



**STANDARD FÜR DEN  
GEODATENAUSTAUSCH  
ZWISCHEN GIS- UND CAD-SYSTEMEN  
MIT DER SÜDTIROLER LANDESVERWALTUNG**

Version 1.1	Mai 2005	J. Oberlchner – O. Romen
Version 1.2	Februar 2017	D. Colmano – G. Zanvettor



## Vorwort

Das vorliegende Dokument entsteht aus der Notwendigkeit, den Datenaustausch zwischen den CAD- und GIS-Systemen der Südtiroler Landesverwaltung, der externen Fachleute und der anderen Verwaltungen zu regeln.

Hiermit die Autonome Provinz Bozen die technischen Einzelheiten für die Erhebung und den Datenaustausch von Geodaten zur Verfügung, welche die von einer Fachabteilung der Südtiroler Landesverwaltung beauftragten Fachleute für die Erhebung und Digitalisierung von Geodaten beachten müssen.

Das nach den Spezifikationen des vorliegenden Dokuments erstellte Material muss beim zuständigen Amt zum Zwecke der Erstellung eines homogenen Datenarchivs, in Hinblick auf das Format und auf den informativen Inhalt, hinterlegt werden, und zwar in digitaler Form auf CD-ROM oder DVD (wie in den Einzelheiten angegeben).

Das auf diese Weise strukturierte System ermöglicht der Dienststelle für Landeskartographie und Koordination der Geodaten die eigenen geografischen und kartografischen Daten zu vereinheitlichen und den Zugang zu diesen Daten zu vereinfachen. Zudem erlaubt das System die Verwirklichung einer bestmöglichen Verbindung zwischen Kartographie und geografischer Information.

Einer der bemerkenswertesten Vorteile ist der kontrollierte, erleichterte Zugang des Verwaltungspersonals und indirekt der externen Techniker zu den Datenbanken direkt vom Arbeitsplatz aus und die daraus folgende mühelose Durchführung von Korrelationsabläufen und Datenanalysen.

Das vorliegende Dokument ist in Zusammenarbeit mit der Abteilung Informationstechnik entstanden. Weiters ist die kontinuierliche Zusammenarbeit mit AutoCAD-Fachleuten innerhalb der Landesverwaltung zu erwähnen, die einen wertvollen Beitrag für die Integration CAD-GIS geleistet haben.

Das aktuelle Dokument wird laufend aktualisiert, erweitert und den neuen technischen Anforderungen angepasst.



## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1. ALLGEMEINE EINZELHEITEN DER METADATEN</b>	<b>4</b>
1.1. Informationen zum Datenset	4
1.2. Qualität	5
1.3. Bezugssystem	6
1.4. Ausdehnung	6
1.5. Verwaltungsdaten	7
1.6. Informationen zu den Metadaten	7
<b>2. TECHNISCHE EINZELHEITEN ZUR DATENDIGITALISIERUNG</b>	<b>7</b>
2.1. Software	7
2.2. Geodätisches Netz und Koordinatensystem	7
2.3. Vermessung und GPS	8
2.4. Kartengrundlagen und Kartographische Genauigkeit	8
2.4.1 Kartengrundlagen	8
2.4.2 Kartographische Genauigkeit	9
2.5. Allgemeine Grundregeln für die Informatisierung der Daten	10
2.5.1. Geodaten	10
2.5.2. Attribute	11
2.6. Datenformate – Hinweise zur Digitalisierung	11
2.6.1. Shapefiles	11
2.6.2. AutoCAD Map und CAD-basierte Programme, die DXF-Dateien exportieren	12
2.6.3. ArcInfo Exportfiles	15
2.6.4. GeoDatabase	15
2.6.5. Grids	16
2.7. Spezifische Standards	16
<b>3. ABNAHME DER ARBEITEN</b>	<b>17</b>
<b>4. DATENÜBERGABE - DATENTRÄGER</b>	<b>20</b>



## 1. ALLGEMEINE EINZELHEITEN DER METADATEN

Metadaten sind ein wesentlicher Teil für die korrekte Verwendung der erfassten Geodaten. Sie müssen in strukturierter Form abgeliefert werden, z.B. als Word- oder Excel-Dokument (Spezifizierung im Kapitel 1.6).

### 1.1. Informationen zum Datenset

#### Allgemeine Beschreibung

Name des Datensets und Textbeschreibung des Inhalts des Datensets.

#### Detaillierte Beschreibung

Handelt es sich um ein von einem anderen Datenset abgeleitetes bzw. errechnetes Datenset, müssen alle Datensets, von dem das Datenset hergeleitet wurde, angeführt werden.

#### Geometrische Merkmale

In diesem Bereich werden die geometrischen Merkmale eines Datensets definiert. Dabei wird als erstes angegeben, ob die Daten des Datensets diskret (*vektoriell*) oder kontinuierlich (*raster*) oder gemischt sind. Weiters sind die geometrischen Grundtypen (Linien, Punkte, Flächen) anzuführen und die topologischen Zusammenhänge zwischen diesen (Beispiel: Netzwerk aus Linien und Knoten). Als letzter Punkt ist die spezielle Organisation, Haltung dieser topologischen Zusammenhänge durch die spezifische Software zu beschreiben (Beispiel: ArcInfo-Regions).

#### Beschreibung der Attribute

An dieser Stelle werden alle Attribute des Datensets beschrieben. Dabei muss jeweils der Name, der Typ und die Länge des Feldes und der Inhalt als Textbeschreibung angeführt werden. Falls Attribute Schlüssel darstellen, die auf ein anderes Datenset verweisen, muss das angeführt werden, und falls die in Beziehung stehende Tabelle nicht bereits im Besitz der Landesverwaltung ist, muss diese mitgeliefert werden (siehe „In Beziehung stehende Datensets“).

Wird für die Digitalisierung eine CAD-Software verwendet, muss an dieser Stelle die Layerstruktur der Ausgabedatei spezifiziert werden (siehe Kapitel 2.6.2).

#### Zusätzliche Dokumentation

Verzeichnis etwaiger bibliographischer, legislativer Hinweise usw. zum Ermitteln weiterer Dokumentation hinsichtlich des Datensets. Genannte Dokumentation kann als Textdokument (DOC, RTF, PDF, TXT), Tabelle (DOC, XLS, DBF) oder Abbildung (JPG, GIF, TIF, GeoTIF) übermittelt werden.

#### In Beziehung stehende Datensets

Verzeichnis etwaiger Datensets (z.B. Tabellen), deren Elemente geometrische Verbindungen oder Merkmale haben, die mit den Elementen des dokumentierten Datensets in Beziehung stehen. Für jedes Datenset, das mit dem dokumentierten Datenset in Verbindung gebracht wird, müssen die Informationen in folgender Form strukturiert werden:

*Datenset:* ähnliches Datenset

*Zuständigkeit:* Körperschaft/Organisation, die Besitzer oder Hersteller des ähnlichen Datensets sind.



**Verbindung:** kurze Textbeschreibung der Beziehung oder der Bindung zwischen dem dokumentierten Datenset und dem ähnlichen Datenset (z.B. Feld der Tabelle des ähnlichen Datensets, das die Verbindung zur Tabelle des dokumentierten Datensets ermöglicht).

Das ähnliche Datenset muss in Tabellenform vorgelegt werden (DBF, XLS, TXT, MDB, ORACLE-Export). Im Falle von umfassenden Datenbanken (bestehend aus mehreren Tabellen) ist es notwendig, dass die verschiedenen Tabellen laut den Kriterien für relationale Datenbanken zusammenhängen.

### **Characterset**

Um Probleme beim Import der Daten mit den Sonderzeichen zu vermeiden, muss das verwendete Characterset angegeben werden.

