ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

Service du cadastre et de la géomatique
Rue Joseph-Piller 13, 1701 Fribourg

An die Geometerbüros

Service du cadastre et de la géomatique SCG
Amt für Vermessung und Geomatik VGA

Rue Joseph-Piller 13, 1701 Fribourg

T +41 26 305 35 56, F +41 26 305 35 66
www.fr.ch/scg

Unser Zeichen: BUC/dur/jun
Tel. direkt:+41 26 305 35 56
E-Mail: scg@fr.ch

Freiburg, den 22. Juni 2015

Kreisschreiben VGA Nr. 2015 / 03

ANLEITUNGEN UND EMPFEHLUNGEN FÜR ERSTERHEBUNGEN
OHNE GENERALREVISION DER GRENZEN

« INTEGRATION DER MUTATIONEN UND BESTIMMUNG DER FEHLENDEN GP »

Die Ausführung der Ersterhebungen gemäss dem Konzept des AVG, d.h. ohne vorher systematisch eine Generalrevision der Grenzen durchzuführen, ist nun in ihre operationelle Phase getreten. Die vorliegende Anleitung, die mit der technischen Kommission erarbeitet wurde, hat zum Ziel, Antworten auf die Fragen der Ausführenden zu geben, namentlich über die Möglichkeiten, die Grenzpunkte von Mutationen zu integrieren, und über die Methoden möglicher Ergänzungen zu den Aufnahmen für Punkte, die nicht gefunden wurden.

A.- INTEGRATION DER GRENZPUNKTE VON MUTATIONEN

Das zu lösende Problem ist die Integration von in einem alten System (lokales System) bekannten Punkten in das neue System (globale System). Es handelt sich um Punkte, die in der Vergangenheit gemessen wurden (einfache Mutationen, Strassenmutationen, Orthogonalaufnahmen, Punkte mit bekannten Koordinaten, freie Stationierungen, …), und die im Rahmen der Neuvermessung im Feld nicht mehr eingemessen werden können. Im Prinzip wurden diese nicht mehr vorhandenen Punkte auf den Plänen des Vorprojekts in „Blau“ dargestellt (aufgrund der Elemente des Unterhalts zu berechnende Punkte).

Diese Operationen gehören zum Berufshandwerk und sind den Vermessungsfachleuten bestens bekannt. Diese Anleitung will denn auch weder die verschiedenen Methoden für die Transformation von Koordinaten im Detail behandeln, noch will sie die eine oder andere Methode vorschreiben. Jede Transformation von einem lokalen System in ein globales System ist verschieden, so dass der ausführende Geometer die angemessenen Entscheide wird treffen müssen. Im Text wird « Transformation » benutzt um den Ausdruck « Transformation (Helmert oder affine), Interpolation oder Transformation (Helmert oder affine) und Restfehlerinterpolation » zu ersetzen.

Diese Anleitung klärt einige in der Schwebe liegende Punkte und setzt die Regeln für die Darstellung der Resultate fest.

Situation 1: *Wir haben eine Strassenmutation. Der Geometer hat verschiedene Punkte darunter mehrere PP gefunden und vermessen.*

Situation 2: *Wir haben eine Strassenmutation. Der Geometer hat verschiedene Punkte darunter keine PP gefunden und vermessen.*

Situation 3: *Eine Mutation hat einst zur Festlegung mehrerer Grenzsteine gedient. Der Geometer hat nicht alle Steine gefunden, hat aber die Stationspunkte der Mutation gefunden und vermessen.*

Situation 4: *Eine Mutation hat einst zur Festlegung mehrerer Grenzsteine gedient. Der Geometer hat nicht alle Steine gefunden, auch nicht den Punkt der freien Stationierung der Mutation.*

Bearbeitung: Bei den Situationen 1 und 3 könnte man die alten PP durch Transformation ins globale System einpassen und die fehlenden Punkte mit Hilfe der alten Messungen berechnen. In diesem Fall würde man jedoch in beiden Systemen nur über wenige Passpunkte verfügen (einige PP für eine Strasse, nur ein Einziger für eine einfache Mutation). Man würde daher nicht alle Passpunkte berücksichtigen, sondern die mit möglichen Fehlern und Ungenauigkeiten behafteten, alten Messungen benützen und **das Ganze würde zu lokalen Bruchstellen führen**. Zudem ist diese Vorgehensweise in der Situation 4 nicht möglich (freie Stationierung nicht versichert).

In den 4 obgenannten Situationen muss daher wie folgt vorgegangen werden:

- Im lokalen System: vollständige Berechnung der Mutation oder Berechnung in beiden Systemen einer genügend grossen Anzahl von Passpunkten rund um die fehlenden Punkte.
- Berechnung der fehlenden Punkte im lokalen System.
- Berechnung, Prüfung und Ausdruck der Abweichungen zu den Passpunkten.
- Wahl der dementsprechenden Transformationsmethode.
- Wahl der Parameter (Helmert, affine, …)
- Wenn nötig, Eliminierung der schlechten Passpunkte.
- Transformation unter Benutzung der verbleibenden Passpunkte.
- Berechnung der globalen Koordinaten der fehlenden Punkte unter Anwendung der gewählten Transformation.
- Ausdruck der Berechnungen.

Man hat die Wahl zwischen einer Transformation vom Typ „Helmert“ oder einer „Affin“. Zur Erinnerung, eine Helmert-Transformation bewahrt die Winkel jedoch nicht die Distanzen und eine affine Transformation verformt die Figuren, bewahrt aber die Geraden gerade und die Parallelen parallel. Die Helmert-Transformation wertet die Originalsituation niemals ab. Die affine Transformation benötigt mehr Aufmerksamkeit, ist jedoch besser geeignet für die Korrektur von gleichmässigen, auf zwei senkrechte Richtungen ausgerichtete Deformationen (Korrektur der Deformation des Papierverzugs bei der Einpassung eines Plans – Achtung ist geboten bei der Konsistenz der Massstabsparameter bei lokalen Einpassungen, die Resultante der Deltas in x und y einer Affine darf nicht gross von der Ähnlichkeitstransformation einer Helmert abweichen, sonst gibt es ein Problem).

Bei einer Strassenmutation müssen einige Fragen gestellt werden, um die richtigen Parameter auszuwählen:

- Besteht ein öffentliches Interesse an der Konservierung der Winkel?
- Besteht ein Interesse an der Konservierung der Winkel in Anbetracht der Vermessungs-methoden zur Zeit der Mutation?

- Besteht ein Interesse an der Konservierung der Winkel, nur um einige Punkte zu berechnen, die nicht gefunden wurden, auf Kosten der Einpassung, die mit einer Helmert-Transformation besser wäre?

