	alte Grenzlinie löschen	-Linie markieren -Linie entfernen	-linker Mausklick -ERASE
5	Grenzlinien kürzen	-Schnittkante markieren -Linien stutzen	-TRIM

Tabelle 12: Straßenverbreiterung in AutoCAD

7.9 Automatisierter Ablauf

Die oben aufgelisteten Fallbeispiele zeigen, dass es zu umfangreichen Maßnahmen kommen kann, um verschiedene Änderungen in der digitalen Katastralmappe durchzuführen. Es sollen nun die Möglichkeiten der beiden Softwaresystem aufgezeigt werden, um einen möglichst automatisierten Ablauf zu gewährleisten.

ArcGIS

7.9.1 Modelle und Skripte

Mit Modellen und Skripten können Geoinformationaufgaben automatisiert werden. Mit diesen Modellen und Skripten werden Geoverarbeitungswerkzeuge zu Prozessketten zusammengesetzt. Für die Erstellung von Modellen in ArcGIS gibt es die Anwendung Modelbuilder. Skripte können mit der Open-Source Programmiersprache Python, die in ArcGIS integriert ist, erzeugt werden. Die Geoverarbeitung basiert auf unterschiedlichen Vorgängen der Datentransformation. Dabei führt das Geoverarbeitungswerkzeug eine Operation auf einen Datensatz aus und bildet einen neuen Datensatz, wie in Abbildung 36 dargestellt wird. Diese Operationen sind zum Beispiel das Extrahieren und Überlagern von Daten, Ändern von Kartenprojektionen, Hinzufügen einer Spalte zu einer Tabelle und Berechnen von Attributwerten (help.arcgis.com, vgl.).

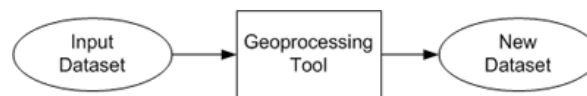


Abbildung 36: Prozess der Geoverarbeitung nach (help.arcgis.com)

Allerdings können hiermit keine einzelnen Features eines Datensatzes direkt editiert werden, da sich die Operationen immer auf den gesamten Datensatz beziehen. Alle Fallbeispiele in dieser Diplomarbeit werden jedoch hauptsächlich mit den Werkzeugen aus der Editor-Toolbox abgehandelt, mit welchen einzelne Features eines Datensatzes verändert werden. Daher muss nach Geoverarbeitungswerkzeugen gesucht werden, durch die am Ende ebenfalls die jeweiligen Features (z.B. ein einzelnes Grundstückspolygon) passend editiert werden. Die jeweiligen Werkzeuge befinden sich in Toolboxen und es kann unter anderem über das Fenster ArcToolbox (siehe Abbildung 37) auf sie zugegriffen werden. Die Werkzeuge und Toolboxen werden im Fenster, ähnlich wie in ArcCatalog, als Verzeichnisansicht dargestellt. Die im Folgenden beschriebenen Geoverarbeitungswerkzeuge bieten nun eine Möglichkeit, um einzelne Daten der digitalen Katastralmappe zu editieren, ohne die Werkzeuge aus der Editor-Toolbox zu verwenden.

Points to line (Punkte zu Linie)

Ein Werkzeug der Data Management Tools erzeugt aus einzelnen Punkten Linien-Features. Wenn eine Punktliste in ArcMap eingefügt wurde, wird daraus eine Linie erzeugt, deren Verlauf sich nach der Reihenfolge dieser Punkte richtet. Werden zum Beispiel bei einer Grundstücksteilung zwei neue Grenzpunkte eingefügt, kann daraus eine Grenzlinie erstellt werden.

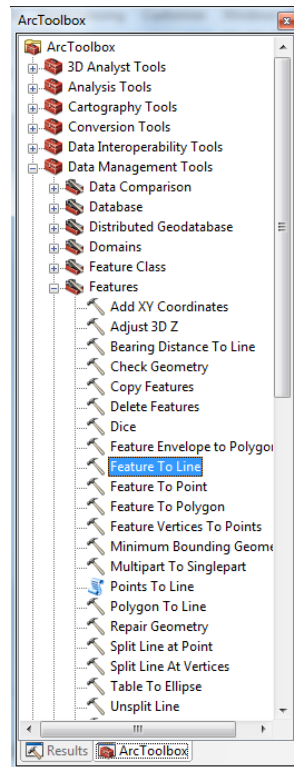


Abbildung 37: ArcToolbox Fenster

Feature to polygon (Feature zu Polygon)

Mit diesem Geoverarbeitungswerkzeug wird eine Objektklasse mit Polygonen erzeugt. Die Grenzen der so erzeugten Polygone ergeben sich aus den von Linien oder Polygonen umschlossenen Flächen der Eingabe-Daten.

Merge

Durch das Data Management Werkzeug *Merge* ist es möglich, zwei Layer gleichen Typs (z.B. Linien) zu einem zusammenzufügen. So kann die zuvor erzeugte Linie nun mit dem Layer der Grenzlinien verbunden werden und es entsteht ein gesamter Layer mit alten und neuen Grenzlinien.

Union

Das Analyse Werkzeug *Union* berechnet die geometrische Vereinigung von Polygon-Features. Die Eingabe-Features und Attribute werden in einem Ausgabe-Datensatz vereinigt.

7.9.2 ModelBuilder

Im Folgenden wird das Fallbeispiel 3, die Grundstücksteilung, mit allen notwendigen Befehlen dargestellt.

1. Bei der Abwicklung mittels ModelBuilder ist es wie beim manuellen Ablauf notwendig, als erstes die Koordinaten der neuen Grenzpunkte manuell mittels *Add XY Data* einzufügen.

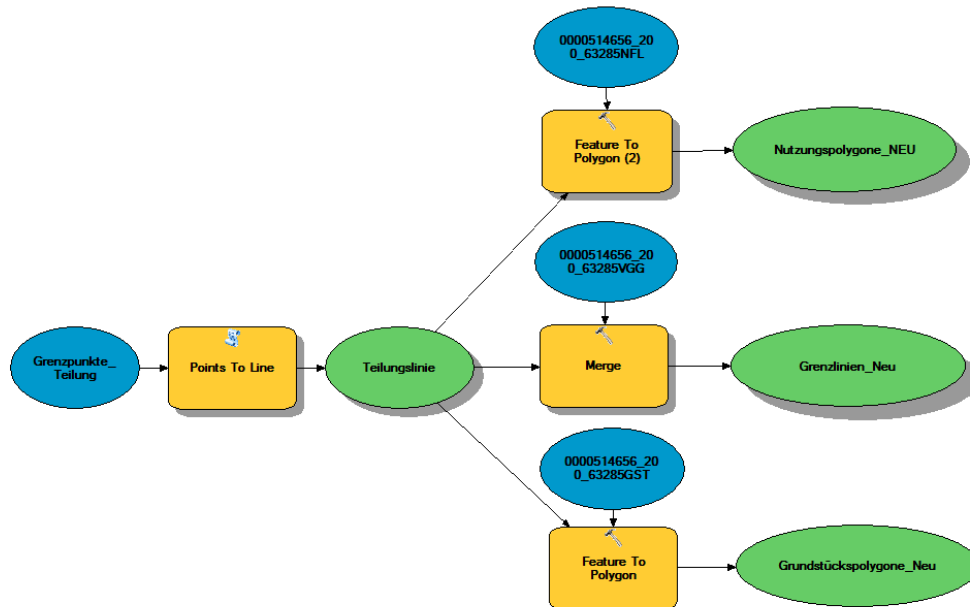


Abbildung 38: Ablauf der Grundstücksteilung mittels ModelBuilder

2. Wie bereits erwähnt können nun zur Abwicklung der Fallbeispiele nur Werkzeuge der Geoverarbeitung verwendet werden. Anstatt des Editor-Toolbox Werkzeugs *Create Line* wird nun das Geoverarbeitungswerkzeug *Points to Line* verwendet um eine neue Grenzlinie (Teilungslinie) zu erzeugen. Die so erzeugte Teilungslinie ist nun Grundlage für alle weiteren Schritte.
3. Zum einen wird nun der Datensatz der Grenzlinien um die neue Grenzlinie des Teilungsgrundstückes erweitert. Das bedeutet die Teilungslinie wird mit den alten, bereits vorhandenen Grenzlinien verbunden. Für das Verbinden zweier Eingabedatensätze gleichen Datentyps eignet sich das Werkzeug *Merge*.
4. Ebenso ist es jetzt erforderlich die Teilung des betroffenen Grundstückes auf den Datensatz der Grundstückspolygone zu übertragen. Hierbei werden die Teilungslinie und die Grundstückspolygone mittels *Feature to Polygon* zu einem neuen Datensatz mit Grundstückspolygonen geformt. Aus dem einzelnen, zu teilenden Polygon, entstehen hierbei zwei neue Polygone.
5. Des Weiteren wird auch der Datensatz der Nutzungspolygone um diese Teilung erweitert. Auch hier kommt das Geoverarbeitungswerkzeug *Feature to Polygon* zur Anwendung. Als Eingabedaten dienen die Teilungslinie und die Nutzungspolygone.
6. Durch Anwendung von *Feature to Polygon* gehen womöglich Attribute verloren. Mit Werkzeugen wie *Union* oder *Spatial Join* können die gegebenen mit den vorher erzeugten Datensätzen verbunden werden. Die dadurch erhaltenen Daten besitzen nun auch die Attribute der Ursprungsdaten.
7. Die beiden letzten Schritte im Beispiel einer Grundstücksteilung sind nun das erstellen einer neuen Grundstücksnummer und eines neuen Nutzungssymbols innerhalb des neu entstandenen Grundstückspolygons. Dies kann auch durch kopieren und editieren, sowie anschließendes verschieben von bereits vorhandenen

Features erfolgen. Mittels der Geoverarbeitungswerkzeuge *Select layer by attributes* beziehungsweise *Select layer by location* und anschließende Verwendung von *Copy features* ist es zwar möglich, einzelne Objekte auszuwählen und in einen neuen Layer zu kopieren, jedoch müssen diese Features danach auf die richtige Position verschoben werden und deren Attributwerte (wie z.B. die jeweilige Grundstücksnummer) manuell editiert werden.

Wie bei den letzten beiden Schritten ersichtlich wird, kann hier standardmäßig auch keine automatisierte Abwicklung bei der Dateneditierung erfolgen, daher ist eine manuelle Durchführung (vgl. Absatz 7.7) notwendig. ModelBuilder bietet jedoch die Möglichkeit Python-Skripte zu integrieren. Wenn eine Lösung mittels Python geschaffen wird, kann das Skript in ModelBuilder eingefügt werden und ein automatischer Ablauf wird dadurch ermöglicht.

7.9.3 Python

Da ArcGIS ebenfalls die Open-Source Programmiersprache Python beinhaltet, erfolgt nun die Durchführung mithilfe eines Python-Skripts. Um die Geoverarbeitung von Daten möglichst produktiv mit Python durchführen zu können, liefert ArcGIS 10 das Site-Paket "ArcPy". Dabei handelt es sich um den Nachfolger des Moduls "arcgisscripting". Das Paket stellt systemeigene Python-Funktionen, sowie eine Referenzdokumentation für Funktionen, Module und Klassen bereit. Um "ArcPy" zu verwenden muss das Paket importiert werden:

```
# ArcPy Site-Paket importieren
import arcpy
```

Im Folgenden wird das Fallbeispiel 3, die Grundstücksteilung (siehe Absatz 7.7), behandelt. Mittels Python erfolgt der schrittweise Ablauf fast ident zum Ablauf mittels ModelBuilder, da auch hier die gleichen Geoverarbeitungswerkzeuge verwendet werden können. Das folgende Skript zeigt nun die Abwicklung des Fallbeispiels 3 mittels Python.

```
# Systemmodule importieren
import arcpy
from arcpy import env
# Workspace festlegen
env.workspace = "C:/Studium/ArcGIS3"
# neue Grezline aus 2 Grenzpunkten erstellen (points to line)
inPunkte = "koordinatenfile.txt Events"
outLinie = "Teilungslinie.shp"
arcpy.PointsToLine_management(inPunkte, outLinie)
# neue Grezline mit alten Verbinden (merge)
inGrenzen = "0000514656_200_63285VGG.shp"
inGrenzlinie = "Teilungslinie"
outGrenzen = "Grenzlinie_neu.shp"
arcpy.Merge_management([inGrenzen, inGrenzlinie],outGrenzen)
# neue Grenzenline mit Grundstueckspolygonen vereinigen (feature to polygon)
inPolygone = "0000514656_200_63285GST.shp"
```

```
outPolygone = "GSTPolygone.shp"  
arcpy.FeatureToPolygon_management([inGrenzlinie,inPolygone],outPolygone)  
# neue Grenzenline mit Nutzungspolygonen vereinigen (feature to polygon)  
inPolygone = "0000514656_200_63285NFL.shp"  
outPolygone = "NFLPolygone.shp"  
arcpy.FeatureToPolygon_management([inGrenzlinie,inPolygone],outPolygone)
```

Dieser Ablauf erfordert vorab ein manuelles Einfügen der Grenzpunktkoordinaten der Teilungslinie, sowie im nachhinein ein manuelles Einfügen von neuen Grundstücksnummern und Nutzungssymbolen. Daher kann man hier nur von einer teilweise automatisierten Abwicklung des Fallbeispiels reden. Python bietet hierbei aber Abhilfe.

Das Einfügen von Koordinaten könnte zum Beispiel mittels einlesen eines Koordinatenfiles gelöst werden:

```
fp = open("koordinatenfile.txt")  
h = fp.readline()  
for zeile in fp:  
werte = zeile.split("\t")  
fp.close()
```

Eine weitere Möglichkeit ergäbe sich durch eine `input`-Funktion, bei welcher die Koordinaten der neuen Grenzpunkte abgefragt werden.

Die Erstellung von neuen Grundstücksnummern oder Nutzungen ist über das Einfügen einer neuen Zeile in der Tabelle des jeweiligen Shapefiles möglich. Ein solcher Datenzugriff funktioniert in Python mit `Cursors`. Im Folgenden wird gezeigt wie ein Punkt mit bestimmten Koordinaten in eine vorhandene Tabelle eingefügt wird.

```
cur = arcpy.InsertCursor("Datensatz")  
row = cur.newRow()  
pnt = arcpy.CreateObject("Point")  
pnt.X = -75067  
pnt.Y = 216720  
row.Shape = pnt  
cur.insertRow(row)  
del cur
```

AutoCAD

7.9.4 Skripte

In AutoCAD gibt es die Möglichkeit Abläufe zu automatisieren. Eine Möglichkeit sind sogenannte Skriptdateien (*.scr). Eine Skriptdatei ist eine Zusammenfassung von mehreren AutoCAD Befehlen, welche automatisch nacheinander ausgeführt werden. ein Skript ist also eine ASCII-Datei, in der die AutoCAD Befehle stehen. Aus dieser Datei liest AutoCAD nach und nach die Befehle ein, daher müssen auch die selben Zeichen im Skript enthalten sein, die sonst in der AutoCAD-Kommandozeile eingegeben werden.