## **1.2. Qualität**

Die Qualität des Datensets wird in verschiedenen Unterbereichen beschrieben: Der erste Bereich bezieht sich auf die Originaldaten, aufgrund welcher das Datenset erstellt wurde; der zweite beschreibt die angewandten Methoden zur Erstellung und Abnahme des Datensets, der dritte beschreibt die Informationen bezüglich der räumlichen, zeitlichen und thematischen Genauigkeit und der Vollständigkeit des Datensets.

### **Originaldaten**

**Quelle:** Herkunft oder Verfasser der Originaldaten.

**Erstellungsmethoden:** Beschreibung der angewandten Methoden zur Erzeugung der Originaldaten (z.B. Bodenvermessung, photogrammetrische Vermessung, tachymetrische Vermessung usw.), bei räumlichen Analysen oder Verschneidungen eventuell durch Verwendung eines Flussdiagramms.

**Kartier- bzw. Erfassungsdatum:** Datum oder Zeitraum der Kartierung oder Erfassung der Originaldaten.

**Kartier- bzw. Erfassungsmaßstab:** Maßstab, in welchem die Originaldaten kartiert oder erfasst wurden (z.B. 1:1000, 1:5000, 1:10.000 usw.). Der Maßstab kann vom Informatisierungsmaßstab abweichen.

### **Methoden der Erstellung des Datensets**

**Träger:** Art des verwendeten Datenträgers (Papier, numerisch, usw.)

**Informatisierungsmaßstab:** Maßstab, in welchem die Daten digital erfasst wurden (z.B. 1:1000, 1:5000, 1:10.000 usw.). Der Maßstab kann vom Kartier- bzw. Erfassungsmaßstab der Originaldaten abweichen.

**Abnahme:** Für die Abnahme des Datensets müssen folgende Informationen angegeben werden:

**Verfasser:** Körperschaft / Beauftragter der letzten Abnahme des Datensets

**Datum:** Datum oder Zeitraum der letzten Abnahme

**Methode:** kurze Beschreibung der Abnahmetätigkeiten



## **Räumliche, zeitliche und thematische Genauigkeit und Vollständigkeit des Datensets**

**Räumliche Genauigkeit:** Beschreibung der räumlichen Genauigkeit des Datensets (max.  $x^3$  Abweichung).

**Zeitliche Genauigkeit:** Beschreibung der zeitlichen Genauigkeit des Datensets.

**Thematische Genauigkeit:** Beschreibung der thematischen Genauigkeit des Datensets (%).

**Vollständigkeit:** Beschreibung der Vollständigkeit des Datensets

### **1.3. Bezugssystem**

Es werden die Merkmale des für das Datenset angewandten räumlichen Bezugssystems beschrieben.

Folgende Informationen werden angegeben: Ellipsoid, geodätisches Datum, Koordinatensystem und Höhenbezug.

Es können in bestimmten Fällen auch relative Koordinaten-Informationen verwendet werden, wie z.B. für Brücken, die sich an einer bestimmten Stelle an einer Straße befinden. In diesem Fall muss jedoch die Information der Straße und der Lage (= Kilometersteine) mitgeliefert werden, um die Verortung eindeutig vornehmen zu können (auch von km x bis km y).

Alle Geodaten der Landesverwaltung liegen im ETRS89-UTM-32N-System vor. Detaillierte Informationen dazu finden sich im Kapitel 2.2.

Die Georeferenzierung ist für alle geografischen Datensets notwendig.

### **1.4. Ausdehnung**

Dieser Bereich beschreibt die räumliche und zeitliche Ausdehnung des Datensets.

#### **Räumliche Ausdehnung**

Die räumliche Ausdehnung wird durch das Verzeichnis geographischer Bezugseinheiten bzw. eines räumlichen Ausschnittes (Xmin, Ymin, Xmax, Ymax) angegeben, die teilweise oder vollständig bedeckt sind.

*Beispiel:*

#### **Geographische Bezugseinheiten:**

**Typ:** Bezirksgemeinschaft, Gemeinde, räumlicher Ausschnitt (Eckkoordinaten), Landesgebiet,...

**Bestehende Einheiten:** Bezirksgemeinschaft Salten-Schlern, Gemeinde Bozen, bei räumlichem Ausschnitt xmin, ymin, xmax, ymax,...

**Deckung:** vollständige Deckung.

#### **Zeitliche Ausdehnung**

*Beispiel:*

Der Gemeindebauleitplan ist im Jahre 1995 genehmigt worden und ist bis ... gültig.

**Startdatum:** Datum oder Zeitraum, ab dem das Datenset bedeutende Daten beinhaltet.

**Enddatum:** Datum oder Zeitraum, bis zu welchem das Datenset Gültigkeit behält.

**Anmerkungen:** Etwaige Anmerkungen zur Beschreibung der zeitlichen Ausdehnung.



### 1.5. Verwaltungsdaten

In diesem Bereich sollen Angaben zur Firma, dem Planungsbüro oder jeglichem Lieferanten gemacht werden, welcher das Datenset erzeugt hat.

**Büro (Vorname, Nachname, Telefon, E-Mail usw.)**

### 1.6. Informationen zu den Metadaten

**Datum Erstellung Metadaten:** z.B. Januar 2001.

**Metadaten-Format:** DOC, TXT, XML.

## 2. TECHNISCHE EINZELHEITEN ZUR DIGITALISIERUNG

### 2.1. Software

Die Digitalisierung des Datensets kann auf verschiedene Art und Weise erfolgen. Jede angewandte Methode muss jedoch schlussendlich zu einem einheitlichen Ergebnis führen. Die ausgearbeiteten Daten müssen eine Form aufweisen, die eine einfache Übertragung der Daten in das GIS der Autonomen Provinz Bozen, ohne Verlust jeglicher Informationen, ermöglicht.

Für die Digitalisierung können all jene GIS- und CAD-Programme verwendet werden, welche die Daten in den Formaten SHP, DXF, DWG, ASCII oder LAS/LAZ exportieren können.

### 2.2. Geodätisches Netz und Koordinatensystem

Das geodätische Bezugssystem lautet ETRS89.

Das Koordinatenbezugssystem ist UTM-32N.

Dabei werden die Meridianstreifen vom Ellipsoid konform (winkeltreu) auf die Ebene projiziert. Um die Verzerrungen in tragbaren Grenzen zu halten, werden Meridianstreifen von je 6° Breite auf die Ebene projiziert. Südtirol liegt fast vollständig im Streifen 32, dessen Zentralmeridian bei 9° östlich von Greenwich liegt. Die Provinz befindet sich zwar für einige Kilometer im Streifen 33 (östliches Pustertal), die Parameter für die Konversion werden aber auch auf diesen östlichen Teil Südtirols ausgedehnt.

Um die Verzerrung minimal zu halten, werden die Koordinaten mit dem Faktor 0.9996 multipliziert, was der Verwendung eines Schnitzzylinders entspricht.

#### Datum ETRS89 ([Authority EPSG:25832](#))

- Ellipsoid: GRS 1980
- Äquatroradius [m]: 6378137,0
- Polarradius [m]: 6356752,314140356
- Abplattung: 1/298,257222101

#### Rechtwinkliges Koordinatensystem

- Projektion: transversale Mercator-Projektion
- Falscher Ursprung Ost: 500.000,0 m
- Falscher Ursprung Nord: 0,0 m
- Zentralmeridian: 9,0°
- Skalierungsfaktor: 0,9996
- Nullmeridian: 0,0° (Greenwich)
- Längeneinheit: Meter [m]



Der Höhenbezug ist das Geoid, das heißt die Äquipotentialfläche des Schwerkraftfeldes, die durch den durchschnittlichen Meeresspiegel verläuft; die auf diese Art bestimmten Knoten werden orthometrische Knoten genannt.