Bei einer herkömmlichen Mutation müssen sich die gleichen Fragen gestellt werden und zusätzlich noch, ob diese Transformation auch dazu dienen wird, die Detailpunkte oder die Gebäudepunkte umzuwandeln, ausschlaggebende Faktoren für die Konservierung oder nicht der Winkel.

Im Fall eines neuen Villenquartiers mit leicht zu übernehmenden Messungen könnte, nach Zustimmung des VGA, der Ausführende dispensiert werden, nochmals alle Gebäude zu vermessen. Die übernommenen Messungen müssen dann in das neue LFP-Netz integriert werden.

Im Allgemeinen wird man versuchen, eine optimale Bestimmung der Koordinaten der fehlenden Punkte zu erhalten, mit Hilfe der möglichst adäquatesten Transformation, um die kleinstmöglichen Abweichungen zu den Passpunkten zu erreichen. Die Konservierung der Winkel war früher nötiger, als man für bestimmte Arbeiten versuchte, die Winkel im Feld wieder zu erfassen. Da die Punkte nicht mehr existieren, können die dazu gehörenden Punkte ebenfalls verschwinden. Zukünftig werden die Koordinaten rekonstruiert.

Situation 5: *Eine Mutation diente einst zur Bestimmung mehrerer Grenzpunkte, die vom Geometer nicht alle gefunden wurden. Die fehlenden Punkte wurden nur einmal vermessen. Muss man diese Punkte durch Digitalisierung kontrollieren (Annahme der Klasse 4 und der Aufnahmekoordinaten)?*

Bearbeitung: Nein, denn dann müsste man ebenfalls eine Einpassung mit allem Drum und Dran machen, nur um einen Punkt zu kontrollieren, dessen Messungen mit grosser Wahrscheinlichkeit korrekt sind. Man behält die Aufnahmekoordinaten und die Kontrolle wird einerseits visuell durchgeführt, indem man die Kontrollpause benutzt, die für die Verifikation immer geplottet sein muss, und anderseits numerisch, indem man die Flächen kontrolliert. Nach dieser Kontrolle geht der Punkt in Klasse 4 über. Die Digitalisierung würde nur dazu dienen, die Zuverlässigkeit eines Punktes sicherzustellen, nicht jedoch seine Genauigkeit. Die Durchführung einer Einpassung wäre zum gesuchten Resultat zu aufwändig.

Situation 6: *Ein Grenzpunkt war Gegenstand einer Doppelaufnahme im Rahmen einer ehemaligen Mutation, aber bei seiner Berechnung stellt man fest, dass eine der zwei Aufnahmen falsch ist, womit eine Mittelbildung unmöglich wird. Was ist zu tun?*

Bearbeitung: Man muss versuchen, den Fehler zuverlässig hervorzuheben, indem man den Plan zu Hilfe nimmt oder eine Ortsbesichtigung durchführt. Im Zweifelsfall aber, wenn beide Messungen sichtlich nicht benutzt werden können, müssen die Elemente des Planes übernommen werden, der einmal mehr massgebend ist.

Frage 1: *Ein neu vermessener oder durch alte Aufnahmen berechneter Grenzpunkt entspricht nicht dem rechtsgültigen GB-Plan. Was ist zu tun?*

Bearbeitung: Bei der Berechnung der Transformation einer Mutation in ein neues System oder auch beim Übereinanderlegen von Kontrollkopie und Grundbuchplan entsprechen aufgenommene oder berechnete GP nicht dem GB-Plan, sie liegen ausserhalb der tolerierbaren Grenzen der Einpassung. In einem ersten Schritt muss diese Situation gemäss dem folgend beschriebenen Prozess analysiert werden:

BEHANDLUNG NICHT ENTSPRECHENDER GP		**CHECK**
Aktuelle Messung:	Die Messungen der Punkte sind genau und zuverlässig.	☐
Mutation:	Die Berechnung der Mutation im lokalen System ist korrekt.	☐
	Es hat keine Probleme bei den Doppelaufnahmen.	☐
	Die Zahlen konnten nicht falsch interpretiert werden.	☐
	Der Verbalplan der Mutation stimmt mit seiner Berechnung überein.	☐
Transformation:	Die gewählte Transformation ist angepasst.	☐
	Die Parameter sind korrekt.	☐
	Die Fehler auf den Passpunkten sind annehmbar.	☐
	Es hat keine Rechnungsfehler.	☐
Übertrag:	Der Übertrag der Mutation verlief ohne Probleme.	☐
	Der Übertrag der vermessenen Punkte verlief ohne Probleme.	☐
Einpassung:	Die Einpassung der Mutation auf den GB-Plan ist korrekt.	☐

Bei allen strittigen Fällen muss man sich vergewissern, dass alle in Frage kommenden Parameter korrekt sind.

In allen Fällen hat ein Punkt mit Messungen den Vorrang auf einen digitalisierten Punkt. Eine klare und genaue Hierarchisierung der Operationen, eine peinliche Genauigkeit und eine Hinterfragung eines jeden Punktes ist notwendig, um die korrekte Behandlung jedes Grenzpunktes zu garantieren.

Falls kein Fehler ermittelt werden kann, gilt die Differenz „Feld“-“Plan“ als erwiesen. Diese Differenz muss auf den Auflagedokumenten der NV klar ersichtlich sein. Laut Gesetz gilt der GB-Plan als verbindlich. Dennoch gilt es diese Tatsache zu differenzieren. Falls beide betroffenen Eigentümer die effektive Lage des GP akzeptieren, so kann sie im Rahmen der NV eingeführt werden. Oft wurden die Umgebungen (Böschungen, Mauern, usw.) im gutem Glauben an die im Feld bestehenden GP angepasst. Diese Differenzen müssen auf dem Folgeplan (Plan du suivi) klar dargestellt werden. Die alte GB-Plan-Situation als Hintergrund und die NV-Situation (Feld) in rot (wie eine Grenzbereinigung gemäss Art. 54 AVG).

Bei grossen Differenzen (Richtwert: 1 mm auf dem Plan) ist den Eigentümern ein den Sachverhalt erklärender Brief sowie ein Plan mit beiden Situationen zuzustellen. Diese Dokumente sind dem Auflagedossier der NV beizulegen um eventuellen Reklamationen vorzugreifen. Hier ein Beispiel einer Formulierung:

«Im Rahmen der Neuvermessung hat der unterzeichnende Geometer festgestellt, dass eine erhebliche Abweichung zwischen den Grenzpunkten des rechtsgültigen Grundbuchplans und der effektiven Lage im Feld besteht (siehe beigelegten Plan). Dies ergibt eine Flächenänderung von xx m2 auf der Parzelle X und von xx m2 auf der Parzelle Y. Falls die Situation im „Feld“ von den betroffenen Eigentümern akzeptiert wird, so wird diese in der Neuvermessung validiert. Falls Sie aber wünschen, dass die Situation gemäss Grundbuchplan beibehalten wird, muss die Vermarkung im Feld korrigiert werden. Die anfallenden Kosten müssen dann von beiden Parteien je zur Hälfte getragen werden. So würde in der Neuvermessung der Zustand gemäss Grundbuchplan eingeführt.»