Skripte eignen sich besonders für einfache Automatisierungsaufgaben. Üblicherweise werden automatische Änderungen an vielen Zeichnungen mittels Skriptdateien gelöst. Für komplexere Automatisierungsaufgaben sind Skripte nicht geeignet. Sie werden in der AutoCAD Befehlszeile mit dem Befehl *SCRIPT* aufgerufen (Rudolph, 1991). Im Folgenden ist der Inhalt eines Skript zu sehen, mit welchem es möglich ist einen vordefinierten Block einzufügen.

```

INSERT                ;Befehl Block einfügen
FIG024.dwg            ;bestimmten Block auswählen
29132.00,210535.00,0 ;Koordinaten des Einfügapunktes
1                    ;Skalierfaktor x
1                    ;Skalierfaktor y
0                    ;Drehung

```

Um nun ein Beispiel der Katasterverfahren automatisiert durchzuführen, muss eine größere Anzahl an Befehlen nacheinander folgen. Im folgenden wird das Fallbeispiel 1 (siehe 7.5) mit allen Befehlen als Skript dargestellt. Hierbei besitzt der Grenzpunkt in der Karte falsche Koordinaten, welche berichtigt werden. Es erfolgt mittels AutoCAD-Skript ein Befehlsablauf mit vorgegebenen Koordinaten.

```

MOVE                ;Grenzpunkt verschieben
29112.82,277057.25 ;Punkt auswählen
                    ;<Return>
29112.82,277057.25 ;Koordinaten des Basispunkts der Verschiebung
29110.33,277050.40 ;Koordinaten des Zielpunkts (Grenzpunkt richtig)
                    ;<Return>
                    ;<Return>
PEDIT              ;Grenzlinie bearbeiten
29112.82,277057.25 ;Segment der Grenzlinie auswählen
BE                 ;Befehl zum Bearbeiten
MOVE              ;Verschieben
29110.33,277050.40 ;Koordinaten des Zielpunkts (Grenzpunkt richtig)
X                 ;eXit
                    ;<Return>
PEDIT              ;Grenzlinie bearbeiten
29112.82,277057.25 ;Segment der Grenzlinie auswählen
BE                 ;BEarbeiten
                    ;<Return>um nächsten Scheitelpunkt zu wählen
MOVE              ;Verschieben
29110.33,277050.40 ;Koordinaten des Zielpunkts (Grenzpunkt richtig)
X                 ;eXit
                    ;<Return>
                    ;<Return>

```

7.9.5 AutoLISP

Im Gegensatz zur Skriptprogrammierung handelt es sich bei AutoLISP um eine vollständige Programmiersprache mit Variablen, Benutzereingaben und Abfragen (siehe

(Rudolph, 1991)).

Im Folgenden werden zwei Varianten des Fallbeispiels 1 mittels AutoLISP gezeigt. In der ersten Abfolge werden fixe Koordinatenwerte bereits im Programmier-File verwendet.

```
.*****
;
;
(defun C:bei()
  (setq pa (list 29112.82 277057.25 0.00) ;Grenzpunkt alt (falsch)
        pn (list 29110.33 277050.40 0.00) ;Grenzpunkt neu (richtig)
        p1 (list 29095.91 277034.59 0.00) ;Anfangspunkt Grenzlinie neu
        p2 (list 29107.78 277072.58 0.00)) ;Endpunktpunkt Grenzlinie neu
  ;Grenzpunkt verschieben
    (command "move" pa "" pa pn)
  ;Polylinie erstellen
  (setvar "clayer" "GG") ;Layer setzen
    (command "pline" p1 pn p2 "")
  ;Alte Linie löschen
    (command "erase" pa "") ;Teillinie 1
    (command "erase" pa "") ;Teillinie 2
  )
  (princ)
```

Die zweite Variante bietet die Möglichkeit Koordinaten selbst einzugeben, sowie das zu verschiebende Objekt selbst auszuwählen. Dies ermöglicht den Einsatz bei verschiedenen Beispielen, in denen es zu einer Verschiebung eines Grenzpunktes kommt.

```
.*****
;
;
(defun C:bei1a()
  (setq p1 (getpoint "\nStartpunkt: ") ;Anfangspunkt Grenzlinie neu
        pn (getpoint "\nNeupunkt: ") ;Grenzpunkt neu (richtig)
        p2 (getpoint "\nEndpunkt: ") ;Endpunktpunkt Grenzlinie neu
        pa (entsel "\nzuverstärkenderPunkt: "));Grenzpunkt alt (falsch)
  ;
  ;Grenzpunkt verschieben
    (command "move" (cadr pa) "" (cadr pa) pn)
  ;Polylinie erstellen
  (setvar "clayer" "GG") ;Layer setzen
    (command "pline" p1 pn p2 "")
  ;
  (setq la1(entsel "\nzulöschendeGrenzlinie: "))
  (setq la2(entsel "\nzulöschendeGrenzlinie: "))
  ;Alte Linie löschen
    (command "erase" la1 la2 "")
  )
  (princ)
```

8 Ergebnisse

In diesem Kapitel erfolgt nun die Interpretation der Fallbeispiele aus Kapitel 7. Dabei wird ein Vergleich zwischen den beiden Softwaresysteme ArcGIS 10 und AutoCAD 2012 gezogen.

8.1 Datenimport und Darstellung

Als erstes erfolgt ein Performancevergleich zwischen den beiden Softwaresystemen beim Laden der Daten. Für die Untersuchungen wurde ein Rechner mit 2.0GHz Intel®Pentium B940 Prozessor, mit 4GB DDR3 Arbeitsspeicher verwendet.

In ArcMap wird jeweils ein Shape-Datensatz pro Katastralgemeinde importiert, die als Datengrundlage für die Bearbeitung in ArcGIS zur Verfügung stehen. Insgesamt bilden jeweils neun Shapefiles einen Shape-Datensatz. Eine Shape-Datei besteht dabei aus mehreren Files (siehe Absatz 6.3). Die Datengröße eines Shape-Datensatz ergibt sich aus der Summe der Einzeldateien.

Für AutoCAD steht jeweils eine DXF-Datei pro Katastralgemeinde für den Import zur Verfügung. In Tabelle 13 wird eine Gegenüberstellung der Datenmengen zwischen DXF- und Shape-Dateien, sowie deren Ladezeit gezeigt.

Aufgrund der relativ geringen Datenmengen kommt es hierbei zu keinen langen Wartezeiten beim Datenimport. Für den Datenimport ist es also unerheblich welche der beiden Softwaresysteme verwendet wird.

ArcMap stellt die Nutzungssymbole und Grundstücksnummern standardmäßig nicht gemäß des Zeichenschlüssels der digitalen Katastralmappe dar. Sie werden dabei schlicht als Punktfeatures dargestellt. Grund dafür ist, dass ArcGIS zwar ein umfangreiches Geoinformationssystem ist, es jedoch nicht speziell für den österreichischen Kataster konzipiert ist. Die Nutzungssymbole können in ArcMap als Symbole eingefügt und danach der jeweiligen Nutzung zugewiesen werden.

In AutoCAD erfolgt eine Darstellung konform des Zeichenschlüssels der DKM, da diese als DXF-Datei erstellt wurde.

Dateiname	Format	Datenmenge [MB]	Ladezeit [s]
0000514660_100_63104	DXF	22.0	<5
0000514660_100_63104FPT 0000514660_100_63104GNR 0000514660_100_63104GST 0000514660_100_63104NFL 0000514660_100_63104NSL 0000514660_100_63104NSY 0000514660_100_63104SSG 0000514660_100_63104SSB 0000514660_100_63104VGG	SHP	8.9	<3
0000514660_200_63285	DXF	18.5	<5
0000514660_200_63285FPT 0000514660_100_63285GNR 0000514660_100_63285GST 0000514660_100_63285NFL 0000514660_100_63285NSL 0000514660_100_63285NSY 0000514660_100_63285SSG 0000514660_100_63285SSB 0000514660_100_63285VGG	SHP	7.3	<3
0000514660_300_67005	DXF	7.0	<3
0000514660_300_67005FPT 0000514660_100_67005GNR 0000514660_100_67005GST 0000514660_100_67005NFL 0000514660_100_67005NSL 0000514660_100_67005NSY 0000514660_100_67005SSG 0000514660_100_67005SSB 0000514660_100_67005VGG	SHP	2.7	<2

Tabelle 13: Datenmengen der Daten

8.2 Editieren der Daten

Prinzipiell sind die in der Katastervermessung anfallenden Aufgaben der Dateneditierung mit beiden Softwaresystemen zu lösen. Es zeigt sich jedoch, dass ein sehr umfangreicher Ablauf und gute Anwenderkenntnisse für jegliche Anwendungsbeispiele verlangt werden, wenn die Software lediglich mit ihren Standardfunktionen ausgestattet ist. Im weiteren Verlauf erfolgt eine Gegenüberstellung der Durchführungsschritte der einzelnen Fallbeispiele.

Schon im ersten Fallbeispiel, bei welchem es zu einer einfachen Grenzpunktverschiebung kommt, wird ersichtlich, dass in AutoCAD wesentlich weniger Durchführungsschritte nötig sind als in ArcMap. Dieser Vergleich wird übersichtlich in Tabelle 14 dargestellt. Grund dafür ist, dass ein Geoinformationssystem aus Objekten mit Informationen besteht. Grundstücke werden als Polygone mit Flächen repräsentiert. Des Weiteren be-

Schritt Nr	ArcGIS	AutoCAD
1	Grenzpunkt verschieben	Grenzpunkt verschieben
2	Grenzlinie verschieben	Grenzlinie verschieben
3	Grundstückspolygonform ändern (2mal)	-
4	Nutzungsspolygonform ändern (2 mal)	-

Tabelle 14: Gegenüberstellung der Durchführungsschritte bei der Grenzpunktverschiebung

steht jedes Grundstück aus mindestens einem Nutzungspolygon.

Schritt Nr	ArcGIS	AutoCAD
1	Grenzlinie löschen	Grenzlinie löschen
2	Nutzungslinie erstellen	Nutzungslinie erstellen
3	Grundstückspolygone vereinigen	Grundstücksnummer löschen
4	Grundstücksnummer löschen	Z-Klammer erstellen
5	Z-Klammer erstellen	-

Tabelle 15: Gegenüberstellung der Durchführungsschritte bei einer Grundstücksvereinigung

Auch im Fallbeispiel der Grundstücksvereinigung ist zu sehen, dass in ArcMap ein Schritt mehr abzuwickeln ist als in AutoCAD, da hier wiederum ein Polygon zusammengeführt werden muss (siehe Tabelle 15).

Schritt Nr	ArcGIS	AutoCAD
1	Grenzpunkte erstellen	Grenzpunkte erstellen
2	Grenzlinie erstellen	Grenzlinie erstellen
3	Grundstückspolygon teilen	Grundstücksnummer erstellen
4	Nutzungspolygon teilen	Nutzungssymbol erstellen
5	Grundstücksnummer erstellen	-
6	Nutzungssymbol erstellen	-

Tabelle 16: Gegenüberstellung der Durchführungsschritte bei einer Grundstücksteilung

Im Beispiel einer Grundstücksteilung muss sowohl das Grundstückspolygon, als auch das Polygon der Benützungsort getrennt werden (vgl. Tabelle 16). Diese Schritte sind bei Bearbeitung der DXF-Datei nicht notwendig. Dabei steigt die Anzahl der Durchführungsschritte mit der Anzahl der Teilgrundstücke. Dies ist gut im Fallbeispiel einer Straßenverbreiterung, in Tabelle 17 zu sehen. Hier sind neben dem Straßenpolygon drei angrenzende Grundstückspolygone zu bearbeiten.

Alle ausgeführten Beispiele zeigen auf, dass mittels AutoCAD System weniger Durchführungsschritte abzuwickeln sind, im Vergleich zum ArcGIS Softwareprodukt. Des Weiteren müssen in ArcMap auch immer Editorsitzungen vorab gestartet werden und nach vollendeter Dateneditierung geschlossen werden (siehe Absatz 7.3).

Schritt Nr	ArcGIS	AutoCAD
1	Grenzpunkte erstellen	Grenzpunkte erstellen
2	Grenzlinie erstellen	Grenzlinie erstellen
3	alte Grenzpunkte löschen	alte Grenzpunkte löschen
4	alte Grenzlinie löschen	alte Grenzlinie löschen
5	Grenzlinien kürzen	Grenzlinien kürzen
6	Grundstückspolygonform ändern (4 mal)	-
7	Nutzungspolygonform ändern (4 mal)	-

Tabelle 17: Gegenüberstellung der Durchführungsschritte bei einer Straßenverbreiterung

8.3 Automatisierter Ablauf

ArcGIS beinhaltet die Open-Source Programmiersprache Python, mit der sich die Geoverarbeitung von Daten möglichst produktiv abwickeln lässt. Mit Python ist es möglich Beispiele bei denen eine Dateneditierung erforderlich ist (z.B. die Grundstücksteilung), automatisiert durchzuführen.

ModelBuilder ist eine Anwendung in ArcGIS, mit der Werkzeuge zu Prozessketten zusammengefügt werden können. Durch Erzeugen eines solchen Modells mit den Standardwerkzeugen, ist es möglich die Fallbeispiele dieser Arbeit nur teilweise zu automatisieren. In ModelBuilder können aber auch Python-Skripts in die Prozesse eingefügt werden, womit eine automatisierte Durchführung gewährleistet wird.

In AutoCAD ergibt sich die Möglichkeit über Skripte oder LISP Programmierung einen automatisierten Ablauf der Durchführungsschritte zu gewährleisten. Dies reduziert den Aufwand, der beim Editieren mit den Standardfunktionen von AutoCAD gegeben ist, erheblich. Innerhalb einer Skriptdatei erfolgt eine Zusammenfassung von mehreren AutoCAD Befehlen, welche automatisch nacheinander ausgeführt werden. Diese Methode kann für gleichartige Beispiele, also Beispiele mit gleichem Ablauf in der Durchführung, in Betracht gezogen werden. Da sich in den verschiedenen Beispielen aber zumindest die Koordinaten der Grenzpunkte und -linien unterscheiden, müssen diese Koordinaten jedes mal direkt innerhalb des Skripts editiert werden.

Durch AutoLISP Programmierung ist es möglich, die starren Befehlsabfolgen der Skripte durch Abfragen innerhalb der AutoCAD Umgebung zu umgehen.

8.4 Plausibilitätstestung

Es gibt standardmäßig keine Möglichkeit zum Prüfen der Plausibilität der Durchführungsschritte. Grenzpunkte und Grundstücksnummern können hier zum Beispiel innerhalb einer Katastralgemeinde mehrfach vergeben werden. Hierfür wird es nötig eigene Prüfprogramme zu erstellen.

8.5 Schlussfolgerung

In dieser Arbeit wird aufgezeigt, dass mittels AutoCAD weniger Durchführungsschritte abzuwickeln sind, als mit der Software ArcGIS. Für eine rein graphische Dateneditierung empfiehlt sich daher AutoCAD.

Wie bereits erwähnt ist es aber mit beiden Softwareprodukten möglich, sämtliche Fallbeispiele durchzuführen. Jedoch sollte beim Anwender gewisses Know-how in der Programmbedienung vorhanden sein, um die Durchführung reibungslos zu gewährleisten. Sind beim Anwender zum Beispiel nur Kenntnisse in ArcGIS gegeben, empfiehlt es sich natürlich, dieses Softwareprodukt vorzuziehen.

9 Zusammenfassung und Ausblick

In dieser Arbeit wurde die Frage behandelt, ob ein möglichst anwenderfreundliches Editieren von Daten aus der digitalen Katastralmappe mittels dem Geoinformationssystem ArcInfo mit seinen Standardfunktionen, gegeben ist. Neben der Softwareprodukt ArcInfo der Firma ESRI erfolgte zum Vergleich auch eine Untersuchung mittels AutoCAD der Firma Autodesk. Verschiedene, in der Katastervermessung vorkommende Verfahren (Grundstücksteilung, Grundstücksvereinigung etc.), führen zu Datenänderungen in der digitalen Katastralmappe. Diese wurden als Beispiele herangezogen und die nötigen Durchführungsschritte in beiden Systemen abgewickelt und genau dokumentiert.

Es zeigte sich, dass die Beispiele prinzipiell mit beiden Softwareprodukten zu lösen sind. Jedoch kann eine sehr umfangreiche und nicht besonders anwenderfreundliche Bedienung notwendig werden. Außerdem ist bei der Editierung von DKM-Daten sowohl mit ArcInfo als auch mit AutoCAD ein gewisses Know-how in der Softwarebedienung notwendig. Im direkten Vergleich zwischen den beiden Systemen zeigte sich, dass sich mittels ArcInfo eine höhere Anzahl von Durchführungsschritten bei der Abwicklung der Fallbeispiele ergibt. Grund dafür sind die flächenhaften Objekte (Polygone), welche nur im Geoinformationsprodukt vorhanden sind.

Eine Möglichkeit, die Daten der digitalen Katastralmappe anwendergerecht bearbeiten zu können, ergibt sich durch Automatisierung der Durchführungsschritte. ArcGIS beinhaltet die lizenzfreie Programmiersprache Python, mit welcher ein automatischer Ablauf erzeugt werden kann. Ebenfalls können mittels ModelBuilder in ArcGIS Prozesse automatisiert bzw. teilweise automatisiert werden. Eine weitere Möglichkeit für eine anwendergerechte Dateneditierung würde sich durch Entwicklung von eigenen Applikationen ergeben. ArcGIS der Firma ESRI bietet hier mit ArcGIS Engine ein Entwicklerprodukt an, mit dem eigene Desktop GIS Anwendungen erstellt werden können. Es beinhaltet das Standard GIS Framework, ArcObjects, aus denen auch ArcGIS Desktop Produkte erstellt werden.