Das Nullniveau für die amtliche Bezugshöhe Italiens liegt beim [Mareograf in Genua](#).

### 2.3. Vermessung und GPS

Wenn im Rahmen der Datenerhebung auch Vermessungen im Gelände vorgenommen werden, ist zu berücksichtigen, dass die Lageplaneingliederung der Kartographie von den regionalen Festpunkten (FP4 oder FP5) gebildet werden muss, die auf passende Art und Weise verkörpert werden und vom regionalen Kataster bestimmt werden. Den IGM95-Festpunkten muss immer eine besondere Bedeutung beigegeben werden, und daher müssen sie auch, falls sie in der entsprechenden Zone vorhanden sind, verwendet werden.

Werden Punkte mit einem GPS-Gerät im Gelände eingemessen, ist zu beachten, dass die Fixstation auf einem der regionalen Festpunkte steht. Die Daten werden im WGS84-System erfasst, können z.B. direkt als Shapefiles exportiert werden und sind nach einer Umwandlung in das richtige Koordinatensystem gleich mit dem GIS-System der Landesverwaltung kompatibel.

Die Parameter für die Umwandlung der gemessenen WGS84-Koordinaten in das unter Kapitel 2.2 definierte Koordinatensystem sind von der Autonomen Region Trentino-Südtirol veröffentlicht worden (Achtung auf die Millionstellen!).

Mit den definitiven berechneten Daten (also korrigiert und ins richtige Koordinatensystem konvertiert) müssen auch die Rohdaten (als ASCII-Datei) abgegeben werden.

Detaillierte Informationen zur Verwendung eines GPS für eine bestmögliche Integration der Daten in ein geographisches Informationssystem sind beim Inspektorat für den Kataster ([inspektorat.kataster@provinz.bz.it](mailto:inspektorat.kataster@provinz.bz.it)) erhältlich.

## 2.4. Kartengrundlagen und Kartographische Genauigkeit

### 2.4.1 Kartengrundlagen

Als offizielle Kartengrundlage stehen derzeit die Grundkarte 1:5.000 (weitgehend nur für den Dauersiedlungsraum) und 1:10.000 (ganzes Landesgebiet) zur Verfügung. Andere Geodaten, die als Grundlage oder Hilfe für die Erfassung der Daten erforderlich sind, können bei der den Auftrag gebenden Fachabteilung angefordert werden.

Topographische Karten anderer Institutionen oder Hersteller können verwendet werden, sofern die folgenden Bedingungen ohne Einschränkungen eingehalten sind:

- Die Karten müssen in digitaler Form als Vektorkarte vorliegen, den Aktualisierungsstand, die topographische und geodätische Genauigkeit und die kartographische Qualität der Landesgrundkarten, gemäß den nachfolgend wiedergegebenen Toleranzen, zumindest erreichen oder übertreffen (siehe Tabelle unten). Die Darstellungssymbole müssen homogen und ohne Interpretationsprobleme mit denen der Landesgrundkarten zusammenpassen. Mit den Karten ist auch eine technische Dokumentation zu übergeben, welche mindestens folgende Angaben enthält: Name des Herstellers, Name des Abnahmeprüfers, Datum der Kartierung, Aktualisierungsstand, Daten des Bildfluges, verwendetes Festpunktnetz.
- Die Karten sind der Landesverwaltung zur freien Verwendung für die institutionellen Aufgaben und für alle Planungszwecke, also auch für die kostenlose Abgabe an



beauftragte Planer, Institute und Ämter gemäß der geltenden Regelung für die Landeskartographie zu übergeben.

### 2.4.2 Kartographische Genauigkeit

Die korrekte Verwendung, Bearbeitung und Interpretation der Pläne, insbesondere die Möglichkeiten der EDV-gestützten Überlagerung mit anderen thematischen Karten und Katastermappen, erfordern die Kenntnis der Genauigkeitsanforderungen und –grenzen der Kartengrundlagen.

Für die Herstellung und Abnahmeprüfung der Landeskartographie sind in den technischen Vergabebedingungen folgende Toleranzen vorgegeben:

Kartenserie Serie cartografica	Grundkarte GK05	Grundkarte GK10	Orthophoto OK10	Orthophoto Color OK10C
Original Masstab Scala originale	1:5.000	1:10.000	1:10.000	1:10.000
Jahr der Erstausgabe Anno prima emissione	1985	1989	1987	2000
Max. Lagefehler tp [m] Errore planimetrico max tp [m]	tp = 2,00	tp = 5,00	tp = 4,00	tp = 4,00
Max. Distanzfehler td [m] Errore di distanza max td [m]	td = 2,00+D/1000 für/per D ≤ 800 m td = 2,80 für/per D > 800 m	td = 5,00+D/1000 für/per D ≤ 1600 m td = 7,30 für/per D > 1600 m	td = 4,00+D/1000 für/per D ≤ 1600 m td = 5,60 für/per D > 1600 m	td = 4,00+D/1000 für/per D ≤ 2000 m td = 6,00 für/per D > 2000 m

Tabelle: Kartographische Genauigkeit der Landeskartographie

Die angegebenen Toleranzen beziehen sich auf die Bestimmung der Lage von bzw. der Distanz zwischen punktförmigen Details, die auf der Karte und im Gelände eindeutig erkennbar sind: der Vergleich erfolgt zwischen den von der Karte abgelesenen Koordinaten und den Ergebnissen genauerer Messmethoden im Gelände. Für die größtmögliche Kartier- und Zeichengenauigkeit gilt allgemein +/- 0,15 mm als Toleranz. Die effektiven Abweichungen erreichen etwa die zwei- bis dreifache Dimension, vor allem als Folge der notwendigen Generalisierungen.

Diese Genauigkeitsgrenzen sind bei der Bearbeitung und Interpretation der Karten und Pläne zu berücksichtigen.

Es wird besonders unterstrichen, dass die digitale Bearbeitung eines Themas, auch bei größter Sorgfalt, bestenfalls die Genauigkeit des Quellenmaterials oder der als Referenz benutzten Grundkarte erreicht, und dass die Überlagerung mit Karten anderer Quellen oder Maßstäbe immer eine Interpretation mit Berücksichtigung des Originalmaßstabes erfordert und dass auch lokale Verschiebungen infolge von Differenzen zwischen den eingesetzten Bezugssystemen auftreten können. Dies gilt speziell bei Überlagerungen mit Katastralmappen.



## 2.5. Allgemeine Grundregeln für die Informatisierung der Daten

### 2.5.1. Geodaten

Die Geodaten müssen nach Inhalten gruppiert und logisch in verschiedene Informationsschichten unterteilt werden. *Für diesen Schritt muss der Dienst für Landeskartographie und Koordination der Geodaten herangezogen werden.*

Die Geodaten sollen schlank verwaltet werden (Kodex), die anderen Attribute sollen separat in einer oder mehreren in Beziehung stehenden Tabellen gehalten werden.

Die Geodaten müssen georeferenziert sein.

#### Konzept: Flächendeckung des Gebietes

Die Objekte mit räumlicher Ausdehnung (Flächen) können in zwei Kategorien gruppiert werden, abhängig von der Tatsache ob sie zur Flächendeckung des Gebietes beitragen oder nicht. Wir unterscheiden sich gegenseitig ausschließende Zonen (Beispiel: Realnutzungskarte) und übereinander gelagerte Zonen (Beispiel: Lawinen).

#### Sich gegenseitig ausschließende Zonen

Zu dieser Kategorie gehören die Objekte, die zur Flächendeckung des Gebietes beitragen (Beispiel: Realnutzungskarte).

Auf Grund der Beschaffenheit und der Verwendung genannter Objekte im Informationssystem, ist es ausschlaggebend, dass es zwischen ihnen nie zu Überlappungen kommt, auch Löcher dürfen nicht vorkommen. ALLE Flächen müssen sich auf derselben Ebene befinden!