Frage 2: *Man hat die Berechnung von Grenzpunkten einer Mutation übernommen. Um eine Selektion der berechneten GP zu erhalten, könnte man ihnen die Mutationsnummer 1 geben?*

Bearbeitung: Nein. Die berechneten GP zeichnen sich durch ihre Bestimmungsklasse aus.

Frage 3: *Müssen digitalisierte GP (also im Feld inexistent) den Art-Code des AZ-Planes haben?*

Wie für irgendeinen anderen GP von irgendeinem anderen Vermessungstyp gilt, dass er sich nicht tatsächlich im Feld befinden muss, nur weil er einen Art-Code 1 hat und als Grenzstein im Plan verzeichnet ist. Im Gegensatz dazu kann ein Punkt, der bei der Neuvermessung nicht gefunden wurde, vielleicht später gefunden werden (bei Arbeiten, Strassenaushub, usw.). Es ist wichtig zu wissen, was man im Feld sucht (Stein, Bolzen, …). So wird der Art-Code 5 nur für die Punkte reserviert, die wirklich nicht materialisiert sind.

Ferner muss das neue Datenmodelle DM.01 berücksichtigt werden, wo der Art-Code durch das Attribut « Material » ersetzt ist, das sich folgendermassen aufteilt:

« Material »

Grenzstein
Kunststoffgrenzeichen
Bolzen
Rohr
Pflock
Kreuz
Nicht_materialisiert

Im Gegensatz zum neuen eidgenössischen Datenmodell DM.01 behält das kantonale Modell die Bestimmungsklasse bei. Sie wird « Klasse_FR » genannt ist **nur für die GP** gültig. Die Werte dieses Attributs übernehmen die bestehenden Klassen, die allen Fachleuten bekannt sind, und zwar:

« Klasse_FR »

Für die Erstaufnahmen => Code 1 und dann die Klasse des Punktes

1.2 GP berechnet, resultierend aus polygonometrischen Berechnung (Strassenverbal,…)
1.3 GP Doppelaufnahme oder Doppelberechnung mit Mutationselementen (Mutationsverbal,…)
1.4 GP Aufnahme oder Berechnung mit Mutationselementen, einmal plus Kontrolle
1.5 GP Aufnahme oder Berechnung mit Mutationselementen, einmal ohne Kontrolle. Dies ist nur ein Arbeitsschritt. Schlussendlich muss die Zuverlässigkeit des GP durch eine unabhängige Kontrolle gewährleistet werden (Digitalisierung, grafische Kontrolle, …)
1.6 GP bestimmt aufgrund eines Planes oder übernommen (Herkunft unbekannt), oder in einem alten Koordinatensystem (Bonn) berechnet, dann umgewandelt (z.B. mit der Software TRANSINT), um in ein neues Koordinatensystem integriert zu werden.

Für die Numerisierungen => Code 6 und dann die Klasse des Punktes

6.1 Original-GP digitalisiert (Punkte in schwarz auf den Plänen)
6.2 Mutations-GP digitalisiert (farbige Punkte auf den Plänen, aber ohne Messungen)

Diese Klassen ermöglichen einerseits die Übernahme bestehender Informationen beim Transfer einer alten Datenbank in die Neue und anderseits den GP der Ersterhebungen Werte zuzuweisen.

Ein Klassen-Code wird den durch Berechnung übernommenen Mutations-GP zugeteilt. Die Klassen 1.3 – 1.4 – 1.5 werden nach der Art zugeteilt, wie sie zum Zeitpunkt der Mutation bestimmt wurden. Die nachfolgenden Beispiele sollen einige Erklärungen geben.

Die LFP haben hingegen kein Attribut « Klasse_FR » sondern nur das Attribut « Zuverlässigkeit ». Dieses Attribut ist vom TYp « ja » ou « nein ».

Beim Transfer der alten Datenbank in die Neue (Migration Argis nach Topobase3) werden die Informationen der Bestimmungsklasse der LFP vom Typ

0 Nicht-zuverlässig
1 Zuverlässig
1.1 LFP1-2-3 berechnet nach den kleinsten Quadraten

übernommen und dienen der Auskunft des Attributs « Zuverlässigkeit ».