In AutoCAD bietet sich für die Automatisierung der Durchführungsschritte vor allem das Erstellen von AutoLISP Routinen an.

Des Weiteren würde sich eine Software, die auf DKM Daten ausgerichtet ist und die Vorteile von CAD- und GI-Systemen kombiniert, für Editieraufgaben anbieten. Die Firma rmData entwickelte dieses hybride System, welches in einer anderen Masterarbeit (Piuk, 2012) untersucht wurde.

Literatur

- [Abart u. a. 2011] ABART ; ERNST ; TWAROCH: *Der Grenzkataster*. NWV, 2011
- [Abart 2006] ABART, Günter: *Kataster und Liegenschaftsrecht*. Skriptum zur Vorlesung, 2006
- [Bartelme 2005] BARTELME, Norbert: *Geoinformation- Modelle, Strukturen, Funktionen*. Springer, 2005
- [BEV 2012a] BEV: Katastralmappe DXF Schnittstellenbeschreibung. http://www.bev.gv.at/pls/portal/docs/PAGE/BEV_PORTAL_CONTENT_ALLGEMEIN/0200_PRODUKTE/PDF-DOKU/BEV_S_KA_KATASTRALMAPPE_DXF_V2.2.2.PDF, 2012. – Forschungsbericht
- [BEV 2012b] BEV: Katastralmappe SHP Schnittstellenbeschreibung. http://www.bev.gv.at/pls/portal/docs/PAGE/BEV_PORTAL_CONTENT_ALLGEMEIN/0200_PRODUKTE/PDF-DOKU/BEV_S_KA_KATASTRALMAPPE_SHP_V2.1.PDF, 2012. – Forschungsbericht
- [Bill 2010] BILL, Ralf: *Grundlagen der Geo-Informationssysteme*. Wichmann, 2010
- [Env 1998] ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE, INC (Hrsg.): *ESRI Shapefile Technical Description*. <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>; Environmental Systems Research Institute, Inc, 1998
- [Keller 2003] KELLER, Stefan: Geo-Information- oder CAD-System? / Hochschule für Technik Rapperswil. http://www.integis.ch/documents/MM_GIS_CAD_oder_Grafiksys_12de.pdf, 2003. – Forschungsbericht
- [Kuhlmann u. a. 2003] KUHLMANN ; MARKUS ; THEURER: *CAD und GIS in der Stadtplanung*. Harzer, 2003
- [Piuk 2012] PIUK, Fabio: *Abbildung der Digitalen Katastralmappe (DKM) in einem hybriden System*. Institut für Geoinformation, Technisch Universität Graz, 2012
- [Rudolph 1991] RUDOLPH, Dietmar: *Die AutoCAD Programmierung*. Rossipaul, 1991
- [Rudolph 2000] RUDOLPH, Dietmar: *Das AutoCAD-Objekte Buch*. Sybex, 2000

zitierte Internetseiten

- [exchange.autodesk.com] EXCHANGE.AUTODESK.COM: *AutoCAD Onlinehilfe*. <http://exchange.autodesk.com/autocad/deu/help>; zuletzt besucht am 22.03.2013.,
- [help.arcgis.com] HELP.ARCGIS.COM: *ArcGIS Onlinehilfe*. <http://help.arcgis.com>; zuletzt besucht am 22.03.2013.,
- [www.bev.gv.at] WWW.BEV.GV.AT: *Über das BEV*. http://www.bev.gv.at/portal/page?_pageid=713,1605147&_dad=portal&_schema=PORTAL; zuletzt besucht am 22.03.2013.,
- [www.esri-austria.at] WWW.ESRI-AUSTRIA.AT: *Produkte*. <http://www.esri-austria.at>; zuletzt besucht am 22.03.2013.,

Abbildungsverzeichnis

1	Struktur des BEV nach (Abart, 2006)	3
2	Übersicht der Vermessungsämter nach (www.bev.gv.at)	4
3	Modellvergleich zwischen GIS und CAD nach (Kuhlmann u. a., 2003)	6
4	Grundstücksdatenbank in Österreich nach (Abart u. a., 2011)	10
5	Beispiel eines Grundbuchsatzzugs nach (Abart, 2006)	12
6	Benützungarten der DKM nach (www.bev.gv.at)	14
7	Historische Entwicklung der KM	15
8	Beispiel der DKM	16
9	Grundstückteilung	17
10	Weg des Teilungsplans	18
11	Grundstücksvereinigung	19
12	Mappenberichtigung	20
13	ESRI Produkte	21
14	DXF Format	24
15	Getting Started Dialogfeld nach (help.arcgis.com)	27
16	Benutzeroberfläche ArcGIS	28
17	Darstellung der DKM in ArcMap 10	28
18	DXF-Konverter des BEV	29
19	Benutzeroberfläche AutoCAD	30
20	Editor-Werkzeugleiste	30
21	Editor-Pulldown-Menü	31
22	Beispiel einer Editierskizze in ArcMap nach (help.arcgis.com)	31
23	Sketch-Kontext-Menü	32
24	Erstellen neuer Features-Fenster	33
25	Eigenschaften: Editierskizze-Fenster	34
26	Reshape Feature Tool nach (help.arcgis.com)	34
27	Ablauf der Grenzpunktverschiebung in ArcGIS	37
28	Ablauf der Grenzpunktverschiebung in AutoCAD	39
29	Ablauf der Grundstücksvereinigung in ArcGIS	41
30	Ablauf der Grundstücksvereinigung in AutoCAD	42
31	Ablauf der Grundstücksteilung in ArcGIS	44
32	Ablauf der Grundstücksteilung in AutoCAD	46
33	Ablauf einer Straßenverbreiterung in ArcGIS	48
34	Stützstelle verschieben	50
35	Ablauf einer Straßenverbreiterung in AutoCAD	51
36	Prozess der Geoverarbeitung nach (help.arcgis.com)	52
37	ArcToolbox Fenster	53
38	Ablauf der Grundstücksteilung mittels ModelBuilder	54

Tabellenverzeichnis

1	Katastralgemeinden	25
2	Layer der DXF-Dateien	26
3	Shapedateien	26
4	Werkzeuge und Befehle in AutoCAD	36
5	Grenzpunktverschiebung in ArcGIS	38
6	Grenzpunktverschiebung in AutoCAD	39
7	Grundstücksvereinigung in ArcGIS	40
8	Grundstücksvereinigung in AutoCAD	43
9	Grundstücksteilung in ArcGIS	45
10	Grundstücksteilung in AutoCAD	46
11	Straßenverbreiterung in ArcGIS	49
12	Straßenverbreiterung in AutoCAD	51
13	Datenmengen der Daten	60
14	Gegenüberstellung der Durchführungsschritte bei der Grenzpunktverschiebung	61
15	Gegenüberstellung der Durchführungsschritte bei einer Grundstücksvereinigung	61
16	Gegenüberstellung der Durchführungsschritte bei einer Grundstücksteilung	61
17	Gegenüberstellung der Durchführungsschritte bei einer Straßenverbreiterung	62

ANHANG A1: Schnittstellenbeschreibung KM DXF

Inhaltsverzeichnis	2
1 Allgemeines	4
1.1 Datenstruktur	4
1.1.1 Änderungen in der Datenstruktur (Jänner 1997)	5
1.1.2 Änderungen im März 1999	6
1.1.3 Änderungen im Juli 2003	6
2 Koordinatensysteme und Genauigkeit	7
3 Beschreibung der Objektarten	8
3.1 Mappenblattkennung (RL)	8
3.2 Staatsgrenze, Verwaltungsgrenzen, Grundstücksgrenzen (RG, LG, VG, BG, PG, KG, GG)	9
3.3 Grundstücksnummern (GN), Grundstücksnummern mit Pfeil (PN)	9
3.4 Grundstücksnummern am Rand (RN)	10
3.5 Nutzungsgrenzen (NG), Nutzungssymbole (NS), Verkleinerte Nutzungssymbole (VS), Randsymbole (RS)	10
3.6 Gebäudegrenzen (HG bzw. HL)	10
3.7 Sonstige Linien (SG), Sonstige Symbole (SS), Sonstige Beschriftungen (SB), Klammersymbole (SS)	11
3.8 Grenzpunkte (GP), Polygonpunkte (PP), Staatsgrenzpunkte (SP)	11
3.9 Einschaltpunkte (EP), Triangulierungspunkte (TP), Höhenpunkte (HP)	12
4 Maßstabsabhängige Objekte	13
5 Linienobjekte am Blatttrand	13
6 Layertabelle	14
1.1 Objektart	14
7 Erklärung der Abkürzungen	16
8 Beispiele	17
8.1 Mappenblattkennung	17
8.2 Grenzlinien	18
8.3 Grundstücksnummern	20
8.4 Grundstücksnummern mit Pfeil	23
8.5 Grundstücksnummern am Rand	25
8.6 Nutzungssymbole	28
8.7 Sonstige Symbole, Sonstige Beschriftung, Klammersymbole	30
8.8 Grenzpunkte, Polygonpunkte, Staatsgrenzpunkte	32
8.9 Einschaltpunkte, Triangulierungspunkte, Höhenpunkte	34
9 Block-Referenz Tabelle (Symboltabelle)	35
9.1 Festpunkte	35
9.2 Grenzpunkte, Staatsgrenzpunkte	36
9.3 Nutzungssymbole	36
9.3.1 Baulflächen (Baufl.)	36
9.3.2 Landwirtschaftlich genutzte Grundflächen (LN)	37
9.3.3 Gärten (Gt)	38
9.3.4 Weingärten (Wgt)	38
9.3.5 Alpen	38
9.3.6 Wald	38
9.3.7 Gewässer (Ge)	39
9.3.8 Sonstige (SB)	39

KATASTRALMAPPE DXF Schnittstellenbeschreibung





9.4	Sonstige Symbole.....	40
9.4.1	Klammersymbole.....	40
9.4.2	Sonstige Symbole.....	41
9.4.3	Grundstücknummer.....	42



1 Allgemeines

Die Struktur der Daten der digitalen Katastralmappe (DKM) im Bereich der graphischen Datenstationen auf den Vermessungsämtern (VA) richtet sich teilweise nach den technischen Vorgaben des dort derzeit verwendeten Softwareproduktes AutoCAD Release 14 der Fa. AUTODESK AG. Mit Rücksicht auf die weit verbreitete Verwendung dieser Software sieht das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) die Abgabe von Daten der DKM auch im Datenformat der AutoCAD-DXF – Schnittstelle vor.

Die formalen Richtlinien dieses Datenformates sind im AutoCAD – Handbuch beschrieben. Die Kenntnis dieser Beschreibung wird vorausgesetzt. Die Beschreibung der DKM-Objekte und deren inhaltliche und strukturelle Besonderheiten sind Gegenstand dieser Dokumentation.

Bei den DKM-DXF-Dateien handelt es sich um so genannte partielle DXF-Dateien, die nur eine "ENTITY-SECTION" (Zeichnungseintragungen) enthalten. Die Struktur der Daten entspricht jenen der Release 12 von AutoCAD. Diese Daten können jedoch nur verarbeitet werden, wenn die so genannten "Blockdefinitionen" (Symbole etc. siehe Kap. 9 - Block Reference Tabelle) im Empfangssystem bereits definiert sind. Der folgende Datenbestand enthält die aktuellen Blockbeschreibungen und Grunddefinitionen im DXF-Format:

DKMBLOCK.DXF Schnittstellendefinition vom Juli 2003

Dieses und folgende Files können unter [www.bev.gv.at](http://www.bev.gv.at/portal/page?_pageid=713.1937661&_dad=portal&_schema=PORTAL) herunter geladen werden (Info.zip).
http://www.bev.gv.at/portal/page?_pageid=713.1937661&_dad=portal&_schema=PORTAL

Dekomprimierungsprogramm "DEARJ.EXE"

Die Datei DKM_INFO.HTML enthält folgende Informationen:

Entpacken der gelieferten Dateien

Herstellen einer Prototypzeichnung

Automatisches Einlesen der DKM-DXF – Daten mit Hilfe der AutoCAD - Zusatzfunktion

Die Zusatzfunktion "DKM_IN" wird in 6 Versionen ausgeliefert:

- DKM_IN_EXP für AutoCAD 11 bzw. 12 unter DOS
- DKM_IN_EXE für AutoCAD 13 unter Windows95 bzw. WindowsNT
- DKM_IN_ARX für AutoCAD 14 unter Windows9X bzw. WindowsNT
- DKM_IN_2_ARX für AutoCAD 2000 - 2002
- DKM_IN_5_ARX für AutoCAD 2004 – 2006
- DKM_IN_8_ARX für AutoCAD 2007 – 2008

1.1 Datenstruktur

Dem Inhalt der analogen Katastralmappe gemäß wird bei der DKM nach logischen Objektebenen differenziert. Diese Objektebenen fassen gleichartige Inhalte der Katastralmappe zusammen. Im AutoCAD – Format entsprechen diesen Ebenen sogenannte "Layer" (siehe Kap. 6 – Layerabelle). Weitere Differenzierungen werden durch Blocknamen ("INSERT"), Farbzusweisungen, Linienarten und Attributzusweisungen (siehe Kap. 6 - Layertabelle) erreicht.

Folgende **graphische Elemente** ("ENTITIES") werden zur Darstellung der DKM verwendet:



POLYLINE

CIRCLE

BLOCK REFERENCE (INSERT)

TEXT

Individuelle Besonderheiten sind in der Beschreibung der Objektarten (Kap. 3) bzw. in Kurzform auch in der Layertabelle (Kap. 6) enthalten.

Insbesondere betrifft dies die Inhalte der graphischen und nichtgraphischen **Attribute** und die Auflagen der geometrischen Konsistenz (Topologie) der **Objekte**. Eine bereinigte Topologie ist u. a. die Voraussetzung zur automationsunterstützten Bildung von Flächenobjekten.

Attribute dienen zur logischen Verknüpfung der graphischen Elemente untereinander, mit den Datenbanken des BEV (GDB, KDB, DGM) oder auch mit Folgedatenbeständen anderer DKIM-Benutzer.

Symbole des Katasters sind grundsätzlich in Form von "INSERTs" realisiert. Eine "BLOCK REFERENCE" – Tabelle mit den entsprechenden Blocknamen ist Bestandteil dieser Dokumentation (siehe Kap. 9).

Der "TEXTSTYLE" für Texte und Attribute von "INSERTs" ist als "NORM" definiert ("GROUP CODE 7").

1.1.1 Änderungen in der Datenstruktur (Jänner 1997)

Die Objektart Nutzungsbeschriftung (NB) wird aufgegeben und ist ab sofort nicht mehr zulässig. Jede Nutzungsfläche ist mit einem Nutzungssymbol (NS) zu versehen. Zusätzlich können Beschriftungen durch die Objektart Sonstige Beschriftung (SB) vorhanden sein (siehe Kap. 3.5).

Die Darstellung der Grundstücksnummern wird bezüglich der Lage des Referenzpunktes vereinfacht. Bei einzelnen Grundstücksnummern liegt der Referenzpunkt nun sowohl im Grenzkataster als auch im Grundsteuerkataster in der Textmitte. Bei zweizeiligen Grundstücksnummern liegt der Referenzpunkt wie bisher in der Mitte des Unterteilungsstriches.

Pfeilnummern werden als ein einziger Block dargestellt.

Um unterscheiden zu können, ob die hier beschriebenen Strukturänderungen durchgeführt wurden, wird der Fertigstellungsindikator im Mappenblattheader geändert:

J/N MBL fertig/nicht fertigealte Struktur (Schnittstellendef. Februar 1995)
 V/U MBL fertig/nicht fertige neue Struktur (Schnittstellendef. Jänner 1997)

Bei den **Einschaltpunkten** entfällt das 2. Attribut für die Unterstreichung. Stattdessen wird die Unterstreichung durch die Steuerzeichen %U (im "ATTRIBUTE VALUE" vor der Punktnummer) realisiert.