Es wird bekräftigt, dass die genannte Regel auch dann eingehalten werden muss, wenn ein Objekt (lageplanmäßig) vollständig im Inneren eines anderen Objektes enthalten ist. Zum Beispiel: Im Falle eines Hauses auf einer Wiese stellt das Haus immer eine auszuschließende Fläche (Freiraum) innerhalb der Wiese dar, auch wenn die Wiese das Haus vollständig umschließt. Daher ist es auf keinen Fall erlaubt, die Wiese unter dem Haus auszudehnen.

Die Fehlertoleranz beim Digitalisieren der Daten vom Blatt entspricht 0,4 mm in der Karte, also 2 m im Maßstab 1:5.000 bzw. 4 m im Maßstab 1:10.000.

Es ist nicht nur auf eine geometrische, lagerichtige Digitalisierung zu achten, sondern auch auf die **topologische Korrektheit der Daten**, d.h. Nachbarschaftsbeziehungen. Beispiel: ein Straßennetz besteht aus dem Straßengraphen und aus Kreuzungspunkten. Diese Kreuzungspunkte müssen per Definition an einem Schnittpunkt von mindestens einer Straße liegen.

Wird für die Erfassung der Daten ein **Digitizer** verwendet, muss auf die richtige und möglichst genaue Einpassung der Karten geachtet werden. Die Passpunkte müssen möglichst nahe am Bearbeitungsgebiet liegen. Eine große Anzahl an Passpunkten erhöht die Genauigkeit der Einpassung der Karte. Der *RMS-Fehler* darf den Wert 0,2 mm nicht überschreiten.

Ist die Kartengrundlage verzerrt oder ungenau, ist es sinnvoll, die Karte in kleinere Stücke zu unterteilen und jeweils die kleinen Stücke einzupassen, um die Genauigkeit zu erhöhen und die Fehlerquellen so gering wie möglich zu halten.



### 2.5.2. Attribute

Jedes geometrische Element muss eine Verbindung zu den Attributen haben. Grundsätzlich sollen Attribute möglichst normalisiert verwaltet werden und die Attributtabelle sollen nur relevante Informationen enthalten.

Es ist deshalb erforderlich eindeutige Kodizes zu verwenden und die Beschreibung in einer separaten Tabelle aufzuschlüsseln.

Beispiel für Normalisierung: Es wird für die Zuordnung eines geometrischen Elements zur Gemeinde nicht der Gemeinename, sondern der ASTAT-Gemeindekodex verwendet. In einer separaten Tabelle befindet sich die Information welcher ASTAT-Gemeindekodex welchem deutschen und italienischen Gemeinamen entspricht.

Die Verwendung von *existierenden Kodizes* für die einzelnen Themenbereiche ist unbedingt erforderlich. Diesbezüglich ist eine Rücksprache mit der entsprechenden Fachabteilung und dem Amt für raumbezogene und statistische Informatik notwendig.

## 2.6. Datenformate – Hinweise zur Digitalisierung

### 2.6.1. Shapefiles

Um den Datenaustausch im Shapeformat zu gewährleisten, sind nachstehende Punkte zu beachten:

Schlagnworte:

Georeferenzierung, Überlappungen, identische Grenzlinien, Löcher;

#### Georeferenzierung

Die produzierten Daten müssen im vorgeschriebenen Koordinatensystem (siehe Kapitel 2.2) georeferenziert sein. Um mit ArcView im richtigen Koordinatensystem zu arbeiten genügt es, eine bereits im vorgeschriebenen Koordinatensystem georeferenzierte Datenschicht als Hintergrund hereinzuladen, wie z.B. die Grundkarten.

Verwendet man also die georeferenzierte Grundkarte als Kartengrundlage für die Digitalisierung, sind auch die darauf erzeugten Daten georeferenziert. Jedes Datenset muss mit der dazugehörigen Projektionsdatei (\*.prj) versehen sein.

#### Überlappungen

Bei flächendeckenden Datenschichten ohne Überlagerungen (Beispiel: Realnutzungskarte) muss das ganze Gebiet mit diesen Flächen abgedeckt werden und es sind auch keine Löcher erlaubt.

Durch Funktionen wie z.B. „Substract features“ können Elemente auf eine einzige Ebene gebracht werden. Soll eine kleine Fläche innerhalb einer größeren Fläche eingefügt werden, ist darauf zu achten, dass kleine Flächen immer nach großen Flächen digitalisiert werden. Nur so wird durch die Verwendung des Befehls „Substract features“ die kleine Fläche in die große Fläche hineingestanz und die Überlagerungszone entfernt.

Andererseits können reelle räumliche Überlagerungen von Objekten vorkommen (Beispiel: Lawinen).

#### Identische Grenzlinien

Aneinandergrenzende Flächen müssen eine gemeinsame Grenzlinie besitzen, die definitionsgemäß identisch ist. Um dies zu gewährleisten, müssen bei der digitalen



Bearbeitung entsprechende Vorkehrungen und Funktionen eingesetzt werden, wie z.B. die Snap-Toleranzen und die Digitalisierungsfunktionen „Append Polygon“ oder „Split Polygon“.

Da anzunehmen ist, dass in der praktischen Bearbeitung diese Bedingung nicht immer vollständig eingehalten wird, werden bei der Datenübernahme Grenzlinien mit Lageabweichungen  $s \leq 0,20$  mm im Kartenmaßstab, entsprechend 1,0 m im Maßstab 1:5000 und 2,0 m im Maßstab 1:10000, als eine einzige identische Linie interpretiert.

### Zwischenpunkte

Zwischenpunkte auf einer Linie sind nur zu setzen, wenn dies zur eindeutigen Darstellung des Linienverlaufes notwendig ist. In der Regel sind keine Zwischenpunkte mit einem Abstand von weniger als 1,0 mm im Kartenmaßstab erlaubt.

### Digitalisierungshilfen und Einschränkungen

Unbedingt notwendig für die saubere Digitalisierung ist das Setzen von Snap-Toleranzen. Fehler sowie Ungenauigkeiten beim Digitalisieren können durch die Verwendung der Digitalisierungsfunktionen „Append Polygon“ bzw. „Split Polygon“ vermieden werden. Mögliche Vorgehensweise beim „Split Polygon“: wenn ein Gebiet flächendeckend mit Polygonen abgedeckt werden soll, kann als erstes die gesamte Fläche des Gebietes als ein großes Polygon digitalisiert werden und anschließend werden mit dem Befehl „Split Polygon“ von diesem großen Polygon die Teilflächen abgeschnitten. Damit sind Löcher und Überlappungen am besten vermeidbar.

Beim Verschieben von Zwischenpunkten (Vertizes) ist zu beachten, dass auch die Vertizes benachbarter Elemente mitverschoben werden: Um Grenzlinien zwischen Polygonen zu verändern, ohne dabei Löcher oder Überlappungen zu erzeugen, müssen die zu verschiebenden Zwischenpunkte durch Klicken auf die Grenzlinie ausgewählt und anschließend verschoben werden. Diese Funktion ist eine sehr große potentielle Fehlerquelle, da oft Überlappungen und kleine Löcher entstehen!

Kleine, nicht gewollte Polygone können gefunden werden, indem man die Fläche aller Elemente berechnet und diese der Größe nach ordnet.

Ebenfalls muss in der Tabelle kontrolliert werden, ob alle Elemente Attribute haben.

„Multipart Features“ sind zu vermeiden (wenn nicht notwendig!).

### 2.6.2. AutoCAD Map und CAD-Programme, die DXF- und DWG-Dateien exportieren

Um den Datenaustausch mit AutoCAD Map und CAD-basierten Programmen zu gewährleisten, sind nachstehende Punkte zu beachten:

#### Schlagerworte:

Georeferenzierung, Layerstruktur, geschlossene Polylinien, identische Grenzlinien;

### Layer

AutoCAD: Die Daten müssen auf Ebenen (Layers) aufgeteilt werden.