Beispiele von Bestimmungsklassen für: von Mutation übernommene GP

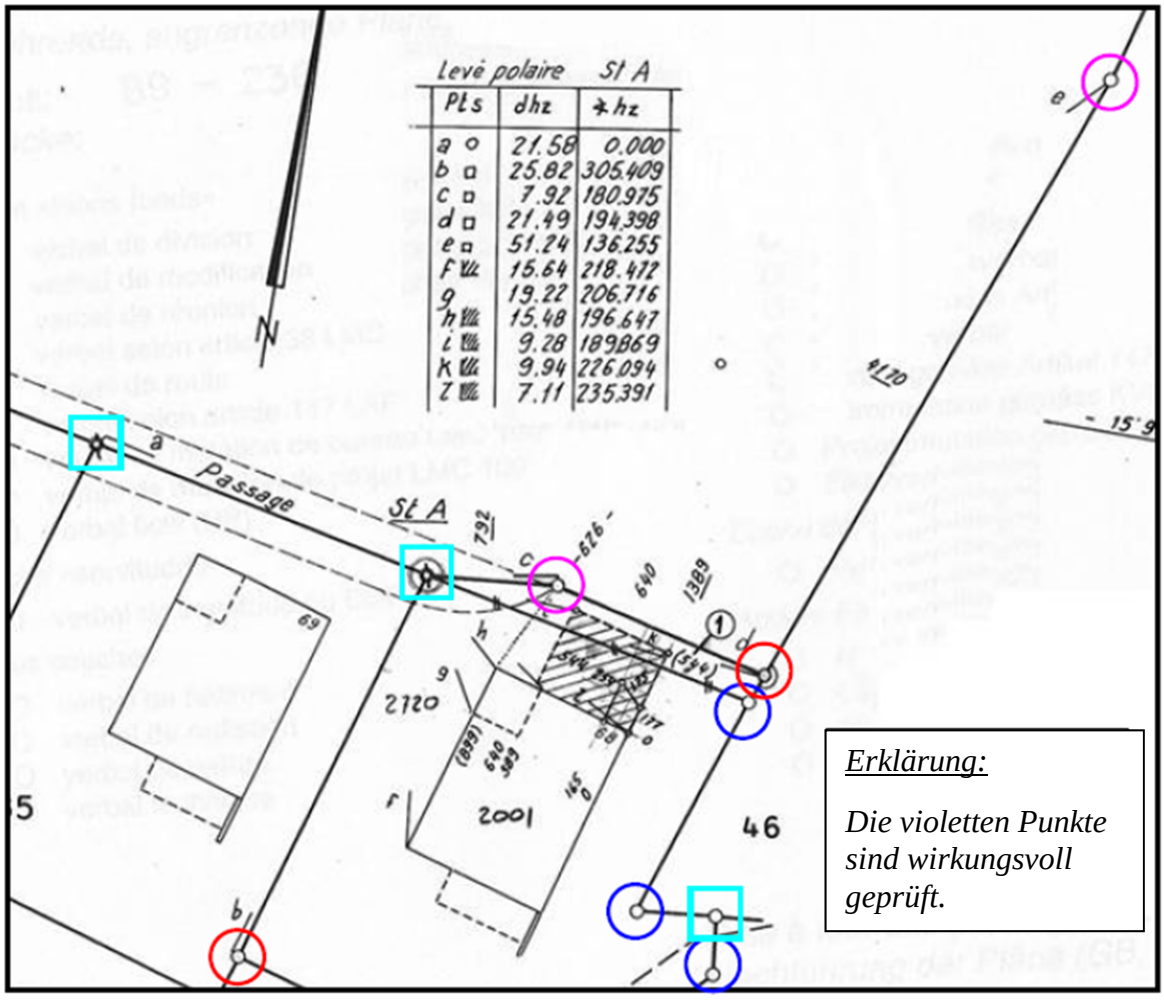
GP bei der Neuvermessung aufgenommen

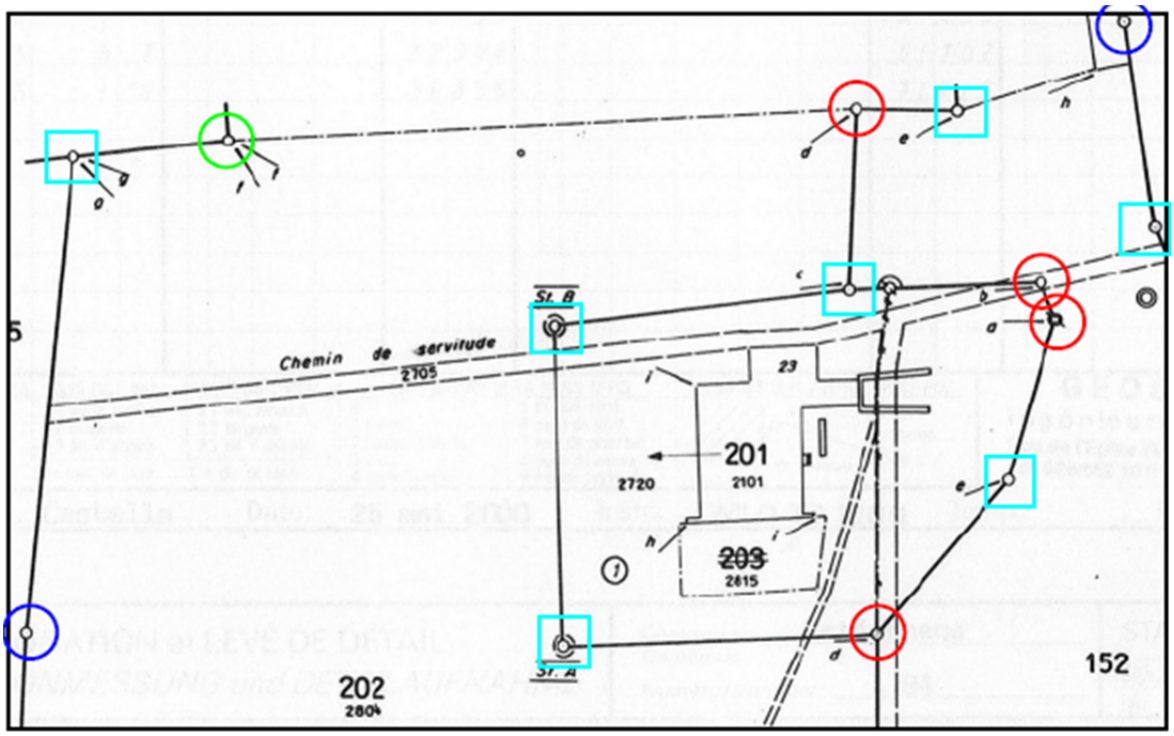
1.3 GP Doppelaufnahme oder Doppelberechnung mit Mutationselementen

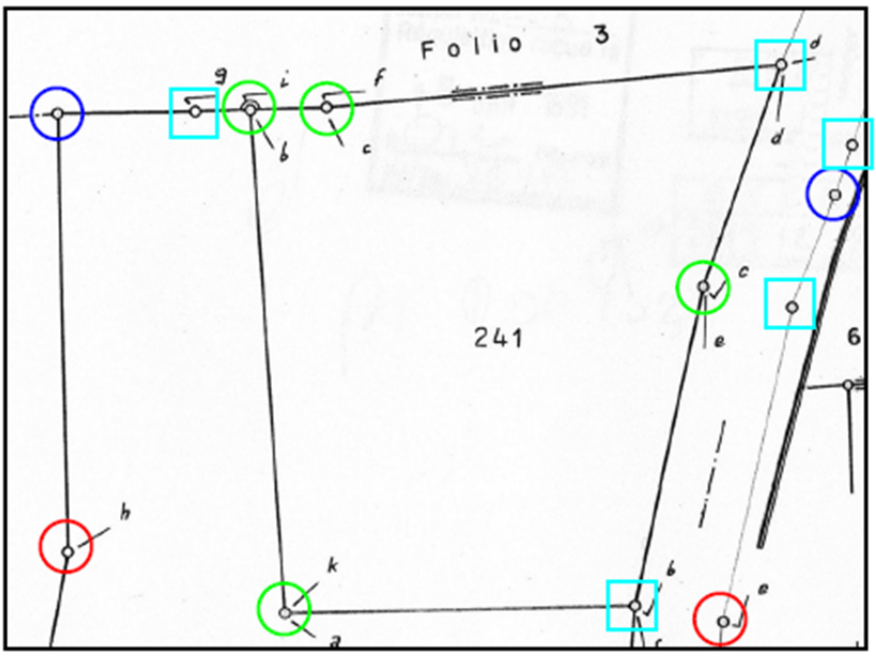
1.4 GP Aufnahme oder Berechnung mit Mutationselementen, einmal mit Kontrolle