Die Textgröße der Punktnummern von **Polygonpunkten** wird (gem. VermV94) auf 2,5 * Maßstabsfaktor geändert.

Die **Höhen** von Triangulierungspunkten, Einschaltpunkten, und Polygonpunkten werden nicht mehr im Gruppencode 30 geführt, sondern in der Attributbezeichnung ("ATTRIBUTE TAG"). Die Z-Koordinate im Gruppencode 30 ist immer Null.



Das Nutzungssymbol FIG095 (Verkehrsfläche) hat das Attribut SKZ – dieses ist derzeit immer leer.

Das Nutzungssymbol FIG041 (Bauflächenpunkt) wird rot (statt bisher grün) dargestellt und hat das Attribut OBJNR – dieses ist derzeit immer leer.

Für die Darstellung der **Staatsgrenzpunkte** werden drei neue "INSERTs" verwendet:

FIG220: Staatsgrenzpunkt der KDB-GP ohne Vermarkung in der Natur

FIG224: Staatsgrenzpunkt der KDB-GP mit Vermarkung

FIG225: Staatsgrenzpunkt der KDB-GP mit indirekter Vermarkung

Gebäudegrenzen (Layer HG bzw. HL) werden nicht mehr zwingend als geschlossene Polygone dargestellt. Es ist daher, im Falle "Hausgrenze ist ident mit Grundstücksgrenze", auch nicht mehr notwendig eine Hausgrenze deckungsgleich zur Grundstücksgrenze zu digitalisieren. In diesem Fall genügt eine Linie im Layer GG. Hausgrenzen werden wie Nutzungsgrenzen behandelt (siehe Kap. 3.6).

1.1.2 Änderungen im März 1999

Die vom BEV abgegebenen DKIM-DXF-Daten sind partielle DXF-Dateien (enthalten nur eine "ENTITY-SECTION"), die der Datenstruktur von AutoCAD12 entsprechen. Ab sofort wird vor die Entity-Section folgender "**Minimal-Header**" ("HEADER-SECTION") gesetzt:

```
0 SECTION
2 HEADER
9
$ACADVER
AC1.0.9
0
ENDEC
```

Im Gegensatz zu früheren Versionen von AutoCAD kann Release 14 nur eine einzige DXF-Datei in eine leere Zeichnung einlesen. Die einzige Ausnahme bilden vollständige DXF-Dateien im Format der Version 12 von AutoCAD. Diese können auch mehrfach in eine bestehende Prototypzeichnung eingelesen werden. Der oben genannte "**Minimal-Header**" ist notwendig, damit das Programm erkennt, dass es sich um eine AutoCAD12-DXF-Datei handelt.

In der Mappenblattnummerung sind folgende Änderungen notwendig:

Die Jahreszahl im Mappenblatthead ("INSERT" /MBNR) wird 4-stellig, statt wie bisher 2-stellig angegeben. Das Datum wird daher ab sofort im Format **JJJJMMTT** dargestellt. Die **KG-Nummer** im "INSERT" **KG** wird vollständig (**5-stellig**) dargestellt. Mit der Sprengelverordnung vom 1. Jänner 1998 wurden die Sprengelgrenzen der Vermessungsbezirke geändert und Vermessungssämler zusammengelegt. Bei einer 3-stelligen (letzten 3 Ziffern) Angabe der KG-Nummer wäre somit keine eindeutige Zuordnung zum Vermessungsamt möglich.

1.1.3 Änderungen im Juli 2003

Der **VHW** (Veränderungshinweis), der bei Grenzpunkten der KDB-GP (FIG020, FIG024 und FIG025), Polygonpunkten der KDB-GP (FIG017) und bei Staatsgrenzpunkten der KDB-GP (FIG220, FIG224 und FIG225) im "ATTRIBUTE TAG" gespeichert wird, wird ab sofort mit **4-**

stelliger Jahreszahl im Format nnnnn/JJJJ bzw. Annnm/JJJJ oder Pnnmm/JJJJ dargestellt. (siehe Kap. 3.8 und Beispiele Kap. 8.8).
 Geändert wird die Anzahl der Nachkommastellen für folgende Objekte der DKM (siehe auch Kap. 2 – Koordinatensysteme und Genauigkeit):
 Die **Koordinaten** von Grenzpunkten (**Punkte der KDB-GP**) werden wie bisher in Metern mit **2 Nachkommastellen** (cm-Genauigkeit) angegeben. Linienstützpunkte ("VERTEX" einer "POLYLINE") werden, wenn sie koordinatengemäß mit Punkten der KDB-GP ident (substituiert) sind, ebenfalls mit **2 Nachkommastellen** angegeben. Bei allen übrigen rein graphischen Linienstützpunkten werden **3 Nachkommastellen** (mm-Genauigkeit) angegeben. Bei Bögen in Grenzlängen wird der sogenannte "bulge" (tan(a/4) des eingeschlossenen Zentrwinkels, "GROUP CODE 42") mit **8 Nachkommastellen** angegeben. Bei sämtlichen Einsetzpunkten (Referenzpunkten) von „INSERTs“ von Grundstücksnummern, Nutzungssymbolen und Sonstigen Symbolen werden **3 Nachkommastellen** angegeben.
 Festpunkte (TP, EP, HP) sowie Polygon- und Messpunkte werden mit **3 Nachkommastellen** angegeben.

Folgende neue Symbole werden eingeführt (siehe auch Kap. 3.7 und Kap. 3.8):
 FIG030 Nutzungssymbol ("INSERT" ohne Attribut)
(Waldweide)
 FIG077 Sonstiges Symbol ("INSERT" ohne Attribut)
(rechtlich Weingarten)
 FIG039 Sonstiges Symbol ("INSERT" mit 1 Attribut)
(Gebäude nicht in DKM abgebildet)
 FIG130 Sonstiges Symbol ("INSERT" mit 2 Attributen)
Sonstige Punkte – Kilometer- / Hektometerstein)

Mit FIG017 werden neben Polygonpunkten (PP) nun auch **Messpunkte (MP)** dargestellt (siehe Kap. 3.9). Die Größe des Symbols wird auf 1,5 * Maßstabsfaktor, die Textgröße der Punktnummer wird 1,75 * Maßstabsfaktor geändert. Die Punktnummer ist alphanumerisch, P + den neuen Indikator F (siehe Kap. 3.8).
 Für **Grenzpunkte** wird der neue Indikator V eingeführt. Im "ATTRIBUTE TAG" wird zusätzlich die Art der Kennzeichnung gespeichert (siehe Kap. 3.8).
 Bei **Staatsgrenzpunkten** wird die Textgröße des 2. Attributes (RBG) auf 1,5 * Maßstabsfaktor geändert.
 Das Attribut des Nutzungssymbols FIG041 (**Bauflächenpunkt**) erhält die neue Bezeichnung ADRNR statt bisher OBJNR – dieses ist derzeit immer leer.

Um unterscheiden zu können, ob die hier beschriebenen Strukturänderungen durchgeführt wurden, wird im **Mappenblattheader** der 4. Prüfnummer von "1" auf "3" geändert (siehe Kap. 3.1 – Mappenblattkennung).

2 Koordinatensysteme und Genauigkeit

Alle Koordinaten beziehen sich auf das **System der Landesvermessung** (siehe auch DV 8): Erdellipsoid von BESSEL und die von Ferro ausgehende Zählung der Meridiane. Die ebenen geradlinigen Abbildungen der Meridiane 28°, 31° und 34° östlich von Ferro bilden die Abszissenachsen der **Gauss-Krüger – Projektion** (Transversal Mercator). Die ebenen geradlinigen Abbildungen des Äquators bilden die Ordinatenachsen der Projektion. Die Koordinaten werden in der Reihenfolge Rechtswert ("GROUP CODE 10"), Hochwert ("GROUP CODE 20") angegeben. Die Angabe der Millionenstelle (5.0E+6) beim Hochwert entfällt.

Die **Koordinaten** von vermessenen Punkten (**Punkte der KDB-GP**) werden in Metern mit **2 Nachkommastellen** (cm-Genauigkeit) angegeben. Linienstützpunkte ("VERTEX" einer "POLYLINE") werden, wenn sie koordinatengemäß mit Punkten der KDB-GP ident (substituiert) sind, ebenfalls mit **2 Nachkommastellen** angegeben. Bei allen übrigen rein graphischen Linienstützpunkten werden **3 Nachkommastellen** (mm-Genauigkeit) angegeben. Bei Bögen in Grenzlängen wird der sogenannte "bulge" (tan(a/4) des eingeschlossenen Zentrwinkels, "GROUP CODE 42") mit **8 Nachkommastellen** angegeben. Bei sämtlichen Einsetzpunkten (Referenzpunkten) von „INSERTs“ von Grundstücksnummern, Nutzungssymbolen und Sonstigen Symbolen werden **3 Nachkommastellen** angegeben.
 Festpunkte (TP, EP, HP) werden mit **3 Nachkommastellen** angegeben. Die Genauigkeit der **Lagepunkte**, auch der Stützpunkte der Grenzlängen ist allgemein als **"graphisch ermittelt"** anzunehmen und richtet sich nach der Genauigkeit der Digitalisierenvorlage.

Jene Punkte der DKM, die auch in der Koordinatendatenbank der Grenzpunkte (KDB-GP) geführt werden, sind koordinatengemäß ident (substituiert). Darüber hinaus scheint der Punkt im Layer "GP", bzw. "SP" für Staatsgrenzpunkte, als entsprechendes Symbol ("BLOCK REFERENCE") in derselben Position auf. Direkte Kennzeichnung der Punktingenauigkeit der Linienstützpunkte ("VERTEX") ist im DXF – Format nicht vorgesehen. Auch "künstliche" Stützpunkte des Blattendes sind im DXF – Format nicht von den übrigen Punkten zu unterscheiden (siehe auch Kap. 3.8 – Grenzpunkte).

3 Beschreibung der Objektarten

3.1 Mappenblattkennung (RL)

Die **Mappenblattkennung** besteht aus einem "INSERT" (MBNR), das +0,1 Meter (in x und y) vom linken unteren Eckpunkt des jeweiligen Mappenblattes positioniert ist. Es enthält im wesentlichen die Mappenblattnummer mit einigen blattschnittbeschreibenden Parametern. Zusätzlich enthält die Mappenblattkennung ein oder mehrere "INSERTs" (KGN), die auf die im Mappenblatt enthaltenen KG-Bereiche hinweisen. Die Position entspricht der Lage der KG-Nummer im "Hills-Croquis".
MBNR: Enthält ein Attribut mit folgenden Parameterfeldern:
 Im Werte – Feld ("VALUE"):
 Mappenblattnummer 8 Stellen z.B. 5236G171 für das Blatt 5236-17/1 (gemäß DV 8)
 Datum der letzten Veränderung 8 Stellen im Format "JJJMMTT"
 Fertigstellungsindikator "v" Mappenblatt vollständig (fertig)
 "u" Mappenblatt unvollständig
 Im Attributbezeichnungs – Feld ("TAG") befinden sich folgende Informationen:
 Maßstabskennung 1. Stelle: 1, 2 oder 5 für die Festlegung des Maßstabes: 1:1000, 2000 oder 5000 für "maßstabsabhängige Objekte" (siehe Kap. 4)
 2. Stellen: 28, 31 oder 34
 Meridianstreifen
 VA – Nummer
 DKM – Stationsnummer 3 Stellen (von 000 bis 999)
 Prüfnummern 4 Stellen (Soll: "1113")
 Alle Kenngrößen sind durch das Zeichen "" getrennt

KGN: Enthält ein Attribut mit der **5-stelligen** KG-Nummer in entsprechender Positionierung und relativer Schriftgröße wie im "Hills-Croquis" der DV 24 des BEV vorgesehen.

Bedeutung der Mappenblattkennung:

Sämtliche KG-weise zentrale (in der Abt. 13 – IT durchgeführten) Prüfungen (GDB, KDB) beziehen sich, je Mappenblatt, auf die in den Elementen MBNR und KGN (ev. auch mehrfach) vorhandenen Informationen.
Nur Mappenblätter mit dem Fertigstellungsindikator "V" werden auch abgegeben.

3.2 Staatsgrenze, Verwaltungsgrenzen, Grundstücksgrenzen (RG, LG, VG, BG, PG, KG, GG)

Die **Objekte** Staatsgrenze, Landesgrenze, Vermessungsbezirksgrenze, Bezirksgrenze, Politische Gemeindegrenze, Katastralgemeindegrenze bis Grundstücksgrenze sind durch "POLYLINES" dargestellt, die jeweils von Grenzknoten zu Grenzknoten reichen (Grenzknoten = Vereinigungspunkt dreier oder mehrerer Grenzpolygone beliebiger Rangstufe).

Im jeweiligen Layer wird immer nur die **jeweils höchste Rangstufe** dargestellt. Bis auf einige wenige Ausnahmen begrenzen Grenzlinien "höherer Rangstufe" Verwaltungseinheiten aller hierarchisch untergeordneter Rangstufen in der angegebenen Reihenfolge (d. h. eine Grenze im Layer "PG" ist gleichzeitig auch eine "KG" und eine "GG" usw.).

Da die Grundstücksgrenzen (RG, LG, VG, BG, PG, KG, GG) zusammen mit den Begrenzungen des Mappenblattschnittes ein abgeschlossenes Netz bilden, sind freie Linienenden innerhalb des Blattes nicht zugelassen. Dadurch ist gewährleistet, dass jedes einzelne logische Objekt vom Typ "GG" (bis "RG"), außer am Blatttrand, beidseitig koordinatenscharf mit mindestens zwei Fortsetzungsobjekten verknüpft ist.

"Ideelle Grenzen" sind punktiert dargestellt ("LINETYPE DOT").

Beim Verlauf der Staatsgrenze wird zwischen festen und beweglichen Grenzabschnitten unterschieden. Zu detaillierten Aussagen über den Verlauf der Staatsgrenze sind die Grenzrunden und Staatsgrenzverträge heranzuziehen, welche bei der Abt. 12 (Internationale Angelegenheiten, Staatsgrenzen) des BEV in Wien und bei den örtlich zuständigen Vermessungsämtern aufliegen.

3.3 Grundstücksnummern (GN), Grundstücksnummern mit Pfeil (PN)

Diese Objekte bestehen aus folgenden "INSERTs":

Im Layer GN:

GN1, GN2

ein- bzw. zweizeilige Grundstücksnummer des Grundsteuerkatalsters

GN1G, GN2G

ein- bzw. zweizeilige Grundstücksnummer des Grenzkalaster

Im Layer PN:

GNP

Grundstücksnummer mit Pfeil im Grundsteuerkatalster

GNPG

Grundstücksnummer mit Pfeil im Grenzkalaster

Als **flächenbezogenes Element** bezeichnet jedes dieser grundstückorientierten Objekte eine Fläche (Masche) durch die Lage des "BLOCK REFERENCE POINTS" innerhalb des Netzes von Grundstücksgrenzen. Den Referenzpunkt hierfür bildet bei einzeiligen Grundstücksnummern die Schriftmitte, bei zweizeiligen Grundstücksnummern die Mitte des Unterteilungsstriches und bei Grundstücksnummern mit Pfeilzuordnung die Spitze des Pfeils.

Bei getrennter Nummerierung sind die Grundstücksnummern dadurch gekennzeichnet, dass das erste Textzeichen in der Stammmummer ein Punkt (".") ist.

Um die **eindeutige Zuordnung zum Grundstücksverzeichnis (GSTVZ)** der GDB zu gewährleisten, enthalten die Attributbezeichnungen ("ATTRIBUTE TAG") der ersten Attribute dieser "INSERTs" die KG-Nummer.

Bei zweizeiligen Grundstücksnummern wird in der Attributbezeichnung ("ATTRIBUTE TAG") des

zweiten Attributs ein "U" (Hinweis auf die Unterteilungsnummer) eingetragen.
"Grundstücksnummern mit Pfeil" werden überall dort eingesetzt, wo Grundstücksflächen im Darstellungsmaßstab (siehe Kap. 4 - Maßstabsabhängige Objekte) für die normalen Grundstücksnummern zu wenig Platz bieten. Die Grundstücksnummer wird in den "INSERTs" GNP und GNPG immer einzeln geschrieben (siehe Kap. 8 - Beispiele). Aus technischen Gründen werden die Attribute bei "Pfeilnummern" im Layer PNA geführt.