1. Möglichkeit: jeder Layer beinhaltet eine Art von Objekt (z.B.: Layer der Gebäude, Layer der Straßen, Layer der Grünflächen, Layer der Höhenlinien, usw.). Mit anderen Worten wird für jede Legendenposition ein anderer Layer erstellt.
2. Möglichkeit: alle Elemente eines Themas werden in einem Layer verwaltet und Attributinformationen werden mittels Blöcken zugeordnet.

Es ist angemessen, die Anzahl der verschiedenen Layer im Voraus zu bestimmen. Die Namen der Layer dürfen eine Länge von 8 Zeichen nicht überschreiten und müssen in den Metadaten (siehe Kapitel 1.1) beschrieben werden.

AutoCAD Map: Es besteht die Möglichkeit den Layern Attribute zuzuordnen. Die Daten können am Ende direkt als Shapefiles exportiert werden.

### Georeferenzierung

Die produzierten Daten müssen im vorgeschriebenen Koordinatensystem (siehe Kapitel 2.2) georeferenziert werden.

AutoCad Map: Um im richtigen Koordinatensystem zu arbeiten genügt es eine bereits im vorgeschriebenen Koordinatensystem georeferenzierte Datenschicht als Hintergrund hereinzuladen, wie z.B. die Grundkarten oder ein Vektorthema.

Verwendet man also z.B. die georeferenzierte Grundkarte als Kartengrundlage für die Digitalisierung, sind auch die darauf erzeugten Daten georeferenziert.

Bei AutoCad hingegen müssen die Eckkoordinaten der Grundkartenblätter angegeben werden, damit die Karten georeferenziert sind und somit auch die darauf gezeichneten Informationen.

### Identische Grenzlinien

Es gibt flächendeckende Datenschichten ohne Überlagerungen und mit identischen Grenzlinien (Beispiel: Realnutzungskarte) und Datenschichten, in denen Überlagerungen möglich sind (Beispiel: Lawinen). Bei den flächendeckenden Datenschichten ist zu achten, dass die Grenzlinien zwischen den verschiedenen Layern identisch sind (gilt nur, wenn mit verschiedenen Layern gearbeitet wird).

### Vorgehensweisen beim Digitalisieren

Eine effiziente Möglichkeit zur Digitalisierung ist die Verwendung von **Blöcken**, die erlauben Attribute zu Flächen, Linien oder Punkten zu verwalten. In diesem Fall werden alle Elemente in einem Layer digitalisiert (es müssen immer *geschlossene Polylinien* sein! → Option „Schließen“ beim Bearbeiten von Polylinien) und jedem Element werden mithilfe eines vorher definierten Blocks die Attribute zugeordnet. Die Beschreibung der DXF-Attribut-Struktur muss im Kapitel Metadaten erfolgen (siehe → Kapitel 1.1).

Eine weitere effiziente Möglichkeit ist es alle Elemente einer Datenschicht in einem Hilfslayer zu zeichnen (offene Polylinien müssen sauber an Nachbar-Polylinien anschließen! → Option „Schließen“ beim Bearbeiten von Polylinien + Snapping! → siehe Abb. 1 und 2 unten). Anschließend kann der **Befehl „Umgrenzung“** verwendet werden, der es ermöglicht, aus diesen zuerst nicht geschlossenen Polylinien geschlossene Polygone zu erzeugen und diese auch gleich in den richtigen Layer zu verschieben (→ siehe Abb. 3 unten). Auf diese Art brauchen die Grenzlinien zwischen angrenzenden Polylinien nicht doppelt erfasst werden.

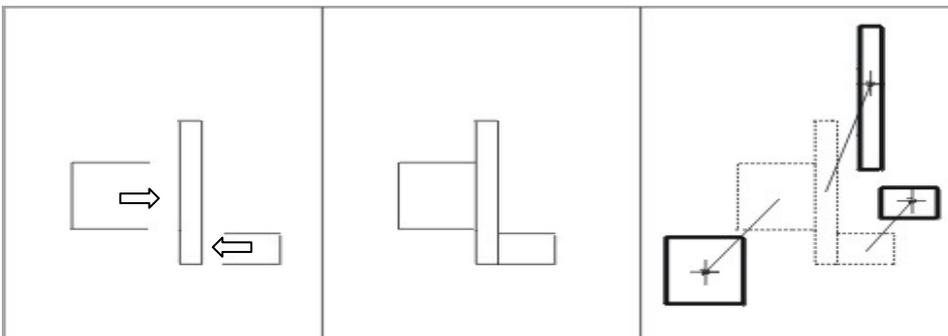


Abb. 1

Abb. 2

Abb. 3

Diese Prozedur hat den großen Vorteil den Hilflayer nicht zu ändern, da die offenen Polylinien in diesem Hilflayer zurückbleiben. Dieser Hilflayer wird am Ende gelöscht, nachdem alle erzeugten Polygone in den richtigen Layer verschoben worden sind.

Wird auf unterschiedlichen Layern gearbeitet, müssen die einzelnen Objekte als eigenständige graphische Elemente digitalisiert werden. Ein Gebäude wird z.B. durch einen Polygonzug dargestellt; die an das Gebäude angrenzende Straße wird ebenfalls durch ein Polygon dargestellt. Die Grenzlinie zwischen den beiden Objekten wird zweimal erfasst, da sie zu zwei getrennten Elementen gehört, die sich auf verschiedenen Layern befinden. Um die Grenzlinien exakt richtig zu digitalisieren, können Grenz-Elemente von einem Layer in andere Layer kopiert werden und danach jene Teile der Polylinien weggelöscht werden (Befehl „Stutzen“), die nicht gebraucht werden. Hier ist darauf zu achten, dass die neue Polylinie mit dem Befehl „Verbinden“ zu einem Element zusammengefasst wird und dass sie geschlossen wird!

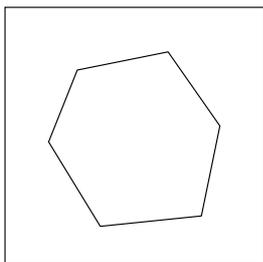
Weiters stehen die **Snapping-Funktionen** - OSNAP (OFANG) zur Verfügung, z.B. ENDpoint (Endpunkt), CENTER (Zentrum), INTERsection (Schnittpunkt), NODE (Punkt), usw.

Nel caso non si adottino gli accorgimenti fin qui descritti per garantire la perfetta coincidenza della linee di confine, si prevede di considerare come unica linea

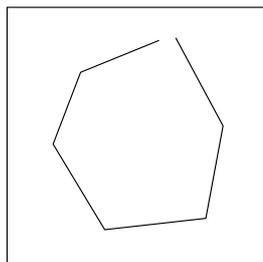
Sollten die beschriebenen Methoden und Hinweise für eine perfekte Übereinstimmung der Grenzlinien (→ Blöcke und „Umgrenzung“) nicht angewandt werden, werden bei der Datenübernahme Grenzlinien mit Lageabweichungen  $s \leq 0,20$  mm im Kartenmaßstab, entsprechend 1,0 m im Maßstab 1:5000 und 2,0 m im Maßstab 1:10000, als eine einzige identische Linie interpretiert.

### Geschlossene Polygone

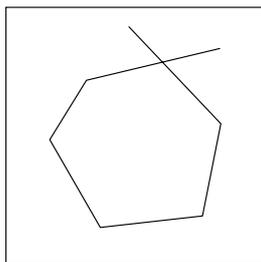
Flächen müssen durch geschlossene Polylinien abgegrenzt sein, das heisst: Anfangs- und Endpunkt sind identisch. Offene Linienzüge oder Überstände sind nicht erlaubt.