1.5 GP Aufnahme oder Berechnung mit Mutationselementen, einmal ohne Kontrolle

1.6 GP bestimmt aufgrund eines Planes oder übernommen (Herkunft unbekannt) mit Kontrolle



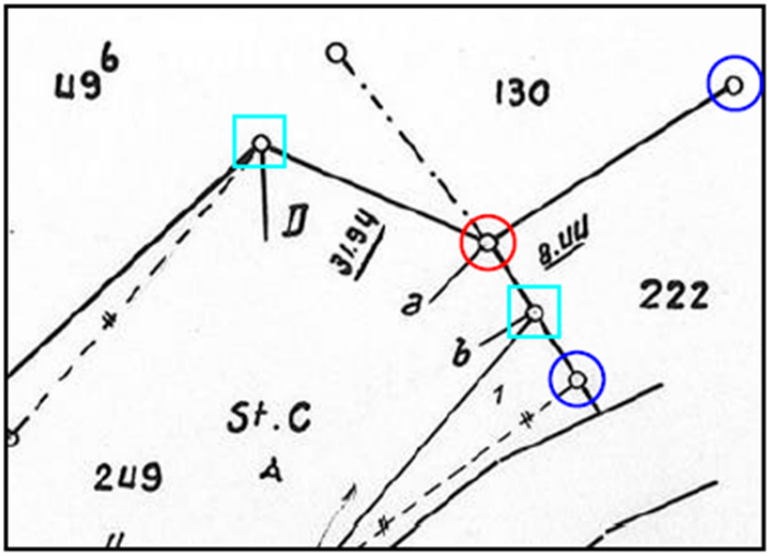




<u>Erklärung:</u>

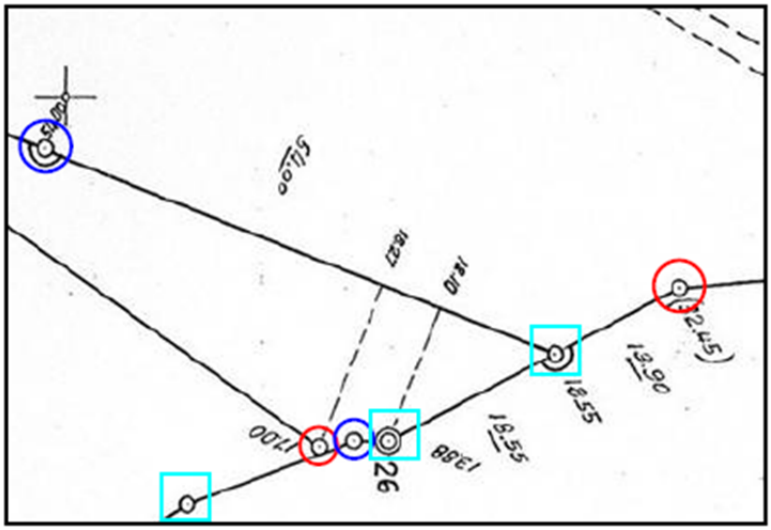
Man konnte durch Berechnung die Station rekonstruieren und die fehlenden Punkte neu bestimmen.

Die roten Punkte sind nicht geprüft und haben die Klasse 1.5, nach grafischer Kontrolle erhalten sie die 1.4.



Erklärung:

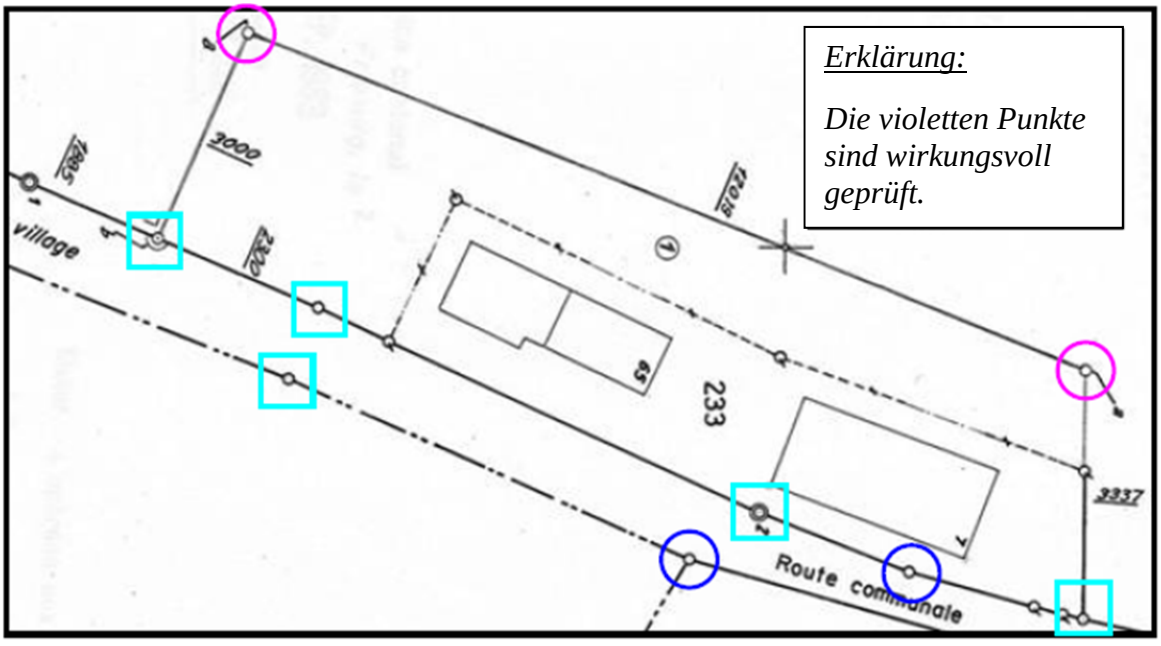
Der rote Punkt hat trotz der 2 Kontrollpunkte die Klasse 1.5. Sie sind nicht geeignet für die Kontrolle der Distanz der Station zum Punkt a. Nach graphischer Kontrolle erhält er die 1.4.