Die Unterscheidung Grenzkalaster – Grundsteuerkalaster oder Grundstücksnummer – Zusatznummer (= Randnummer s.u.) wird zusätzlich zur Blockbezeichnung aus visuellen Gründen durch das Farbattribut unterstützt (siehe Kap. 6 - Layertabelle und Kap. 8 - Beispiele).

3.4 Grundstücksnummern am Rand (RN)

Eine Sonderstellung nehmen die sogenannten "Randnummern" ein. Sie bestehen je nach Grenzkalasterzugehörigkeit und graphischer Ausprägung aus den "INSERTs" RN1, RN2, RN1G und RN2G jeweils im Layer RN.

Sie bilden "rein graphische Zusatzobjekte" und haben nicht die logische Bedeutung der übrigen Grundstücksnummern als flächenbezeichnende Elemente. Sie wurden mit Rücksicht auf die mappenblattweise graphische Ausgabe aus der Digitalisierervorlage in die DKM übernommen. Sie werden in den am Mappenblatttrand aufscheinenden Teilen nur dann geführt, wenn das graphische Format in der Fläche neben den anderen graphischen Elementen dort ausreichend Platz findet.

3.5 Nutzungsgrenzen (NG), Nutzungssymbole (NS), Verkleinerte Nutzungssymbole (VS), Randsymbole (RS)

Das Objekt "Nutzungssymbole (NS)" wird durch eine "POLYLINE", "Nutzungssymbole" (NS) durch "INSERTs" (siehe Kap. 9 - BLOCK REFERENCE Tabelle) dargestellt.

Straßenverkehrsflächen sind mit dem Nutzungssymbol FIG095 ("V") zu bezeichnen. Die Straßenbezeichnung ist zusätzlich als Text im Layer SB ("Sonstige Beschriftung") anzugeben. Nutzungsbeschriftungen werden in der DKM nicht mehr geführt.

Das Nutzungssymbol FIG095 (**Verkehrsfläche**) hat als Attribut SKZ (derzeit immer leer). Das Nutzungssymbol FIG041 (**Bauflächenpunkt**) wird rot (statt wie bisher grün) dargestellt und hat als Attribut die ADRNR (derzeit immer leer).

Die übrigen Nutzungssymbole führen keine Attribute.

Nutzungsgrenzen sind Abgrenzungen, die dem Netz der Grundstücksgrenzen hierarchisch untergeordnet sind. Dies bedeutet, dass zunächst jede Grundstücksgrenze unbeschadet der Möglichkeit, dass beidseitig dieselbe Nutzungsart bestehen kann, auf jeden Fall auch eine Nutzungsabgrenzung darstellt. Weiters ist jeder Stützpunkt der Nutzungsgrenze, der auf einer Grundstücksgrenze oder einer anderen Nutzungsgrenze zu liegen kommt, in einem Stützpunkt koordinatenscharf eingebunden.

Im Netz der Grundstücks- plus Nutzungsgrenzen erfolgt die Flächenbezeichnung über den Referenzpunkt der Nutzungssymbole. Diese Flächen sind die **Nutzungsflächen**.

Sind Nutzungsflächen so klein, dass im gewählten Standardmaßstab an dieser Stelle kein normales Nutzungssymbol unterbracht werden kann, müssen dort zumindest "Verkleinerte Nutzungssymbole" (VS) vorhanden sein. Die "INSERTs" der verkleinerten Nutzungssymbole unterscheiden sich von den Nutzungssymbolen des Layers "NS" nur durch die halbe, dem Standardmaßstab entsprechende, Maßstabszahl.

Randsymbole (RS) sind die aus der Digitalisierervorlage übernommenen Symbole, die Teilflächen (siehe auch Grundstücksnummern am Rand) am Mappenblatttrand beschreiben, jedoch nicht zu den flächenbezeichnenden Elementen gehören.

3.6 Gebäudegrenzen (HG bzw. HL)

Im Rahmen der Rangordnung von Abgrenzungen und Flächen sind die Gebäudegrenzen gleichrangig zu den Nutzungsgrenzen und es entspricht die mit dem Referenzsymbol bezeichnete Gebäudefläche einer Nutzungsfläche. Die in Kap. 3.5 beschriebene Einbräuvorschrift gilt auch hier.

Geschlossene Polygone sind durch die Wiederholung des ersten Linienstützpunktes ("VERTEX") am Ende der "POLYLINE" realisiert. "CLOSED POLYLINES" (Flag 1 im Gruppencode 70) sind nicht zulässig.

Die im Layer HL liegenden Hauskonturen entstammen einer Luftbilddarstellung.

3.7 Sonstige Linien (SG), Sonstige Symbole (SS), Sonstige Beschriftungen (SB), Klammersymbole (SS)

Die Objekte "Sonstige Linien" werden durch "POLYLINES" oder "CIRCLES" (Layer SG), "Klammersymbole" durch einfache "INSERTS" (Layer SS) ohne Attribut und "Sonstige Beschriftungen" durch "TEXTE" dargestellt. "Sonstige Symbole" werden durch "INSERTS" (Layer SS) dargestellt.

Das Sonstige Symbol FIG039 (Gebäude nicht in DKM abgebildet) hat als Attribut ADRNR (derzeit immer leer).

Das Sonstige Symbol FIG130 (Sonstige Punkte – Kilometer- / Hektometerstein) hat 2 Attribute. Im 1. Attribut (Layer WP) wird im "ATTRIBUT VALUE" optional die Punktnummer geführt. Das Attribut "ATTRIBUT TAG" ist wie bei GP aufgebaut: KGNr*hd*VHW*Naturstand (siehe Kap. 3.8), es müssen jedoch nicht immer alle 4 Attribute Werte enthalten. Enthält das "ATTRIBUT VALUE" eine Punktnummer, dann muß im "ATTRIBUT TAG" zwingend der erste Wert KGNr eine gültige KG-Nummer enthalten, die restlichen 3 Attribute können optional Werte enthalten oder leer sein. Sind alle 4 Werte leer, enthält das "ATTRIBUT TAG" default-mäßig PNJM. Das 2. Attribut (Layer SS) enthält beschreibende Information des Punktes (freier Text, max. 19 Zeichen).

Die übrigen sonstigen Symbole führen keine Attribute.

All die "Sonstigen Objekte" ergänzen den Inhalt der DKM, wobei sie ausschließlich graphischen Zwecken dienen. Es besteht daher keine logische Verknüpfung untereinander oder zu anderen Objekten der DKM. Das Objekt "Sonstige Linie" kann auch stichliert ("LINETYPE UGROUND") dargestellt werden, wenn es sich um "unterirdische Linien" handelt.

3.8 Grenzpunkte (GP), Polygonpunkte (PP), Staatsgrenzpunkte (SP)

Als "Grenzpunkte" werden in der DKM solche Stützpunkte von Grenzen bezeichnet, die entweder als Grenzpunktkoordinaten in der Koordinatendatenbank der Grenzpunkte (KDB-GP) enthalten sind, oder zwar in der Natur gekennzeichnet sind, jedoch keine numerisch vermessenen Koordinaten besitzen. Sie befinden sich im Layer "GP" und, wenn es sich um Staatsgrenzpunkte handelt, im Layer "SP".

Dargestellt werden sie durch folgende "INSERTS":

FIG020: Grenzpunkt der KDB-GP ohne Kennzeichnung in der Natur
 FIG024: Grenzpunkt der KDB-GP mit Kennzeichnung in der Natur
 FIG025: Grenzpunkt der KDB-GP mit indirekter Kennzeichnung in der Natur
 FIG124: gekennzeichneter Grenzpunkt, jedoch nicht in der KDB-GP
 FIG220: Staatsgrenzpunkt der KDB-GP ohne Vermarkung in der Natur
 FIG224: Staatsgrenzpunkt der KDB-GP mit Vermarkung in der Natur
 FIG225: Staatsgrenzpunkt der KDB-GP mit indirekter Vermarkung in der Natur

Grenzpunkte (außer FIG025 und FIG225) sind mit den zugehörigen Linienstützpunkten ("VERTEX" der "POLYLINE") in den Layern "RG", "LG", "VG", "BG", "PG", "KG", "GG", "NG" und "HG" nur über die Lage verknüpft.

Die Beschriftung der Grenzpunkte kann unterdrückt werden. In diesem Fall wird die

Grenzpunktnummer verkleinert dargestellt (Texthöhe 0.01*Maßstabsfaktor im Attribut, "GROUP CODE 40").

Grenzpunkte der Koordinatendatenbank enthalten als Attribut die zugehörige Punktnummer ("ATTRIBUT VALUE") mit folgender Zusatzbezeichnung im "ATTRIBUT TAG": KG-Nummer, Indikator, VHW (Format nnnnn/JJJJ bzw. Annnn/JJJJ oder Pnnnn/JJJJ) und die Art der Kennzeichnung (Naturstand). Diese Datenfelder sind durch das Zeichen "*" getrennt.

Die Art der Kennzeichnung wird mit 3 Ziffern nach folgendem Schlüssel angegeben:

009	Grenzstein behauen oder gefornit
010	Grenzstein unbehauen
131	Zeichen im Fels
132	Marke
133	Marke aus Kunststoff
134	Marke aus Metall
135	Eisenrohr
136	Nagel
137	Bohlen
138	Hausecke
139	Mauerecke
140	Zaunsäule
141	Randstein

Die Art der Kennzeichnung ist nur fallweise angegeben.

Für Grenzpunkte (FIG020, FIG024 und FIG025) wird neben den bisherigen Indikatoren E, G, R, T der neue Indikator V für "verhandelte Grenzpunkte" eingeführt. Dieser Indikator wird verwendet, wenn bei einer geplanten Umwandlung nicht alle notwendigen

Zustimmungserklärungen erlangt werden konnten und daher das Grundstück nicht in den

Grenzkataster umgewandelt werden konnte. Punkte für die eine Zustimmungserklärung vorliegt erhalten den Indikator V, Punkte mit fehlenden Zustimmungserklärungen behalten den Indikator E.

Polygonpunkte / Messpunkte werden durch das "INSERT" FIG017 im Layer "PP" dargestellt. Polygonpunkte werden in der KDB-GP in der Punktnummergruppe 100000 – 149999 geführt. Der Attribut-Wert ("ATTRIBUT VALUE") von PP setzt sich aus P plus der Punktnummer der KDB-GP um 100000 vermindert zusammen (Pnnnnn, nnnnn 1 - 5-ziffrig ohne führende Nullen). Messpunkte werden in der KDB-GP in der Punktnummergruppe 190000 – 199999 geführt. Der Attribut-Wert ("ATTRIBUT VALUE") von MP setzt sich aus M + der Punktnummer der KDB-GP um 190000 vermindert zusammen (Mnnnn, nnnn 1 - 4-ziffrig ohne führende Nullen). Im "ATTRIBUT TAG" wird die KG-Nummer, der Indikator, der VHW (Format nnnnn/JJJJ) und die Höhe verspeichert. Diese Datenfelder sind durch das Zeichen "*" getrennt. Polygonpunkte und Messpunkte führen den neuen Indikator F (Polygonpunkte bisher G, Messpunkte bisher E). Staatsgrenzpunkte besitzen ein 2. Attribut im Layer "RGB" (Republikgrenzbezeichnung). Der Wert dieses Attributs ("ATTRIBUT VALUE") ist jene Punktnummer, die von der Abt. 12 (Internationale Angelegenheiten, Staatsgrenzen) in den entsprechenden Grenzurkunden geführt werden. Die Textgröße der Republikgrenzbezeichnung beträgt 1,5 * Maßstabsfaktor (bisher 2,0 * Maßstabsfaktor).

3.9 Einschnittspunkte (EP), Triangulierungspunkte (TP), Höhenpunkte (HP)

Je nach Art der Stabilisierung werden diese Punkte durch verschiedene "INSERTS" (FIG011 – FIG013 für TP, FIG014 für EP bzw. FIG018 für HP) dargestellt (siehe Kap. 9 - BLOCK REFERENCE Tabelle). Die zugehörigen Attributwerte ("ATTRIBUT VALUE") enthalten die



Punktnummer + ÖK-Nummer bei TP's bzw. %U (für die Unterstreichung) + Punktnummer bei EP's. In der Attributbezeichnung ("ATTRIBUTE TAG") wird bei EP's die KG-Nummer, das Kennzeichen (KZ) und die Höhe bei TP's das Punktkennzeichen (KZ) und die Höhe, bzw. bei HP's die Höhe angegeben. Diese Datenfelder sind jeweils durch "" "" getrennt. Es sind nicht nur die Hauptpunkte, sondern auch sämtliche Nebenpunkte (mit Ausnahme KZ B2 = Turmbolzen) in der DKM enthalten. Die Beschriftung von Nebenpunkten kann wie bei den Grenzpunkten unterdrückt werden (Texthöhe 0.01*Maßstabsfaktor im Attribut, "GROUP CODE 40").

4 Maßstabsabhängige Objekte

Einige Objekte (z.B. Grundstücksnummern) sind durch die relative Lage ihrer graphischen Elemente und in Bezug zu ihrer Umgebung in gewisser Hinsicht maßstabsabhängig. Auch die Lage und Größe von Texten und Symbolen ergibt sich in einem bestimmten Umfang aus dem Maßstab der Digitalisiervorlage und werden daher in der Texthöhe und im Symbolmaßstab der Schnittstelle berücksichtigt (siehe Kap. 8 - Beispiele). Obwohl Gesamtmaßstab, Symbolmaßstab und Texthöhen veränderbare Größen darstellen, ist die Wahl der Positionen für diese Elemente streng nur auf einen bestimmten Maßstab abgestimmt. Dieser wird durch den sogenannten "Maßstabsindikator" im Attribut der "INSERTs" "MBNR" im Layer "RL" angegeben. Die Objekte der Mappenblattkennung (MBNR und KGN) haben immer, unabhängig vom Anlegungsmaßstab, folgenden Maßstabsfaktor ("GROUP CODE": 40):
 MBNR Maßstabsfaktor 1
 KGN Maßstabsfaktor 40

5 Linienobjekte am Blatttrand

In ein benachbartes Katastralmappenblatt hineinragende Linienobjekte werden am Mappenblatttrand geschnitten, wobei ein in beiden Katastralmappenblättern enthaltener Hilfspunkt entsteht. Durch die Bearbeitung sind die Linien am Blatttrand innerhalb der gebotenen Koordinatenschärfe jedoch knickfrei. Grenzpunkte am Mappenblatttrand gehören nur dann zur Fläche des Mappenblattes, wenn die Grenzpunktnummer innerhalb des Mappenblattes liegt.