Geschlossenes Polylinie



Offenes Polylinie



Überstände

Wird auf verschiedenen Layern (ohne Verwendung von Blöcken) gearbeitet, muss die Innenseite aller geschlossenen Flächen (Polygon) durch einen Punkt im Flächenlayer gekennzeichnet werden. Achtung bei Inselfolygonen und Löchern!

Beispiel: Wald inmitten eines Landwirtschaftsgebietes:

Sowohl der Layer des Waldes, als auch der des Landwirtschaftsgebietes müssen die Waldbegrenzung beinhalten. Der Landwirtschafts-Layer hat also ein **Loch** (enthält somit an der

Stelle keinen Punkt im Flächenlayer), während der Wald-Layer an dieser Stelle ein Polygon mit Punkt enthält.

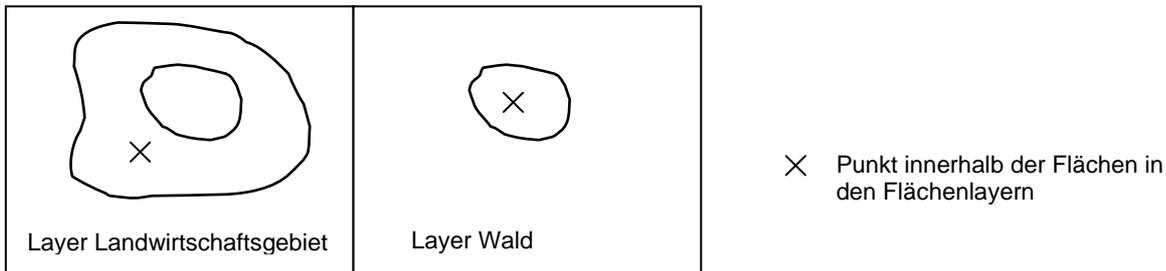


Abbildung: Konzept für die Verwaltung von Inselepolygonen und Löchern bei unterschiedlichen Layern

### Zwischenpunkte

Zwischenpunkte auf einer Linie sind nur zu setzen, wenn dies zur eindeutigen Darstellung des Linienverlaufes notwendig ist. In der Regel sind keine Zwischenpunkte mit einem Abstand von weniger als 1,0 mm im Kartenmaßstab erlaubt.

### Digitalisierungshilfen und Einschränkungen

AutoCAD Map bietet Möglichkeiten geometrische Korrekturen vorzunehmen und z.B. doppelt erfasste Linien aufzuspüren.

Es ist zu beachten, dass die Layer *nicht* „eingefroren“ sein dürfen, da ansonsten ein Import nicht möglich ist.

#### 2.6.3. ArcInfo Exportfiles

ArcInfo-Coverages sind direkt mit dem GIS-System der Südtiroler Landesverwaltung kompatibel.

##### Schlagworte:

Georeferenzierung, Topologie, „Shared Edit“;

##### **Georeferenzierung**

→ siehe 2.6.1 Shapefiles

##### **Digitalisierungshinweise**

Bei der Digitalisierung ist zu beachten, dass die Topologie gebildet ist, dass keine ungewollten Kleinst-Polygone vorhanden sind und dass jedes geometrische Element einen gültigen Eintrag in der dazugehörigen INFO-Tabelle hat.

ArcGis: Die Funktionalität „Shared Edit“ ist hilfreich, um topologisch korrekt zu arbeiten.

Das Austauschformat für ArcInfo-Coverages ist das e00-Export-Format.

#### 2.6.4. GeoDatabase

Die GIS-Daten werden direkt in einer relationalen Datenbank verwaltet. Dabei sind folgende Punkte zu beachten:

##### Schlagworte:

Georeferenzierung, Topologie, „Shared Edit“;



## Georeferenzierung

→ siehe 2.6.1 Shapefiles

## Digitalsierhinweise

Bei der Digitalisierung ist zu beachten, dass topologisch korrekt gearbeitet wird, keine ungewollten Kleinst-Polygone vorhanden sind und jedes geometrische Element einen gültigen Eintrag in der dazugehörigen Attributtabelle aufweist.

ArcGis: Die Funktionalität „Shared Edit“ ist hilfreich, um topologisch korrekt zu arbeiten.

Man unterscheidet die Personal GeoDatabase und die Enterprise Geodatabase. Das Datenformat ist dabei verschieden.

- Personal GeoDatabase: die Access-Datenbank wird als ZIP-File übergeben.
- Enterprise GeoDatabase und ArcSDE-Layer: ArcSDE-Layers werden als SDE-Exports und Datenbank-Tabellen als DMP-Files exportiert und müssen mit dem Oracle-Standard übereinstimmen (→ Datentypen, zulässige Attributnamen)

## 2.6.5. Grids

Grids müssen wie alle anderen Geodaten auch im in Kapitel 2.2 definierten Koordinatensystem georeferenziert sein.

Das Austauschformat für Grids sind das ASCII-Grid oder ein Grid im e00-Export-Format.

## 2.7. Spezifische Standards

Es ist zu berücksichtigen, ob es bereits definierte Standards für den Datenaustausch für einzelne spezielle Anwendungsbereiche gibt.

Derzeit liegen Standards für die Bauleitpläne, den Kataster der Massenbewegungen (IFFI) und die Gemeindegrundkarte 1:5.000 vor. In jedem Fall ist beim auftraggebenden Amt nachzufragen, ob ein spezieller Standard existiert.

In diesem Fall sind die Detailspezifikationen für die Strukturierung der Themen, die Definition der Attribute, der Kodizes und der Fehlertoleranzen dieser bereits definierten Standards zu übernehmen.



### 3. ABNAHME DER ARBEITEN

Spätestens bei der endgültigen Abgabe der Arbeiten oder nach Absprache mit dem Auftraggeber auch zwischendurch, muss die Abnahme der Arbeit durch den Auftraggeber und in Zusammenarbeit mit dem Dienst Landeskartographie und Koordination der Geodaten erfolgen.

Die genauen Regeln für die Abnahme der Arbeiten und die Definition der Größe der Stichprobe ist von der jeweiligen Fachabteilung bei der Vergabe des Auftrages festzulegen (siehe Beispiel unten).

Wenn nicht anders festgelegt weist eine Abnahmebestätigung ein positives Ergebnis auf, wenn weniger als 5% der ausgeführten Kontrollen die Toleranz überschreiten oder auf jeden Fall der Anleitung nicht entsprechen. Dies gilt für die gelieferten Geometrien, die Attributdaten und auch für die Metadaten.

Werden diese Fehlergrenzen überschritten, werden die Daten vom Auftraggeber nicht angenommen und müssen vom Auftragnehmer korrigiert und überarbeitet werden.

Beispiel des Kapitels Qualitätskontrolle und Abnahme für die Ausschreibung zur Digitalisierung der Vektorgrundkarte

**Alle im Beispiel unten angeführten Inhalte und Spezifikationen müssen den in der jeweiligen Ausschreibung vorhandenen Sachverhalten und Themen angepasst werden.**

#### QUALITÄTSKONTROLLE UND ABNAHME

Im vorliegenden Dokument werden die Ausdrücke „Qualitätskontrolle“ und „Abnahme“, (im Italienischen Collaudo), als Synonyme betrachtet und werden daher im Folgenden unterschiedslos benutzt.