Erklärung:

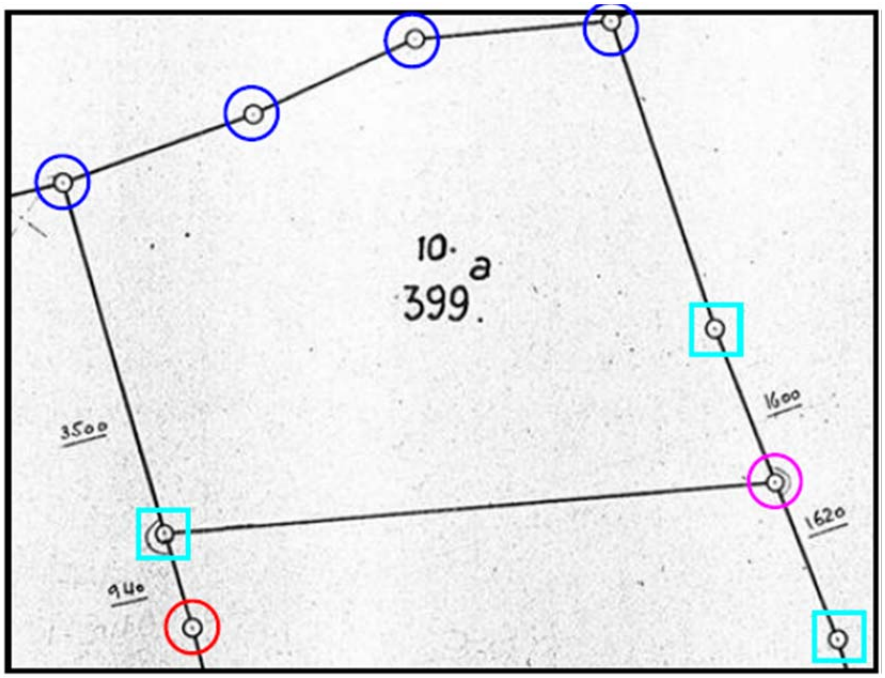
Der rote Punkt (32.45) hat die Klasse 1.5 weil er nicht geprüft ist. Nach graphischer Kontrolle erhält er die 1.4.

Der rote Punkt (17.00) hängt vom blauen, digitalisierten Punkt ab und ist nicht geprüft. Er hat die Klasse 1.5. Nach graphischer Kontrolle erhält er die 1.4.



Erklärung:

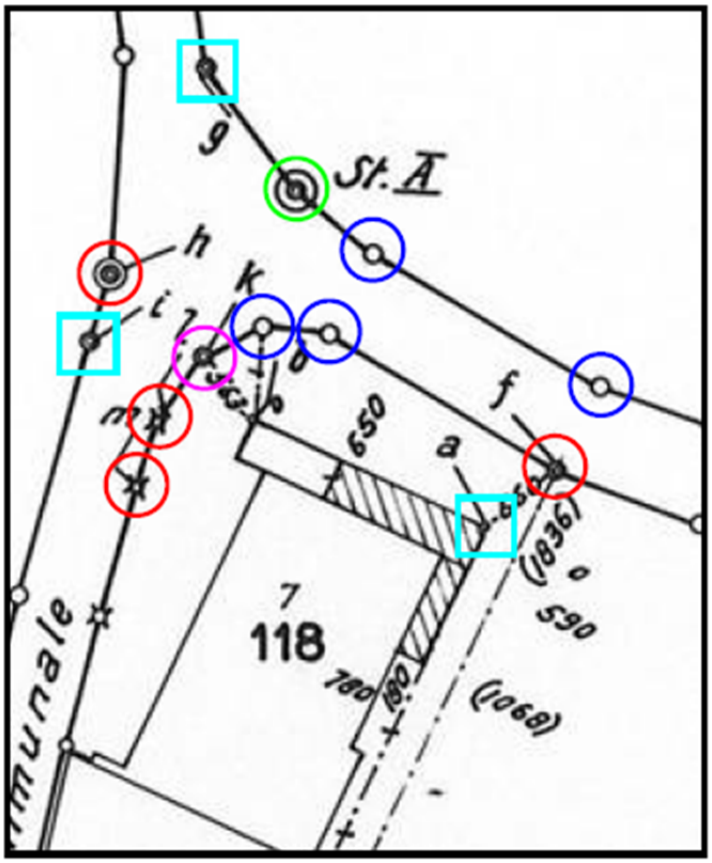
Die violetten Punkte sind wirkungsvoll geprüft.



Erklärung:

Der violette Punkt kann nur an einem möglichen Ort sein. Er hat die Klasse 1.4, weil er vermessen ist und durch seine Einbindung und den 2. Punkt zuverlässig erscheint.

Der rote Punkt ist nicht geprüft und könnte hingegen variieren, da er vom blauen, digitalisierten Punkt abhängt. Er hat die Klasse 1.5. Nach graphischer Kontrolle erhält er die 1.4.



Erklärung:

Die Station A auf Bolzen wurde nicht gefunden.
Sie ist ebenfalls ein Grenzpunkt.
Sie kann mit mehreren Messungen rekonstruiert werden.
Sie erhält die Klasse 1.3.

Der Punkt k kann wieder berechnet werden. er erhält die Klasse 1.4, weil seine Kontrolle effektiv ist.

Der Punkt f kann wieder berechnet werden. Er erhält die Klasse 1.5, weil seine Kontrolle nicht effektiv ist.

Es ist klar, dass diese Beispiele einzig die Art wiedergeben, in der die Übernahme der GP behandelt wird. Die Klasse 1.5 ist lediglich eine Arbeitscode.

Zusätzliche Operationen müssen noch durchgeführt werden, um nach Abschluss der Vermessung die Daten liefern zu können.

- Die Bestimmungsklasse 1.5 ist für einen Grenzpunkt nicht zugelassen, da die Klasse 1.5 für nicht geprüfte Grenzpunkte reserviert und nicht zuverlässig ist und deshalb im Widerspruch zur TVAV steht.
- Bei der Aufnahme von Bächen akzeptiert das VGA, dass der Operateur nur mit Einfachaufnahmen vorgeht und zwischen 2 Bachpunkten keine Kontrollpunkte aufnimmt. Diese Punkte gehören der Klasse 1.5 an. Eine Kontrolle der Übereinstimmung des Bachs muss durchgeführt werden, z.B. durch Superposition bestehender Dokumente (alte Katasterpläne, Orthophotos, MNT-ombré,…). Auch punktuelle Kontrollaufnahmen können den Operateur absichern. Daraufhin kann er die Bestimmungsklasse dieser Grenzpunkte von Hand von der Klasse 5 auf 4 erhöhen. Aus diesem Grund und ohne Aufnahme/Kontrollmessung übernimmt der Geometer der Vermessung die Garantie für die Zuverlässigkeit dieser Punkte. Die Punkte sind auszuweisen.
- Die Bestimmungsklasse 1.6 ist für vom Plan bestimmte und kontrollierte GP. Die Bestimmungsklasse 1.6 wird für diese Punkte beibehalten, um ihre Herkunft zu kennen.
- Alle GP müssen zudem das Zuverlässigkeitsattribut vom TYP JA oder NEIN enthalten.