6 Layertabelle

1.1 Objektkart	Layer	Farbe		ACAD-ENTITY	Kommentar
		Screen	Plot		
Mappenblattkennung	RL	v-6	s-7	insert + 1 attrib	MBNR: (value): Mbl-Nr.*Datum*Fertig (tag): Mst*Mer*VA*DKM- Nr*Prüf*ind KG-Nummer
Staatsgrenze	RG	Farbe-- 282	br-8	polyline	Siehe GG Plot zusätzlich Zeichen Nr. 18 lt. VermV 94
Landesgrenze	LG	Farbe-- 63	br-8	polyline	Siehe GG Plot zusätzlich Zeichen Nr. 19 lt. VermV 94
Vermessungsbezirks-grenze	VG	Farbe-- 30	br-8	polyline	Siehe GG Plot zusätzlich Zeichen Nr. 20 lt. VermV 94
Gerichtsbezirksgrenze	BG	c-4	br-8	polyline	Siehe GG Plot zusätzlich Zeichen Nr. 21 lt. VermV 94
Politische Gemeindegrenze	PG	g-2	br-8	polyline	Siehe GG Plot zusätzlich Zeichen Nr. 22 lt. VermV 94
Katastralgemeinde-grenze	KG	v-6	br-8	polyline	Siehe GG Plot zusätzlich Zeichen Nr. 23 lt. VermV 94
Grundstücksgrenze	GG	w-7	s-7	polyline	Netzkanten von Knoten zu Knoten (ideelle Grenze - punktierte Darstellung = Linetype "DOT")
Grundstücksnummer (GNR)	GN	w-7 g-2	s-7 s-7	insert + 1- 2 attrib	GN1, GN2 einzeilig, zweizeilig im Grundsteuerkaster GN1G, GN2G einzeilig, zweizeilig im Grenzsteuerkaster Stammnummer ggf. Unterteilungsnummer KG-Nummer im 1. attrib (tag) "U" bei GN2, GN2G im 2. attrib (tag)
GNR am Rand	RN	v-6 br-13	s-7 s-7	insert + 1- 2 attrib	RN1, RN2 RN1G, RN2G sonst wie bei GN (siehe oben)
GNR mit Pfeil	PN	w-7 g-2	s-7 s-7	insert + 1- 2 attrib	GNP GNR im Grundsteuerkaster GNPG GNR im Grenzsteuerkaster im Attribut-Value Gst-Nr. im Attribut-Tag KG-Nr.
Gebäudegrenze (Hausgrenze)	HG	r-1	r-1	polyline	2 Attrib. bei GNPG: Unterstreichung Siehe NG
Gebäudegrenze (Hausgrenze)	HL	br-9	br-8	polyline	aus Luftbilddarstellung sonst wie HG
Nutzungsgrenze	NG	gr-3	gr-3	polyline	Siehe GG
Nutzungssymbole	NS	gr-3	gr-3	insert	FIG030, FIG040, FIG044-054, FIG056, FIG059-062, FIG083-092, FIG094-098
OST	OST	r-1	r-1	insert	(value): ADNR
OST	OST	gr-3	gr-3	insert	(value): SKZ
Verkleinerte Nutzungssymbole	VS	gr-3	gr-3	insert	Siehe Nutzungssymbole Aber: Größemfaktor = Maßstab/2

Nutzungssymbole am Rand	RS	v - 6	gr - 3	insert	Siehe Nutzungssymbole
Sonstige Linie	SG	bl - 5	bl - 5	polyline	Belleibiger Verlauf (keine Knotenbildung) (unterirdische Linie: Darstellung strichliert = Linetype "UGROUND")
Sonstige Symbole	SS	bl - 5	bl - 5	insert	FIG031-032; FIG067-074; FIG076; FIG077, FIG079; FIG081; FIG093
	OST	s - 7	s - 7	+ 1 attrib	(value): ADRNR
	WP	bl - 5	bl - 5	+ 2 attrib	(value): Punktnummer
	SS	bl - 5	bl - 5		(tag): wie GP
Sonstige Beschriftung	SB	bl - 5	bl - 5	text	(value): Punktbeschriftung
Grenzpunkt der KDB-GP	GP	g - 2	s - 7	insert + 1 attrib	3 Schriftgrößen: 2, 3, 5 mm Schriftart "NORM"
					FIG020; FIG024; FIG025
					ohne/mit Grenzmarke bzw. indirekte Kennzeichnung
					(value): Punktnummer der KDB-GP
					(tag): KG-Nr*Indikator*VHW*Kenmz
					"ohne" Beschriftung: Th = 0,01*M
Staatsgrenzpunkt	SP	w - 7	s - 7	insert + 2 attrib	FIG124: nicht in KDB-GP
					FIG220; FIG224; FIG225
					1. attrib: (value): Punktnummer der KDB-GP
					2. attrib: (value): Nr. laut Grenzpunkt
Polygonpunkt oder Messpunkt	PP	g - 2	s - 7	insert + 1 attrib	FIG017
					(value): P1mm für PP (mmn = Pktr. der KDB-GP minus 100000)
					Minim für MIP (mmn = Pktr. der KDB-GP minus 190000)
					(tag): KG-Nr*Ind(F)V*HW*Höhe
					"ohne" Beschriftung: Th = 0,01*M
Einschaltpunkt	EP	g - 2	s - 7	insert + 1 attrib	FIG014:
					(value): %*U + Punktnummer
					(tag): KG-Nr*Kennzeichen*Höhe
					"ohne" Beschriftung: Th = 0,01*M
Triangulierungspunkt	TP	g - 2	s - 7	insert + 1 attrib	FIG011; FIG012; FIG013
					(value): Punktnummer - ÖK-Nummer
					(tag): Kennzeichen*Höhe
					Nebenpkt. "ohne" Beschr. Th = 0,01*M
Höhenpunkt	HP	g - 2	s - 7	insert + 1 attrib	FIG018
					(value): Punktnummer
					(tag): Höhe

7 Erklärung der Abkürzungen

Abt	Abteilung
ADRNR	ADR Nummer (derzeit immer leer)
ANSI	American National Standards Institute
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
BEV	Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen
BG	Bezirksgericht bzw. Bezirksgerichtsgrenze
CAD	Computer Aided Design
CD	Compact Disc
CD-ROM	Compact Disc - Read-Only Memory
cup	Zentimeter
DGM	Digitales Geländehöhenmodell
DKM	Digitale Katastralmappe
DV	Dienstvorschrift des BEV
DXF	Drawing Interchange File Format
EP	Einschaltpunkt
Farbe	"Screen" "Plot" AutoCAD-Bildschirm DKM-Auszeichnung bl, br, g, r, s, v, w für blau, braun, gelb, grün, rot, schwarz, violett, weiß
GDB	Grundstücksdatenbank
gem	gemäß
Ge	Gewässer
GK	Grundstücksgrenze
GG	Grenztafel
GKU	Grenztafelunterstreichung
GN	Grundstücksnummer (Layer)
GP	Grenzpunkt
Gst	Grundsteuerkatalster
Gst	Grundstück
Gst-Nr	Grundstücksnummer
GSTVZ	Grundstücksverzeichnis
Gt	Gärten
GZ	Geschäftszahl
HG	Hausgrenze
HL	Hausgrenze aus Luftbildauswertung
HN	Hausnummer (Layer) (derzeit immer leer)
HNA	Hausnummernattribut (derzeit immer leer)
HNU	Hausnummer (Blockname)
HP	Höhenpunkt
HW	Hochwert
IND	Indikator der Koordinatendatenbank
IT	Informationstechnik
Kap	Kapitel
KDB	Koordinatendatenbank
KG	Katastralgemeinde bzw. Katastralgemeindengrenze
KGN	KG-Nummer
KZ	Kennzeichen
LG	Landesgrenze
LN	landwirtschaftlich genutzte Grundfläche
M	Maßstab
MB	Megebyte
MBNR	Mappenblattnummer
MC	Middle Center (Textausrichtung bei GN)
Mer	Meridian
mm	Millimeter
MIP	Messpunkt

NG	Nutzungsgrenze
NS	Nutzungssymbol
OK	Österreichische Karte
PG	Politische Gemeinde bzw. Politische Gemeindegrenze
PN	Pfeilnummer
PNA	Pfeilnummernattribut
PP	Polygonpunkt
RG	Republikgrenze
RGB	Republikgrenzbezeichnung
RL	Randlayer
RN	Randnummer
RS	Randsymbol
RW	Rechtswert
SB	Sonstige Beschriftung
SG	Sonstige Grenze
SKZ	Straßenkennziffer (derzeit immer leer)
SP	Staatsgrenzpunkt
SS	Sonstiges Symbol
tag	Attributsbezeichnung (Gruppencode 2 im Attribut)
tan	Tangens
Th	Triangulierungspunkt
TP	Verteilungspunkt
U	Unterteilungsnummer bei zweizeiliger Grundstücksnummer
VA	Vermessungswert
value	Attribut-Wert (Gruppencode 1 im Attribut)
VermG	Vermessungsgesetz
VermV94	Vermessungsverordnung 1994
VHW	Veränderungshinweis
VG	Vermessungsbezirksgrenze
VS	Verkleinertes Nutzungssymbol
Wgt	Weingarten
WP	Weiterer Punkt (Layer von Sonstigen Punkten – Kilometer-/ Hektometerstein)

8 Beispiele

8.1 Mappenblattkennung

Mappenblatthead (MBNR) in jedem Mappenblatt notwendig (richtiger Bezug zum VA)	KG-Bezeichnung (KGN) für jede KG im Mappenblatt notwendig (richtiger Bezug zur KG)
0	0
INSERT	INSERT
8	8
RL	RL
66	66
1	1
2	2
MBNR	KGN
10	10
-4374.900	-18069.436
20	20
336000.100	242134.062
30	30

0.0	0.0
0	0
ATTRIB	ATTRIB
8	8
RL	RL
10	10
-4373.900	-18167.272
20	20
336001.100	242113.371
30	30
0.0	0.0
40	40
Texthöhe	Texthöhe
1.00	immer 1.0!!!
1	1
75346294*19960903*V	KG-Nr. (5-stellig)
51	5103
15.0	15.0
7	7
NORM	NORM
2	2
1*34*01*052*1113	KGN
70	70
1	1
0	0
SEQEND	SEQEND
8	8
RL	RL

8.2 Grenzlinien

Grundstücksgrenze	Hausgrenze mit Bogen	Sonstige Linie
0	0	0
POLYLINE	POLYLINE	CIRCLE
8	8	8
GG	HG	SG
66	66	10
1	1	-3787.095
10	10	20
0.0	0.0	336358.031
20	20	30
0.0	0.0	0.0
30	30	40
0.0	0.0	9.192
0	0	Unerindische Linie
VERTEX	VERTEX	0
8	8	POLYLINE

GG	HG	8
10	10	SG
-4237.160	108914.967	6
20	20	UGROUND
336086.010	248627.585	66
30	30	1
0.0	0.0	10
0	0	0.0
VERTEX	VERTEX	20
8	8	0.0
GG	HG	30
10	10	0.0
-4237.330	108931.287	0
20	20	VERTEX
336085.590	248621.513	8
30	30	SG
0.0	0.0	6
0	42	"Bulge"
VERTEX	0.41421356	tan($\alpha/4$)
8	0	10
GG	VERTEX	109008.561
10	8	20
-4240.191	HG	248868.542
20	10	30
336079.282	108929.203	0.0
30	0	VERTEX
0.0	8	8
0	20	SG
VERTEX	248612.839	6
8	30	UGROUND
GG	0.0	10
10	0	109033.434
-4241.778	VERTEX	20
20	8	248833.401
336075.785	HG	30
30	10	0.0
	108925.557	0
	20	SEGEND

0.0	248601.041	8
0	30	SG
SEGEND	0.0	6
8	0	UGROUND
GG	SEGEND	Linetype
	8	
	HG	

8.3 Grundstücksnummern

Gst-Nr. einzellig Grundsteuerkataster	Gst-Nr. einzellig Grenzkataster	Gst-Nr. einzellig Grundsteuerkataster im Anlegungsmaßstab 1:2000
0	0	0
INSERT	INSERT	INSERT
8	8	8
GN	GN	GN
66	62	66
1	2	1
2	66	2
GNI	1	GNI
10	2	10
-3776.338	GNIG	10286.961
20	10	20
336331.218	-4221.441	248664.473
30	20	30
0.0	30	0.0
50	336131.117	41 Maßstabfaktor
58.823	0.0	2.0
Drehwinkel	50	42
0	336.512	2.0
ATTRIB	0	43
8	ATTRIB	2.0
GN	8	0
-3778.491	GN	ATTRIB
oder 0.00	62	8
336325.733	0	GN
oder 0.00	10	10
0.0	-4227.168	109282.293
oder 0.00	20	oder 0.00
2.0	336132.517	248662.471
Texthöhe	oder 0.00	oder 0.00
495/27 Grundstücksnr.	30	30
0.0	0.0	0.0
50	40	40
58.823	2.0	4.0
15.0	1	Texthöhe
NORM	3029/2 Grundstücksnr.	721 Grundstücksnr.
72 Horizontale Text-	50	51
1 Ausrichtung (MC)	336.512	15.0
	51	7
	15.0	NORM

11 Texteinsetzpunkt -3776.338	7	72	1	11 Texteinsetzpunkt
336331.218	21	72	1	109286.961
0.0	11 Texteinsetzpunkt	21		248664.473
0.2	21	31		0.0
01213 KG-Nummer	31	0.0		336131.117
70 Attribut	0.0	87002		KG-Nummer
4 verification	0.0	70	4	
74 Vertikale Text- 2 ausrichtung MC)	01201	74	4	
0	70	4	2	
SEQEND	74	0		
B	0	SEQEND		
GN	8	GN		
	62	2		

Gst-Nr. zweizeilig Grundsteuerverkaster	Gst-Nr. zweizeilig Grenzkataster	Gst-Nr. zweizeilig Im Anlegungsmaßstab 1:5000
0	0	0
INSERT	INSERT	INSERT
8	8	8
GN	GN	GN
66	62	62
2	2	2
1	Farbe gelb	Farbe gelb
GN2	66	66
10	2	1
-3846.264	GN2G	2
20	10	10
336116.613	-3798.694	109987.360
30	20	20
0.0	336433.383	248617.381
0	30	30
ATTRIB	0.0	0.0
B	0	Maßstabsfaktor
GN	ATTRIB	5.0
10	8	42
-3849.117 oder 0.00	GN	5.0
20	62	43
336117.211 oder 0.00	0	5.0
30	10	0
0.0	-3801.642 oder 0.00	ATTRIB
40	20	8
2.0	336433.983 oder 0.00	GN
1	30	62
488	0.0	0
151	40	10
15.0	2.0	109973.074 oder 0.00
		Texthöhe

7	1	20
NORM	129	248620.381 oder 0.00
72	51	30
1	15.0	0.0
11 Texteinsetzpunkt	7	40
-3846.264	NORM	10.0
21	72	1
336118.213	1	543
31	11 Texteinsetzpunkt	Stammnummer
0.0	-3798.694	51
0.0	21	15.0
2	7	0.0
01213 KG-Nummer	336434.983	NORM
70	31	72
4	0.0	1
74	2	11 Texteinsetzpunkt
2	01213	109987.360
0	70	21
ATTRIB	4	248625.381
8	74	31
GN	2	0.0
10	0	2
-3848.165 oder 0.00	ATTRIB	12543
20	8	70
30	GN	4
336114.012 oder 0.00	62	74
40	10	0
2.0 Texthöhe	-3799.499 oder 0.00	ATTRIB
1	20	8
48 Unterteilungsnr.	336430.783 oder 0.00	GN
51	30	62
15.0	0.0	0
7	40	10
NORM	2.0 Texthöhe	109977.122 oder 0.00
72	1	20
1	1	248604.381 oder 0.00
11 Texteinsetzpunkt	51	30
-3846.261	15.0	0.0
21	7	40
336115.013	NORM	10.0
31	72	1
0.0	1	12 Unterteilungsnr.
2	11 Texteinsetzpunkt	51
U Hinw. auf Untertlig.	-3798.691	15.0
70	21	7
4	336431.783	NORM
74	31	72
2	0.0	1
0	0.0	11 Texteinsetzpunkt
SEQEND	U Hinw. auf Untertlig.	109987.360
8	70	21
GN	74	31
	4	0.0
	2	248609.381
	0	0.0
	SEQEND	0
	8	2
	GN	70
		4

	62	2	74	2
			SEQEND	8
			GN	62
				2

8.4 Grundstücksnummern mit Pfeil

Gst-Nr. mit Pfeil Grundsteuerkataster	Gst-Nr. mit Pfeil Grenzkataster	Gst-Nr. mit Pfeil Grundsteuerkataster im Anlegungsmaßstab 1:2000
0	0	0
INSERT	INSERT	INSERT
8	8	8
PN	PN	PN
66	62	66
1	2	1
2	66	2
GNP	1	GNP
10	2	10
-4222.064	GNFG	108903.618
20	10	20
336009.622	-4015.951	248509.607
30	20	30
0.0	336118.200	0.0
50	30	41
Drehwinkel	0.0	Maßstabsfaktor
201.932	50	2.0
für Pfeil	0	42
0	335.287	2.0
ATTRIB	0	43
8	ATTRIB	2.0
PNA	8	50
Attribut-Layer	PNA	Attribut-Layer
-4232.604	62	25.186
oder 0.00	0	0
336005.912	ATTRIB	ATTRIB
oder 0.00	10	8
0.0	-4010.467	PNA
0.0	20	Attribut-Layer
40	336116.176	108909.081
2.0	oder 0.00	oder 0.00
Texthöhe	30	20
2480	0.0	248518.228
Grundstücksnr.	40	oder 0.00
50	2.0	Texthöhe
Drehwinkel	1	40
288.013	655/6	Texthöhe
für Gst-Nr.	Grundstücksnr.	4.0
51	318.570	Texthöhe
15.0	50	1
7	51	50/2
NORM	72	Grundstücksnr.
72	15.0	50
1	7	330.271
11	NORM	51
Texteinsetzpunkt	72	15.0
-4228.790	1	7
21		
336006.912		