##### 1. Aufgaben des Abnahmeprüfers

Abgesehen von den Bestimmungen der geltenden Gesetzgebung bezüglich öffentlicher Arbeiten, wird Folgendes auch zu den besonderen Aufgaben des Abnahmeprüfers gehören:

- Verfassen der Endbescheinigung der Abnahme oder begründetes Ablehnen der Ausarbeitungen der ausgeführten Arbeiten;
- Äußerung des Standpunktes zu etwaigen Zweifeln, die seitens Auftraggeber und Bauleiter auftauchen, auch in Hinblick auf die Strafsumme, falls das der Fall sein sollte;
- Feststellung des Gebietes der vermessenen Fläche;

Am Ende der Arbeiten wird der Abnahmeprüfer der Provinz Bozen das ganze Material, das zur Abnahme vorgelegt wurde, übermitteln, so dass eventuell eine Reihe von Metadaten, die die kartographische Information betreffen, einheitlich strukturiert werden können.

##### 2. Qualitätskontrolle und Abnahme während der Arbeiten

Die Abnahme wird während der Arbeiten durchgeführt werden, d.h.:

- der Verlauf der Arbeiten wird zum Zwecke der Überprüfung der Einhaltung der operativen Vorschriften von Anfang an verfolgt werden;
- alle Zwischenausarbeitungen, die nach jeder Arbeitsphase fertig gestellt werden, werden nach und nach überprüft werden; das Ergebnis wird einer entsprechenden Prüfungsbescheinigung unterliegen (der Annahme oder der Ablehnung);
- nach Beendigung der Arbeit wird die Abnahmefähigkeit aller Phasen bestätigt oder nicht bestätigt werden, und zwar anhand der Prüfungsberichte, die während der Arbeiten ausgearbeitet wurden, und das Abnahmezertifikat wird nach geltendem Gesetz verfasst werden.

##### 3. Abnahmeverfahren

Normalerweise weist eine Abnahmebestätigung ein positives Ergebnis auf, wenn weniger als 5% der ausgeführten Kontrollen die Toleranz überschreiten oder auf jeden Fall der Anleitung nicht entsprechen. Auf keinen Fall darf das Doppelte der vorgeschriebenen Toleranz überschritten werden. Die Fälle, bezüglich welcher in der Anleitung vorgeschrieben ist, dass alle Kontrollen ein positives Ergebnis aufweisen müssen, stellen eine Ausnahme dar.



Für die Überprüfungen, bei denen das Festsetzen eines Prozentverhältnisses nicht möglich ist, ist das subjektive Urteil des Abnahmeprüfers entscheidend.

Für jede Phase wird der Abnahmeprüfer die Arbeit folgendermaßen bewerten:

- a) positiv oder annehmbar trotz geringfügiger Vervollständigungen und Verbesserungen;
- b) Notwendigkeit beträchtlicher Vervollständigungen und Verbesserungen;
- c) nicht annehmbar.

### **3.1. Positives oder annehmbares Ergebnis trotz geringfügiger Vervollständigungen und Verbesserungen**

Der Abnahmeprüfer wird den Annahmebericht verfassen, der an die Bauleitung geschickt werden muss. In diesem Bericht werden die eventuellen Anmerkungen bezüglich der festgestellten Mängel angegeben werden, die der Auftragnehmer unverzüglich beheben muss, falls das Ergebnis trotz der Notwendigkeit geringfügiger Vervollständigungen und Verbesserungen akzeptabel ist.

### **3.2. Ergebnis, das beträchtliche Vervollständigungen und Verbesserungen erfordert**

Im Falle der Notwendigkeit beträchtlicher Vervollständigungen und Verbesserungen wird der Abnahmeprüfer dem Bauleiter einen Ablehnungsbericht zuschicken, in dem detailliert die festgestellten Fehler und Mängel beschrieben werden. Aufgrund des genannten Berichtes wird der Bauleiter dem Auftragnehmer das Ergebnis der Überprüfung mitteilen und den endgültigen Termin für die Regelung der Arbeit und für die erneute Darlegung der Ausarbeitungen festsetzen.

Falls die zweite Kontrolle positiv ausfallen sollte, wird der Annahmebericht ausgestellt werden, in dem der Bauleitung mitgeteilt wird, dass die Kosten, die bei der Wiederholung der Kontrolle angefallen sind, zu Lasten des Auftragnehmers gehen. Falls die Ausarbeitungen, die nach der zweiten Kontrolle dargelegt werden, immer noch unvollständig und fehlerhaft sein sollten, wird der Abnahmeprozess mit Kosten und Strafsummen zu Lasten des Auftraggebers wiederholt. Falls auch die dritte Kontrolle negativ ausfallen sollte, wird die Arbeit abgelehnt werden.

### **3.3. Nicht annehmbares Ergebnis**

Falls die Arbeit vollkommen nicht akzeptabel ist, wird der Abnahmeprüfer einen detaillierten Ablehnungsbericht der Phase verfassen, in welchem er die festgestellten Fehler und Mängel beschreibt. Der Bauleiter wird dem Auftraggeber den genannten Bericht zur Durchführung entsprechender Maßnahmen zuschicken.

## **4. Abnahmen der verschiedenen Phasen**

### **4.1. Abnahme der Lageplan- und Höhenmessungseingliederungsphase, Stützpunkte und Aerotriangulation**

Neben den oben erwähnten Kontrollen, dient die Abnahme zur Bestimmung der Stützpunkte auch für folgende Zwecke:

- zur Überprüfung der korrekten Dichte und der Anordnung der Lageplan- und Höhenmessungsstützpunkte;
- zur Vergewisserung, dass die benutzten Geräte den in der Anleitung vorgeschriebenen Bestimmungen entsprechen;
- zur Vergewisserung, dass die operative Methodologie des Auftragnehmers angemessen ist und die erhaltenen Resultate die Vorschriften beachten;
- zur Vergewisserung, dass genügend Abmessungen durchgeführt wurden, damit die internen Kontrollen und die Kompensationen statistisch gesehen von Bedeutung sind. Der Abnahmeprüfer kann, falls er Zweifel bezüglich der Angemessenheit des Netzes hat, das Unternehmen dazu anhalten, weitere direkte Abmessungen auf dem Gelände durchzuführen, um die Koordinaten der Stützpunkte zu kontrollieren.
- zur Überprüfung der korrekten Vorbereitung der Monographien der Stützpunkte.

Die Abnahme der Aerotriangulation wird die Überprüfung von folgendem Material mit sich bringen:

- die Merkmale des verwendeten Rechenprogramms;
- die Ergebnisse der Ausarbeitung, insbesondere die mittleren Abweichungen bezüglich der Verbindungspunkte und die Abweichungen bezüglich der Stützpunkte;
- die richtige Anordnung der Verbindungspunkte;
- die korrekte Vorbereitung der Monographien der Verbindungspunkte.

### **4.2. Abnahme der Entzerrung und Feldbegehung**

Die Abnahme der Entzerrung wird folgende Überprüfungen beinhalten:

- Kontrolle der Dokumente, die die Überprüfung der Entzerrungsgeräte nachweisen;
- Wiederholung auf dem Orientierungsgerät von mindestens 5% der Modelle, die bei der Entzerrung verwendet wurden und Neubestimmung auf diese von mindestens 30 genau festgelegten Lageplan- und Höhenmessungsdetails und von ebenso vielen Normal-Höhenpunkten, die in verschiedenen Zonen des Modells und in Zonen der Überlappung mit den angrenzenden Modellen angesiedelt sind; die Koordinaten, die während der Kontrollphase erfasst werden und jene, die in der ursprünglichen Entzerrungsdatei gespeichert sind, dürfen die Toleranzen der Position eines Punktes, multipliziert mit 2/3, nicht überschreiten.