Frage 3: *Bezüglich der Klasse von Punkten, wie ist vorzugehen, wenn ein zusätzlichen LFP3 für eine Detailaufnahme benötigt und man weiss, dass das Netz bereits berechnet und genehmigt ist?*

Behandlung: Man muss drei Fälle unterscheiden:

- **Neuer dauerhafter LFP3:** Ein dauerhafter LFP3 wird versichert. Bei der Feldmethode wird er mittels freier Stationierung vermessen. Wird er mit GPS vermessen, muss der neue Punkt lokal integriert werden (set local). Er wird durch eine Kompensationsrechnung berechnet. Die Berechnungen und Resultate müssen für die Verifikation geliefert werden.
- **Neuer provisorischer LFP3:** Ein provisorischer LFP3 wird vereinfacht versichert. Es kann ein sich auf LFP3s des Basisnetzes abgestützter, doppelt aufgenommener Punkt (Feld oder GPS) sein.
- **Bestehender Stein wird LFP3 :** Ein versicherter, doppelt aufgenommener Stein kann gelegentlich auch für die Aufnahme der Ebenen « Bodenbedeckung » und « Einzelobjekte/Linienelemente » dienen aber nicht für Aufnahmen der Ebene « Liegenschaften ».

Frage 4: *Wird für die Darstellung in der Vermessungsskizze der von Mutationen übernommenen Punkte die Farbe Blau empfohlen?*

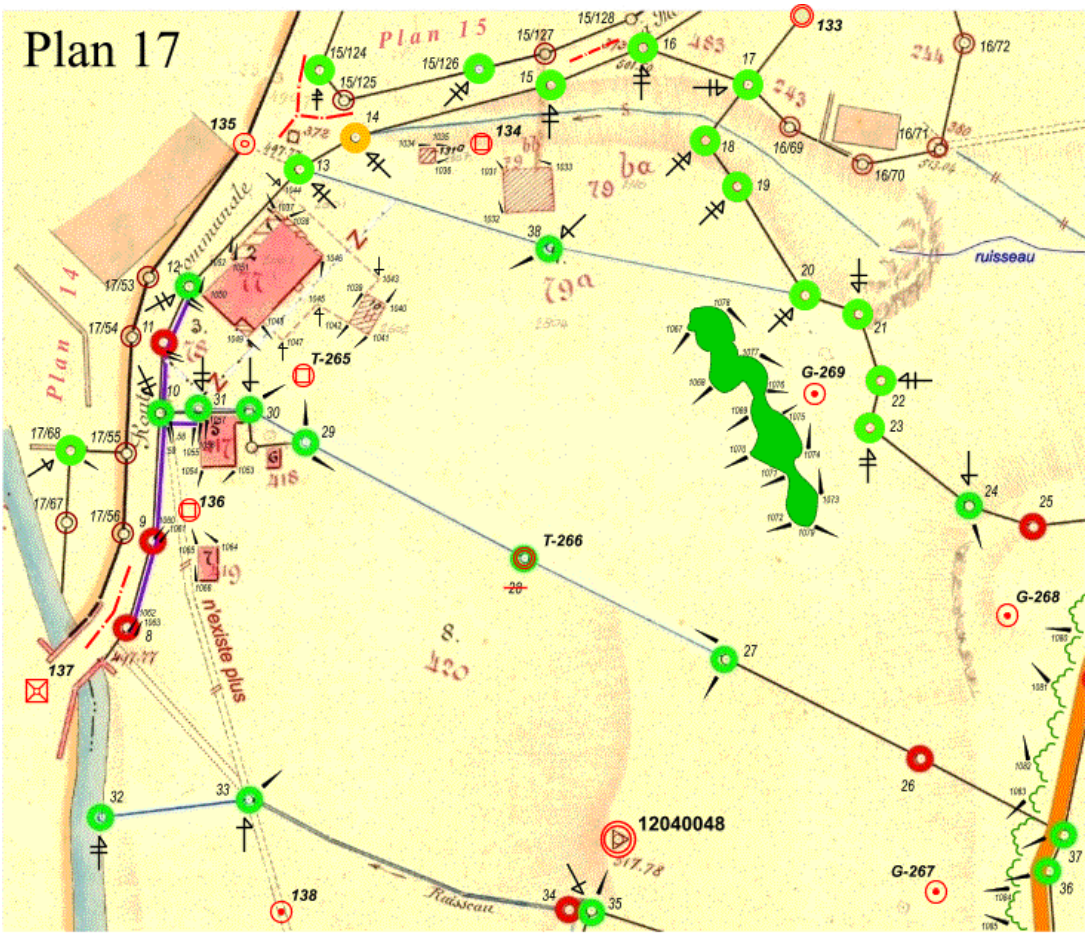
Behandlung: Diese Frage hängt von der Produktion der Dokumente ab, die für die Verifikation zu liefern sind; welche Dokument und unter welcher Form. Die verschiedenen Pläne, die bei Lieferung der NV verlangt werden, sind:

Vermessungsskizzen

- Sie können nach der alten oder neuen Planeinteilung gemacht sein; eventuell auf Grund der Pläne des Vorprojekts.
- Es sind die „Originale“ der Vermessungsskizzen, die geliefert werden müssen, keine „Kopien“.
- Damit der Operateur weiss, welche Punkte zu vermessen sind, können diese farbig sein.
- Sie werden nicht aufgelegt.

- Sie geben an: die Punktenummern, die Stationen, die nach Feldmethode aufgenommenen Punkte, die mit GPS aufgenommenen Punkte (ad hoc Signatur), die Gebäudekoten (wenn diese nicht von Verbalen übernommen werden), die Kontrollmessungen, …

Die aufgenommenen Punkte werden gemäss einer ähnlichen Legende (siehe unten) dargestellt:



PFP du réseau de base :

12040048 Station sur PFP2

135	PFP3 sur cheville limite	165	PFP3 sur cheville spéciale	*Facultatif, les symboles "spéciale" peuvent être identiques aux symboles sur "limite"*
133	PFP3 sur borne limite	134	PFP3 sur borne spéciale	
166	PFP3 sur croix limite	137	PFP3 sur croix spéciale	
138	PFP3 sur piquet ou clou			

PFP3 complémentaires : *numéro sur plan avec **T** ou **G** en plus, sinon symbole identique et numéro à la suite*

T-265	PFP3 supplémentaire, sur borne spéciale, par méthode terrestre
G-268	PFP3 supplémentaire, sur piquet, par GPS

Points levés PL ou PS :

	Point levé par méthode terrestre (flèche en direction de la station)
	Point levé par GPS (flèche en direction du point)
	Point double levé par GPS (flèche en direction du point)

Folgepläne (Plans du suivi)