31	11	Texteinsetzpunkt	NORM
0.0	-4006.128	72	72
2	336113.680	11	Texteinsetzpunkt
01201	31	108916.854	
Nummer	0.0	21	
70	0.0	21	
4	01213	KG-Nummer	248516.092
74	70	4	31
2	0	0	0
0	74	4	2
SEQEND	87004	KG-Nummer	87004
8	70		70
PN	0	4	4
	ATTRIB	74	74
	8	2	2
	PNA	0	0
	62	SEQEND	8
	0	PN	PN
	10		
	-4010.898		
	20		
	336113.888		
	30		
	0.0		
	40		
	2.0	1	Grenzkataster-
	--	unterstreichen	
	318.570		
	51		
	15.0		
	7		
	NORM		
	72		
	1		
	11	Texteinsetzpunkt	
	-4007.452		
	21		
	336112.180		
	31		
	0.0		
	2	Hinw. auf Unter-	
	70	8	8
	74	8	8
	0	2	2
	SEQEND	8	8
	PN	62	62
	2		

8.5 Grundstücksnummern am Rand

Gst-Nr. einzellig Grundsteuerkaster im Randlayer	Gst-Nr. einzellig Grenzaster im Randlayer	Gst-Nr. einzellig Grundsteuerkaster im Randlayer
0	0	0
INSERT	INSERT	INSERT
8	8	8
RN	RN	RN
66	62	66
1	13	1
2	66	2
RN1	1	RN1
10	2	10
-3866.137	RNIG	109788.627
20	10	20
336044.528	109758.711	248063.613
30	20	30
0.0	0.0	0.0
50	248021.364	41 Maßstabsfaktor
313.250	0.0	2.0
0	0	42
ATTRIB	ATTRIB	2.0
8	8	43
RN	RN	2.0
10	62	0
-3868.171 oder 0.00	0	ATTRIB
20	10	8
336045.233 oder 0.00	109754.711 oder 0.00	RN
30	20	10
0.0	248020.364 oder 0.00	109782.009 oder 0.00
40	30	20
2.0	0.0	248058.850 oder 0.00
Texthöhe	0.0	30
37 Grundstücksnr.	40	0.0
50	2.0	40
313.250	1204 Grundstücksnr.	4.0
51	15.0	1
15.0	7	1235 Grundstücksnr.
NORM	7	50
72	72	21.540
1	1	51
11 Texteinsetzpunkt	11 Texteinsetzpunkt	15.0
-3866.137	109758.711	7
21	21	NORM
336044.528	248021.364	72
31	31	1
0.0	0.0	11 Texteinsetzpunkt
0.2	0.2	109788.627
01211	87002	21
70	70	248063.613
4	4	31
74	74	0.0
2	2	12543
0	0	70

Gst-Nr. zweizeilig Grundsteuerkaster im Randlayer	Gst-Nr. zweizeilig Grundsteuerkaster im Randlayer	Gst-Nr. zweizeilig Grundsteuerkaster im Randlayer
0	0	0
INSERT	INSERT	INSERT
8	8	8
RN	RN	RN
66	62	62
1	13	13
2	66	66
RN2	1	13 Farbe braun
10	2	66
-3823.833	RN2G	2
20	10	2
336091.222	-3834.844	RN2G
30	20	10
0.0	336492.771	109760.074
0	30	20
ATTRIB	0.0	248174.780
8	ATTRIB	30
RN	0	0.0
10	ATTRIB	41 Maßstabsfaktor
-3826.735 oder 0.00	8	5.0
20	RN	5.0
336091.824 oder 0.00	62	42
30	0	5.0
0.0	10	43
2.0	-3837.697 oder 0.00	5.0
1	20	0
484	336493.371 oder 0.00	ATTRIB
51	30	8
15.0	0.0	62
7	2.0	RN
NORM	495	0
72	51	109741.740 oder 0.00
1	15.0	248177.780 oder 0.00



11 Texteinsetzpunkt	7	40	Texthöhe
-3823.833	NORM	10.0	
21	72	1	Stammnummer
336092.822	1	1201	
31	11 Texteinsetzpunkt	51	
0.0	-3834.844	15.0	
2	21	7	
0.1213	KG-Nummer	NORM	
70	336494.371	72	
4	0.0	1	
74	2	11 Texteinsetzpunkt	
2	0.1213	109760.074	
0	70	21	
ATTRIB	4	248182.780	
8	74	31	
RN	2	0.0	
10	0	2	
-3824.640 oder 0.00	ATTRIB	87002	KG-Nummer
20	8	70	
336088.620 oder 0.00	RN	74	
0.0	62	2	
40	10	0	
2.0 Texthöhe	-3836.745 oder 0.00	ATTRIB	
1	20	8	
1 Unterteilungsnr.	336490.171 oder 0.00	RN	
51	30	62	
15.0	0.0	0	
7	40	10	
NORM	2.0 Texthöhe	109750.550 oder 0.00	
72	1	20	
1	97 Unterteilungsnr.	248161.780 oder 0.00	
11 Texteinsetzpunkt	51	30	
-3823.833	15.0	0.0	
21	7	40	
336089.620	NORM	10.0 Texthöhe	
31	72	1	
0.0	1	23 Unterteilungsnr.	
2	11 Texteinsetzpunkt	51	
70	-3834.840	15.0	
4	336491.171	7	
74	31	NORM	
2	0.0	72	
0	2	11 Texteinsetzpunkt	
SEQEND	0	109760.074	
	U	Hinw.aufUntertlg.	



8	70	21
RN	4	248166.780
	74	31
	2	0.0
	0	2
	SEQEND	U
	8	Hinw.aufUntertlg.
	RN	70
	62	4
	13	2
	0	0
	SEQEND	8
	RN	62
		13

8.6 Nutzungssymbole

Straßenanlage	Straßenanlage am Rand	Straßenanlage (Symbol verkleinert)
0	0	0
INSERT	INSERT	INSERT
8	8	8
NS	RS	VS
66	66	66
1	1	1
2	2	2
FIG095	FIG095	FIG095
10	10	10
-4199.864	-3768.411	-4035.432
20	20	20
336279.873	336255.844	336135.843
30	30	30
0.0	0.0	0.0
ATTRIB	ATTRIB	41 Maßstabsfaktor
8	8	0.5
OST	OST	0.5
Attribut-Layer	Attribut-Layer	0.5
10	10	43
-4199.864 oder 0.00	-3768.411 oder 0.00	0.5
20	20	0
336278.623 oder 0.00	336254.594 oder 0.00	ATTRIB
30	30	8
0.0	0.0	OST
2.5	2.5	Attribut-Layer
Texthöhe	Texthöhe	-4035.432 oder 0.00
1	1	20
1234567 Str.kennziffer	2345678 Str.kennziffer	336135.118 oder 0.00
51	51	30
15.0	15.0	0.0
7	7	40



NORM	NORM	1.25	Texthöhe
72	72	1	3456789 Str. kennziffer
11	11	51	15.0
-4199.864	-3768.411	7	NORM
336279.873	336255.844	72	1
0.0	0.0	11	-4112.681
0.2	SKZ	21	336496.292
SKZ	70	31	0.0
74	74	74	ADRNR
0	0	70	1
SEQEND	SEQEND	8	74
8	8	RS	2
NS	NS	VS	0
			SEQEND
			8
			NS



1		
51		
15.0		
7		
NORM		
72		
1		
11		
-4112.681		
21		
336496.292		
31		
0.0		
2		
ADRNR		
70		
1		
74		
2		
0		
SEQEND		
8		
NS		

8.7 Sonstige Symbole, Sonstige Beschriftung, Klammersymbole,

Klammersymbol	Sonstige Beschriftung	Sonstiges Symbol (Kirche)
0	0	0
INSERT	TEXT	INSERT
8	8	8
NS	SB	SS
66	2	2
2	10	FIG093
1	-4220.581	10
FIG041	20	-3904.202
10	336376.550	20
20	0.0	30
-4112.681	0.0	30
336496.292	0.0	40
30	2.0	0.0
0.0	0.0	50
0	Weg	281.082
ATTRIB	1	
8	50	
OST	12.02	
Attribut-Layer	51	
62	15.0	
1	7	
10	NORM	
-4112.681 oder 0.0		
20		
336495.042 oder 0.0		
30		
0.0		
40		
2.5		
Texthöhe		

Nutzungssymbol am Rand im Anlegungsmaßstab

Gebäude	Nutzungssymbol (Baufl. Begrünt)	1:2000	Nutzungssymbol am Rand im Anlegungsmaßstab
0	0	0	0
INSERT	INSERT	8	INSERT
8	8	RS	8
NS	NS	2	RS
66	2	FIG096	2
2	10	10	FIG096
1	-4065.574	-3822.811	10
FIG041	20	336099.282	20
10	336355.593	30	30
20	0.0	41	0.0
-4112.681	0.0	42	Maßstabsfaktor
336496.292	2.0	43	2.0
30	2.0	43	2.0
0.0	2.0	2.0	2.0
0			
ATTRIB			
8			
OST			
Attribut-Layer			
62			
1			
10			
-4112.681 oder 0.0			
20			
336495.042 oder 0.0			
30			
0.0			
40			
2.5			
Texthöhe			

Gebäude nicht in DRM abgebildet	Sonstige Punkte (Kilometer-, Hektometerstein)
0	0
INSERT 8	INSERT 8
SS 66	SS 66
2 1	2 1
FIG039 10	FIG130 10
-4112.681 20	-18094.699 20
336496.292 30	242183.409 30
0.0 0	0.0 0
ATTRIB 8	ATTRIB 8
OST Attribut-Layer 10	WP Attribut-Layer 10
-4114.576 oder 0.00 20	-18093.559 20
336495.042 oder 0.00 30	242181.409 30
0.0 40	0.0 40
2.5 Texthöhe 1	1.0 Texthöhe 1
51 1234	51 1234
15.0 15.0	15.0 15.0
NORM 7	NORM 7
7.2 01213***009 70	2 KG*IND*VHM*KZ 70
11 -4112.681 21	1 1
336496.292 31	ATTRIB 8
0.0 0	SS Attribut-Layer 10
ADBNR 70	-18093.559 20
74 1	242182.899 30
0 2	0.0 40
SEQEND 8	2.0 Texthöhe 1
SS 70	km67.5 Punktbez. 51
	15.0 7
	NORM 2

	Text
	70
	1
	0
	SEQEND 8
	SS 8

8.8 Grenzpunkte, Polygonpunkte, Staatsgrenzpunkte

Grenzpunkt gekennzeichnet	Grenzpunkt nicht gekennzeichnet Nummer verkleinert	Grenzpunkt gekennzeichnet nicht in KDB-GP
0	0	0
INSERT 8	INSERT 8	INSERT 8
GP 66	GP 66	GP 62
1	1	7
FIG024 2	FIG020 2	Farbe weiß
10 1.0	10 1.0	1
-4172.95 20	-3753.34 20	FIG124
336248.26 30	336365.20 30	10
0.0 40	0.0 40	-17649.06
0 0	0 0	20
ATTRIB 8	ATTRIB 8	242123.72
8	8	0.0
GP 10	GP 10	0
-4172.10 20	-3753.87 20	ATTRIB 8
336248.45 30	336363.21 30	GP 62
0 40	0 40	10
0 0	0 0	0
1.0 Texthöhe 1	0.01 0.01*Maßstab 1	-17646.06
1094 GP-Nummer 51	1423 GP-Nummer 51	242124.72
15.0 7	15.0 7	0.0
NORM 2	NORM 2	40
KG*IND*VHM*KZ 01201*G*1/1990*009 70	KG*IND*VHM 01213*E*2/1984 70	1.0 Texthöhe 1
1 invisible 0	1 invisible 0	keine
0 8	0 8	Punktanf. 51
SEQEND 70	SEQEND 70	15.0
GP 0	GP 0	NORM 7
		2 Kennz. oder Default ENDM
		70 1 invisible
		0 1
		SEQEND 8



		8
	GP	62
		7

Staatsgrenzpunkt indirekt vermarkt	Staatsgrenzpunkt nicht vermarkt	Polygonpunkt
0	0	0
INSERT	INSERT	INSERT
8	8	8
SP	SP	PP
66	66	66
1	1	1
2	2	2
FIG225	FIG220	FIG017
10	10	10
-49883.22	-49772.20	-17870.940
20	20	20
249673.69	249668.01	242370.850
30	30	30
0.0	0.0	0.0
0	0	0
ATTRIB	ATTRIB	ATTRIB
8	8	8
SP	SP	PP
10	10	10
-49882.05	-49771.41	-17869.510
20	20	20
249672.25	249666.15	242370.330
30	30	30
0.0	0.0	0.0
40	40	40
1.0 Texthöhe	1.0 Texthöhe	1.75 Texthöhe
1	1	1
15004	151004	SP-Nr (aus KDB-GP
51	51	P57 minus 100000)
15.0	15.0	51
		15.0
NORM	NORM	NORM
2 KG*IND*VHW	2 KG*IND*VHW	2 KG*IND*VHW*Höhe
92004*E*50000/1972	92004*E*50000/1972	55108*F*700/1989*0.000
70	70	70
1	1	1
invisible	invisible	invisible
0	0	0
ATTRIB	ATTRIB	ATTRIB
8	8	8
RGB Layer f. 2. Attrib.	RGB Layer f. 2. Attrib	PP
10	10	10
-49880.55	-49769.91	
20	20	
249673.75	249667.65	
30	30	
0.0	0.0	
40	40	
1.5 Texthöhe	1.5 Texthöhe	Texthöhe
1	1	1



31 S Republiksgrenzbez.	99	Republiksgrenzbez.	XX
51	51		
15.0	15.0		
NORM	NORM		
2	2		
KGNR	KGNR		
70	70		
1	1		
invisible	invisible		
0	0		
SEQEND	SEQEND		
8	8		
SP	SP		

8.9 Einschaltpunkte, Triangulierungspunkte, Höhenpunkte

Einschaltpunkt	Triangulierungspunkt (Bodenpunkt) Im Maßstab 1:5000	Höhenpunkt
0	0	0
INSERT	INSERT	INSERT
8	8	8
EP	TP	HP
66	66	66
1	1	1
2	2	2
FIG014	FIG011	FIG018
10	10	10
-4169.530	-3857.230	-17559.760
20	20	20
336327.360	336156.680	242112.660
30	30	30
0.0	0.0	0.0
0	0	0
ATTRIB	ATTRIB	ATTRIB
8	5.0	8
Attribut-Layer	Maßstabfaktor	Attribut-
10	42	0
-4166.890	5.0	Layer
20	43	10
336325.910	5.0	-17557.760
30	0	20
0.0	ATTRIB	242113.660
40	8	30
2.5 Texthöhe (2.5*M)	0	40
1	Layer	Attribut-
51	10	40
15.0	-3869.960	2.5 Texthöhe
NORM	336160.010	1
2	0.0	1234
01213*G1*0.000	12.5 Texthöhe (2.5*M)	15.0
KG*KZ*Höhe	1	51
70	200-58	7
0	Blatt	15.0
visible	TP-Nr - OK-	0
		70
		0

0 SEQEND 8 EP	51 15.0 7 NORM 2 A1*500.372 70 0 0 SEQEND 8 TP	0 visible 8 HP
------------------------	---	-------------------------

9 Block-Reference Tabelle (Symboltabelle)

9.1 Festpunkte
graphische Darstellung (zweifach vergrößert) Symbolnummer Bezeichnung
lt. VermV94

	FIG.011 *1	Triangulationsspunkt (TP) - Bodenspunkt (Hauptpunkt)
	FIG.012 *2	TP - Kliche
	FIG.013 *3	TP - Sonstiger Hochpunkt
	FIG.014 *4	Einschaltspunkt (EP)
	FIG.017 *6	Polygonpunkt (PP), Messpunkt (MP)
	FIG.018 *5	Höhenspunkt (HP)