- Kontrolle der Entzerrungsmodalität der Höhenlinien für jedes der genannten Modelle damit – in Übereinstimmung mit mindestens 5 Höhenlinienteilen von einer graphischen Ausdehnung, die nicht unter 10 cm im Entzerrungsmaßstab liegt - überprüft wird, ob die Position des Abschnittes der Linie, die in der Abnahmephase entzerrt wurde, von der Entzerrungslinie um weniger als die Hälfte des Lageplanabstandes zwischen der betreffenden Linie und den zwei angrenzenden Linien abweicht.
  - Stichprobenkontrolle über die Vollständigkeit des Inhaltes der topographischen Datenbank und über die Genauigkeit der Photointerpretation gemäß den Vorschriften für die graphischen Zeichen;
  - Überprüfung, ob alle Details, die durch Aufklärung auf dem Gelände oder durch graphisches Editing vervollständigt werden, mittels angemessener Codierungen, graphischer Zeichen und Anmerkungen auf der Zeichnung, die durch Plotter erstellt wurde, hervorgehoben worden sind.
- Die Abnahme der Aufklärung beinhaltet folgende Überprüfungen:
- Prüfung der Originale der Aufklärung;
  - Aufklärung auf dem Gelände von mindestens einem Zehntel der Mappen (gemäß dem beschriebenen Zuschnitt der graphischen Elemente) nach Wahl des Abnahmeprüfers. Der Abnahmeprüfer wird schriftlich alle Interpretationsfehler, alle Unterlassungen und seine Bewertung der Qualität der kartographischen Elemente festhalten müssen. Er wird außerdem eine Qualitätskontrolle der morphologischen Darstellung des Geländes durchführen müssen; es werden alle Mängel aufgelistet werden müssen und infolgedessen die Gültigkeit der genannten Darstellung beurteilt werden. Besondere Aufmerksamkeit wird auf die Überprüfung der Aufklärungsverfahren betreffend die Gebäude gelegt werden;
  - Prüfung der Dokumente bezüglich aller ergänzenden Abmessungen, die auf dem Gelände durchgeführt wurden.

#### 4.3. Abnahme des Editing und des Datenformats

Der Abnahmeprüfer wird durch Stichproben überprüfen, ob die Änderungen der Koordinaten von Punkten, die dem Editing unterliegen, im Verhältnis zu den ursprünglichen Koordinaten die erlaubten Werte nicht überschritten haben.

Bezüglich der Endausarbeitungen der numerischen Kartographie ist eine Reihe von automatisierten angemessenen Kontrollen vorgesehen, um mögliche Fehler und Mängeln aufzuspüren.

Die ersten Kontrollen betreffen die Codierung der Objekte. Im Besonderen wird überprüft werden, ob:

- ausschließlich die vorgesehenen Codes verwendet worden sind;
  - die Geometrie (Linie, Fläche und Punkt) für jedes Objekt jene ist die dafür vorgesehen ist;
  - die alphanumerischen Attribute, die jedem Objekt zugeordnet sind, vollständig sind und nur die für das Objekt selbst vorgesehenen sind;
  - die Objekte in Shapedateien, wie vorgesehen, (nach Geometrie und Kategorie) gruppiert sind. Eine zweite Gruppe von Kontrollen betrifft die topologischen und geometrischen Verbindungen zwischen den Elementen der Kartographie. Im Besonderen wird überprüft werden, ob:
    - keine Duplikate der Objekte vorhanden sind;
    - keine Überlappungen, die zwischen den Objekten nicht vorgesehen sind (geometrische Kongruenz), vorhanden sind;
    - einige topologische Verbindungen zwischen den Objekten eingehalten werden, zum Beispiel, ob:
      - die Straßengraphen in den Elementen des Straßennetzes beinhaltet sind. Dasselbe gilt für die Eisenbahngraphen und für die Graphen der Hydrographie;
      - die Gleise in den Trassen oder den Eisenbahnbereichen beinhaltet sind;
      - die Objekte der Hydrographie, die den Wasserstand darstellen, in den entsprechenden Objekten des Typs "Wasserflächen" beinhaltet sind;
    - die Höhenmessung vorgeschriebene Grenzen einhält;
    - die vorgesehene maximale Dichte von Punkten eingehalten wird;
- Die Abnahme der graphischen Ausarbeitungen wird aus folgenden Tätigkeiten bestehen:
- Kontrolle der Übereinstimmung der Trägerart, des Zuschnitts und des Formats der Blätter mit den in der Anleitung angegebenen Bestimmungen;
  - Kontrolle der Übereinstimmung der angewandten graphischen Symbolik mit den Bestimmungen der Anleitung;
  - Kontrolle der Übereinstimmung der Darstellung durch die automatische Aufzeichnung auf Plotter mit den Angaben in den entsprechenden numerischen Archiven;
  - Kontrolle der korrekten Positionierung der Texte.

#### 5. Endabnahme auf dem Gelände

Die Endabnahme auf dem Gelände, die auf mindestens 10% des betreffenden Gebietes und in wenigstens 3 verschiedenen Zonen des vermessenen Geländes durchgeführt werden sollte, wird aus folgenden Tätigkeiten bestehen:

- Bestimmung der Position, in Bezug auf das geodätische Eingliederungsnetz, von einer signifikanten Anzahl isolierter, klar definierter Punkte, die in wenigstens drei verschiedenen Zonen des vermessenen Geländes bestimmt wurden;



- Abmessung einer signifikanten Anzahl von Entfernungen zwischen den oben erwähnten Festpunktepaaren, die in wenigstens drei verschiedenen Zonen des vermessenen Geländes bestimmt wurden;
- Abmessung der Kote einer signifikanten Anzahl von Koteninformationen: sowohl eigentliche Normal-Höhenpunkte als auch Informationen zur Höhenmessung der normalen dreidimensionalen Punkten, die in wenigstens drei verschiedenen Zonen des vermessenen Geländes bestimmt wurden;
- Abmessung einer signifikanten Anzahl von Höhenunterschieden zwischen Normal- Höhenpunktepaaren, von dem im oberen Punkt die Rede war, die in wenigstens drei verschiedenen Zonen des vermessenen Geländes bestimmt wurden;

Mindestens 95% der durchgeführten Abmessungen müssen mit den in der Anleitung vorgesehenen Toleranzen übereinstimmen und in keinem Fall darf das Doppelte der nominalen Toleranz überschritten werden.

Unter einer "signifikanten Anzahl von Punkten" versteht man eine Anzahl von Punkten, die so groß ist, dass dem Abnahmeprüfer „besondere Situationen“ erspart bleiben und dass letzterer ein sicheres Abnahmeurteil abgeben kann. Als Größenordnung wird von vornherein festgelegt, daß für Flächen, die im Maßstab 1:10000 vermessen werden ein Punkt pro 1000 ha hingegen für Flächen, die im Maßstab 1:5000 vermessen werden ein Punkt pro 300 ha auf dem Gelände bestimmt werden.

Es ist klar, dass die Methode zur Bestimmung der Punktkoordinaten, die in der Abnahmephase vermessen werden, eine Genauigkeit garantieren muss, die höher ist als beim aerophotogrammetrischen Ansatz.

Der Verantwortliche der Qualitätskontrolle wird einen detaillierten Bericht und ein abschließendes Abnahmeprotokoll über die einzelnen durchgeführten Untersuchungen verfassen.

#### **4. DATENÜBERGABE - DATENTRÄGER**

Die Digitaldaten müssen dem Auftraggeber vorzugsweise auf CD-ROM oder DVD (Dateisystem ISO 9660) übergeben werden. Andere Datenträger können nach vorheriger Absprache mit dem Auftraggeber verwendet werden.

Der Gebrauch der optischen Träger muss den Bedingungen entsprechen, die von der AIPA – Behörde für Informatik in der öffentlichen Verwaltung – laut Beschluss 15/94 – 28.7.1994 – Artikel 2 Absatz 15 des Gesetzes 24.12.1993 Nr. 537 – Technische Regeln zur Verwendung der optischen Träger (kann von der Internetseite der AIPA [www.aipa.it](http://www.aipa.it) heruntergeladen werden) - bestimmt wurden.