9.2 Grenzpunkte, Staatsgrenzpunkte

	FIG.020 *11	Grenzpunkt (GP) nicht gekennzeichnet (schraffes Kreuz)
	FIG.024 *7	GP gekennzeichnet (mit senkrechtem Mittelstrich)
	FIG.025 *7	GP indirekt gekennzeichnet (ohne senkrechtem Mittelstrich)
	FIG.124 *7	GP gekennzeichnet, keine Punktnummer
	FIG.220 *11	Staatsgrenzpunkt (SP) nicht vermarktet
	FIG.224 *7	SP vermarktet
	FIG.225 *7	SP indirekt vermarktet

9.3 Nutzungssymbole

9.3.1 Bauflächen (Baufli.)

	FIG.041 *28	Gebäude (Darstellung doppelt so groß wie andere Symbole)
	FIG.083 *29	Baufestigung (Darstellung doppelt so groß wie andere Symbole)



FIG 052 *30 Baurl. b e g i n n t

9.3.2 Landwirtschaftlich genutzte Grundflächen (LN)

LN	FIG 048 *31	Landwirtschaftlich genutzte Grundflächen (LN)
Ac	FIG 049 *32	Ac k e r
W	FIG 050 *33	W i e s e
Q	FIG 089 *34	S t r e u b s t r i e s e
W	FIG 047 *35	W e i d e
W	FIG 051 *36	H u t w e i d e
W	FIG 044 *37	S t r e u w i e s e
B	FIG 045 *38	B r a c h l a n d



FIG 040 *39 Gärten (Gt)



FIG 096 *40 E r h o l u n g s f l ä c h e

9.3.4 Weingärten (Wgt)

Wgt	FIG 053 *41	Weingärten (Wgt)
-----	-------------	------------------

9.3.5 Alpen

Alpen	FIG 054 *42	Alpen
-------	-------------	-------



FIG 046 *43 B e r g m ä h d

9.3.6 Wald

Wald	FIG 056 *44	Wald
------	-------------	------



FIG 030 W a l d w e i d e



9.3.7 Gewässer (Ge)

	FIG 059	*45	fließend
	FIG 060	*46	stehend
	FIG 061	*47	Stumpf

9.3.8 Sonstige (SB)

	FIG 086	*48	Sonstige (SB)
	FIG 095	*49	Straßenanlage
	FIG 092	*50	Bauanlage
	FIG 090	*51	Flugverkehrsanlage
	FIG 091	*52	Harborenanlage
	FIG 094	*53	Technische Ver- und Entsorgungsanlage



	FIG 098	*54	Wegsiegellinie
	FIG 097	*55	Laageplatz
	FIG 084	*56	Abbauffläche
	FIG 085	*57	Depoite
	FIG 062	*58	Ödland
	FIG 087	*59	Fels und Geröll
	FIG 088	*60	Gletscher











9.4 Sonstige Symbole

9.4.1 Klammersymbole

	FIG 031	*25	Zugehörigkeit von Grundflächen zu einer Nutzung
	FIG 032	*26	Zugehörigkeit von Benutzungsabschnitten zu einem Grundstück













9.4.2 Sonstige Symbole

	FIG.093	*61	Kirche
	FIG.071	*62	Tempel, Synagoge etc.
	FIG.067	*63	Kapelle
	FIG.039		Gebäude nicht in DKM abgebildet
	FIG.068	*64	Biosymbole
	FIG.069	*65	Feidkabel, Gipsfellekabel
	FIG.070	*66	Denkmal
	FIG.079	*67	Leitungsmast
	FIG.081	*68	Seilbahnstütze
	FIG.072	*69	Friedhof



9.4.3 Grundstücksnummer

	FIG.076	*70	Kleiner Wasserlauf
	FIG.074	*71	rechter Wald
	FIG.073	*72	Wald, nicht rechtlich
	FIG.077		rechter Weinarten
	FIG.130	*12	Sonstige Punkte (Kilometer-/Hektometere)
	GN1	*82	Grundstücksnummer einzellig
	GN2	*82	Grundstücksnummer zweifellig
	GN1G	*83	Grundstücksnummer einzellig Grenzkataster
	GN2G	*83	Grundstücksnummer zweifellig Grenzkataster
	GNP	*82	Grundstücksnummer mit Pfeil



123

G.NPG *83

Grundstücksnummer mit Pfeil
Grenzkataster

1 Allgemeines

Dieses Schnittstellendokument beschreibt die DKM-Struktur im Shapeformat. Shapedateien sind ein offengelegter Standard von ESRI.

Diese Schnittstelle gilt für die in den Standardentgelten des BEV bestellbaren "Kataster Graphikdaten" im Shape-Format.

2 Detaillierte Beschreibung

2.1 Dateibesreibung

Shapedateien sind ein offengelegter Standard von ESRI. Eine Shapedatei besteht laut Spezifikation aus mehreren Dateien:

- .dbf ... Attributinformationen in einer dBase-Tabelle
- .shx ... Datei mit Indexeddaten
- .shp ... Datei mit Geometrieinformationen
- .prj ... Datei mit Informationen über Projektion

In den vorliegenden Shapedateien sind die Informationen der DKM enthalten. Die Namensgebung der Shapedateien ist bei den Sichtsdaten die Katastralgemeindeidnummer mit einer der folgenden Namensendungen (Bsp.: 62029GST.dbf). Bei allen anderen Bestellungen wird die Katastralgemeindeidnummer durch die Bestellnummer_100_dkm (Bsp.: 0000399961_100_dkmGST.dbf) bzw. durch Bestellnummer_100_Katastralgemeindeidnummer (Bsp.: 0000404765_100_62029GST.dbf) ersetzt.

KATASTRALMAPPE SHP

Schnittstellenbeschreibung



Namensendung	Elementtyp	Beschreibung
GST	Polygon	Grundstücke
NFL	Polygon	Nutzungsflächen
VGG	Polylinie	Verwaltungs- und Grundstücksgrenzen
NSL	Polylinie	Nutzungsgrenzen und Sonstige Linien
GNR	Punkt	Grundstücksnummern
NSY	Punkt	Nutzungs- und Rechtssymbole
FPT	Punkt	Festpunkte
SGG	Punkt	Staats- und Grenzpunkte
SSB	Punkt	Sonstige Symbole und Beschriftung

2.2 Attributstruktur der Dateien

2.2.1 Grundstück (.....GST.DBF)

Name	Beschreibung	Datentyp	Feldgröße	Dezimalstellen
GNR	Grundstücksnummer	Text	11	
KG	KG-Nummer	Text	5	
RSTATUS	Rechtsstatus (siehe Tabelle 2)	Text	1	
MST	Anlegungsmaßstab DKM (1, 2, 5)	Integer	1	

2.2.2 Grundstücksnummer (.....GNR.DBF)

Name	Beschreibung	Datentyp	Feldgröße	Dezimalstellen
GNR	Grundstücksnummer	Text	11	
KG	KG-Nummer	Text	5	
TYP	Darstellungsart der Grundstücksnummer (siehe Tabelle 1)	Integer	1	
RSTATUS	Rechtsstatus (siehe Tabelle 2)	Text	1	
ROT_GNR	Rotation der Gsnr. (Allgrad)	Double	8	3
RW_PFNr	Y-Koordinate der Gsnr. nur bei Pfeilnr.	Double	11	2
HW_PFNr	X-Koordinate der Gsnr. nur bei Pfeilnr.	Double	11	2
ROT_PFNr	Rotation des Pfeiles (Allgrad)	Double	8	3

Tabelle 1: Darstellungsart der Grundstücksnummern

TYP	Beschreibung
1	einzeilige Grundstücksnummer
2	zweizeilige Grundstücksnummer
3	Pfeilnummer

Tabelle 2: Rechtsstatus

RSTATUS	Beschreibung
E	Grundsteuerkataster
G	Grenzkataster

2.2.3 Nutzungsfläche (.....NFL.DBF)

Name	Beschreibung	Datentyp	Feldgröße	Dezimalstellen
KG	KG-Nummer	Text	5	
NS	Nutzungssymbol (siehe Tabelle 3)	Integer	4	
NS_RECHT	Rechtssymbol (siehe Tabelle 4)	Integer	4	

2.2.4 Nutzungs- und Rechtssymbol (.....NSY.DBF)

Name	Beschreibung	Datentyp	Feldgröße	Dezimalstellen
KG	KG-Nummer	Text	5	
NS	Nutzungssymbol (siehe Tabelle 3)	Integer	4	
NS_RECHT	Rechtssymbol (siehe Tabelle 4)	Integer	4	
MST_NS	0 ... Originalgröße, 1 ... verkleinert (Faktor 1/2)	Integer	1	
ROT_NS	Rotation (Allgrad)	Double	8	3

Tabelle 3: Nutzungssymboltypen

NS	Beschreibung
30	Waldweide
40	Gärten (Gt)
41	Gebäude
44	Streuweise
45	Brachland
46	Bergmahd
47	Weide
48	Landwirtschaftlich genutzte Grundflächen (LN)
49	Acker
50	Wiese
51	Hutweide
52	Baufläche begrünt
53	Weingärten (Wgt)
54	Alpen

NS	Beschreibung
56	Wald
59	Gewässer fließend
60	Gewässer stehend
61	Sumpf
62	Ödland
83	Baufläche befestigt
84	Abbaufläche
85	Deponie
86	Sonstige (SB)
87	Fels und Geröll
88	Gletscher
89	Streuobstwiese
90	Flugverkehrsanlage
91	Hafenanlage
92	Bahnanlage
94	Techn. Ver- und Entsorgungsanlage
95	Straßenanlage
96	Erholungsfläche
97	Lagerplatz
98	Werksgelände

Tabelle 4: Rechtssymboltypen

NS_RECHT	Beschreibung
73	Wald nicht rechtlich
74	Rechtlich Wald
77	Rechtlich Weingarten

2.2.5 Verwaltungs- und Grundstücksgrenze (.....VGG.DBF)

Name	Beschreibung	Datentyp	Feldgröße	Dezimalstellen
KG	KG-Nummer	Text	5	
VGG	Art der Grenze (siehe Tabelle 5)	Integer	2	
TYP	0 ... normal, 1 ... ideell	Integer	1	
BOGEN_ID	Bogenindikator (0...Gerade, >0...Kreisbogen)	Integer	1	

Tabelle 5: Art der Grenzen

VGG	Beschreibung
1	Grundstücksgrenze (GG)
3	Katastralgemeindengrenze (KG)
4	Politische Gemeindegrenze (PG)
5	Gerichtsbezirksgrenze (BG)
6	Vermessungsbezirksgrenze (VG)
8	Landesgrenze (LG)
9	Staatsgrenze (RG)

2.2.6 Nutzungsgrenze und Sonstige Linie (.....NSL.DBF)

Name	Beschreibung	Datentyp	Feldgröße	Dezimalstellen
KG	KG-Nummer	Text	5	
NSL	Art der Linie (siehe Tabelle 6)	Integer	2	
TYP	0 ... normal, 1 ... unterirdisch	Integer	1	
BOGEN_ID	Bogenindikator (0...Gerade, >0...Kreisbogen)	Integer	1	

Tabelle 6: Art der Linien

NSL	Beschreibung
1	Nutzungsgrenze (NG)
2	Hausgrenze (HG)
3	Hausgrenze aus Luftbild (HL)
4	Sonstige Linie (SG)

2.2.7 Festpunkt (.....FPT.DBF)

Name	Beschreibung	Datentyp	Feldgröße	Dezimalstellen
PNR	Punktnummer	Text	6	
KG	KG-Nummer	Text	5	
OEK	OEK	Text	3	
TYP	Festpunkttyp (siehe Tabelle 7)	Text	2	
KZ_IND	Kennzeichen, Indikator	Text	2	
VHW	Veränderungshinweis	Text	10	
HOEHE	Höhe	Double	9	3
RW_PNR	Y-Koordinate für Punktnummer	Double	11	2
HW_PNR	X-Koordinate für Punktnummer	Double	11	2
ROT_PNR	Rotation (Altgrad)	Double	8	3
SICH_PNR	Sichtbarkeit (1...sichtbar, 0...nicht sichtbar)	Integer	1	

Tabelle 7: Festpunkttypen

TYP	Beschreibung
TP	Triangulierungspunkt (Kennzeichen T: Hochziel mit Kreuz / Kennzeichen J, K, L, M, N, S, W: Hochziel / restliche Kennzeichen: Bodenpunkt)
EP	Einschaltpunkt
HP	Höhenpunkt
PP	Polygon-, Maßpunkt

2.2.8 Staats- und Grenzpunkt (.....SGG.DBF)

Name	Beschreibung	Datentyp	Feldgröße	Dezimalstellen
PNR	Punktnummer	Text	6	
KG	KG-Nummer	Text	5	
TYP	Grenzpunkttyp (siehe Tabelle 8)	Integer	3	
IND	Indikator	Text	2	
VHW	Veränderungshinweis	Text	10	

Name	Beschreibung	Datentyp	Feldgröße	Dezimalstellen
KZNATUR	Kennzeichnung Natur (siehe Tabelle 9)	Text	3	
RW_PNR	Y-Koordinate für Punktnummer	Double	11	2
HW_PNR	X-Koordinate für Punktnummer	Double	11	2
ROT_PNR	Rotation (Altgrad)	Double	8	3
SICH_PNR	Sichtbarkeit (1...sichtbar, 0...nicht sichtbar)	Integer	1	
SGP_PNR	Republiksgrenzbezeichnung	Text	20	
RW_SGP	Y-Koordinate für Republiksgrenzbezeichnung	Double	11	2
HW_SGP	X-Koordinate für Republiksgrenzbezeichnung	Double	11	2
ROT_SGP	Rotation (Altgrad)	Double	8	3
SICH_SGP	Sichtbarkeit (1...sichtbar, 0...nicht sichtbar)	Integer	1	

Tabelle 8: Grenzpunkttypen

TYP	Beschreibung
20	Grenzpunkt nicht gekennzeichnet
24	Grenzpunkt gekennzeichnet
25	Grenzpunkt indirekt gekennzeichnet
124	Grenzpunkt gekennzeichnet – keine Punktnummer
220	Staatsgrenzpunkt nicht vermarkt
224	Staatsgrenzpunkt vermarkt
225	Staatsgrenzpunkt indirekt vermarkt

Tabelle 9: Kennzeichnung Natur

KZNATUR	Beschreibung
9	Grenzstein behauen oder geformt
10	Grenzstein unbehauen
131	Kreuz im Fels, Randstein, etc.
132	Marke
133	Marke aus Kunststoff
134	Marke aus Metall
135	Eisenrohr
136	Nagel
137	Bolzen

KZNATUR	Beschreibung
138	Hausecke
139	Mauerecke
140	Zaunsäule
141	Bordsteinkante

2.2.9 Sonstiges Symbol und Beschriftung (.....SSB.DBF)

Name	Beschreibung	Datentyp	Feldgröße	Dezimalstellen
NR	Punkt- / Grundstücksnummer / Mappenblattnummer	Text	11	
KG	KG-Nummer	Text	5	
TYP	Symbole (siehe Tabelle 10)	Integer	4	
IND	Indikator / VA	Text	2	
VHW	Veränderungshinweis	Text	10	
KZNATUR	Kennzeichnung Natur (siehe Tabelle 9) / Meridian	Text	3	
TEXT	SB-Text / Bezeichnung	Text	60	
TEXTGR	SB: Schriftgröße (siehe Tabelle 11) / Anlegungsmaßstab	Integer	2	
RW_NR	Y-Koordinate	Double	11	2
HW_NR	X-Koordinate	Double	11	2
ROT_NR	Rotation (Allgrad)	Double	8	3
SICH_NR	Sichtbarkeit (1...sichtbar, 0...nicht sichtbar)	Integer	1	

Tabelle 10: Symboletypen

TYP	Beschreibung
31	S-Klammer
32	Z-Klammer
39	Gebäude in DKM nicht abgebildet
67	Kapelle
68	Bildstock
69	Feldkreuz, Gipfelkreuz
70	Denkmal

TYP	Beschreibung
71	Tempel, Synagoge, etc.
72	Friedhof
76	kleiner Wasserlauf
79	Leitungsmast
81	Seilbahnstütze
93	Kirche
130	Sonstiger Punkt
200	Sonstige Beschriftung
400	Mappenblattnummer
500	KG-Element

Tabelle 11: Schriftgrößen bei Sonstiger Beschriftung

TEXTGR	Beschreibung
2	Größe 2
3	Größe 3
4	Größe 4
5	Größe 5
6	Größe 6
10	Größe 10
15	Größe 15
25	Größe 25