- Sie ersetzen die „Vermarkungspläne".
- Die Form und der Massstab sind frei.
- Sie werden aufgelegt und müssen bis dahin nachgeführt werden.
- Sie müssen den Übergang der aktuellen Situation vor der Vermessung AZ (alter Zustand) zu neuen Situation nach der Vermessung NZ (neuer Zustand) hervorheben.
- Der alte rechtsgültige Zustand wird Grau dargestellt. Alte Grenzen und Art.-Nrn. von vereinigten Parzellen sind sichtbar und durchgestrichen. Die Dienstbarkeiten des alten Zustands werden dargestellt, sowie deren Behandlung (Löschung oder Änderung).
- Der neue rechtsgültige Zustand wird Schwarz dargestellt (Grundstücksgrenzen, Parzellennummern, Dienstbarkeiten).
- Die Vereinbarungen gemäss Art. 33 AVG werden in Blau dargestellt (neue Grenzen und neue Grenzpunkte).
- Die Grenzbereinigungen gemäss Art. 54 AVG werden in Rot dargestellt (neue Grenzen).
- Entlang von Bächen muss die Bemerkung „Gemessen gemäss heutigem Verlauf" angebracht werden.
- Entlang der Perimeter müssen die Nachbargemeinden und Vermessungslose, sowie die Herkunft des Perimeters (BDMO, Vermessung der Nachbargemeinde, aktuelle Vermessung, …) angegeben werden.
- Falls eine Mutation während der Vermessung rechtgültig wird, wird der alte Zustand in Schwarz nachgeführt und die Mutationsnummer an der Mutationsstelle aufgeführt.

***Einpassungspausen** (s. Bst. B, Ziffer 2.1)*

- Für die Bestimmung von Punkten mittels eines Planes kann die graphische Methode verwendet werden. Die gemessenen Punkte wurden auf Pausen übertragen (gestochen), die auf die GB-Pläne gelegt werden, um die fehlenden Punkte zu stechen.
- Es kann eine globale Einpassungspause pro GB-Plan geben, eine Pause, die mehrere GB-Pläne gleichen Massstabs bedeckt oder mehrere lokale Pausen pro GB-Plan.
- Die Einpassungspausen müssen dem VGA geliefert werden. Sie erleichtern die Verifikation.
- Man unterscheidet zwischen gemessenen Punkten, übernommenen Punkten und gestochenen Punkten (aufgrund eines Planes bestimmt).
- Die Elemente, die der Einpassung dienen, wie z.B. Gebäude, werden summarisch konstruiert.

***Kontrollpausen** (s. Bst. B, 3. Grundregel)*

- Durchsichtige Pausen, die bei der Verifikation auf die alten GB-Pläne gelegt werden.
- Der neue Zustand wird darauf dargestellt.
- Müssen im Massstab der Katasterpläne (alte Pläne) erstellt werden.
- Man unterscheidet die bestehenden, gemessenen Punkte, die neuen Punkte infolge von Mutationen oder des Art. 33 AVG, die übernommenen Punkte (bestehende Koordinaten), die von Mutationen übernommenen Punkte und die aufgrund eines Planes bestimmten Punkte.
- Die verschiedenen Punkte unterscheiden sich entweder durch Farben oder durch spezifische Symbole. Eine klare Legende muss den Pausen beigelegt werden.
- Geometrische Besonderheiten werden hervorgehoben (Einfluchtung, …).
- Die Kontrollpausen wurden nicht aufgelegt.

Neue Pläne für das Grundbuch auf Papier

- Wiedergeben den aus der Ersterhebung resultierenden neuen Zustand.
- Ausdruck gemäss der neuen, vom VGA genehmigten Planeinteilung.
- Werden aufgelegt.

B.- Bestimmung der nicht bestehenden GP (nicht gefundenen) ausgehend vom Plan

Dieser 2. Teil behandelt die Bestimmung und Integration der Grenzpunkte, die im Feld nicht mehr existieren und die demzufolge im Rahmen der Neuvermessung nicht aufgenommen werden konnten. In der Regel wurden diese „verschwundenen" Punkte in Rot auf den Plänen des Vorprojekts vermerkt (Grenzpunkte, die vom Plan ausgehend zu bestimmen sind). Einige mögliche Aufnahmemethoden für die Punkte, die nicht mehr versichert sind, werden nachfolgend vorgestellt.

1. Grundregeln

1. Grundregel: Alle bestehenden Grenzpunkte müssen gefunden und aufgenommen werden.

Nur für höchst seltene Ausnahmen wird eine Bestimmung eines bestehenden Punktes ausgehend vom Plan zugelassen (eine dieser Ausnahmen wäre gegeben, wenn der Punkt sich auf einer Grenze in dichten Wald zwischen anderen aufgenommen Punkte befände). Auf alle Fälle wird die absolute Genauigkeit der Bestimmung den Anforderung der TVAV für die Erstaufnahme der Ebene „Liegenschaften") genügen müssen (Art. 31 TVAV).

Ob nun die Neuvermessung auf Grund eines Vorprojekts, das aus einem vollständigen Inventar der bestehenden GP resultiert, oder auf Grund von Stichproben vergeben wurde, müssen die GP gesucht werden. Es ist zu bedenken, dass es gefährlich wäre, bei dieser Arbeit zu „pfuschen", da die Gefahr, dass der Punkt bei der Nachführung dann aus der Toleranz „fällt", ist durchaus real.

Wird ein im Feld bestehender Punkt nicht aufgenommen (also irrtümlich digitalisiert) und vom VGA gefunden, wird er nur angenommen, wenn er innerhalb unten stehender Toleranz liegt:

Die Lagetoleranz (in cm) für einen im Gelände exakt definierten Punkt beträgt:

TS2	TS3	TS4	TS5
10	**21**	**45**	**105**

Seine Bestimmungsklasse wechselt dann von 1.6 zu 1.4. Wenn der Punkt hingegen ausserhalb obgenannter Toleranz liegt, handelt es sich um einen groben Fehler in der Vermessung.

2. Grundregel: Die Bestimmungen müssen zuverlässig sein.

Art. 35 TVAV bestimmt, dass « die äussere Zuverlässigkeit jedes einzelnen Punktes durch geeignete Kenngrössen nachgewiesen werden muss ».

- Im Allgemeinen und überall im offenen Gelände ist bei TS2 und TS3 dieser Nachweis durch Doppelaufnahmen oder wirksame Kontrollmassnahmen leicht zu erbringen.
- Bei TS3 im Wald könnte, wie es bereits für Bachläufe der Fall ist, eine einzige Aufnahme angenommen werden. Vorgängig muss beim VGA ein Gesuch mit der Begrenzung des betroffenen Sektors eingereicht werden. Die Zustimmung des VGA ist unerlässlich.
- Bei TS4 und TS5, namentlich in entfernten Orten (Sömmerungsgebiete oder Wald) kann dieser Nachweis auch durch die zweite graphische Bestimmung im Rahmen der Einpassungs-operationen oder durch Vergleich der Aufnahmen mit den alten Plänen erbracht werden.
- Bei TS3, TS4 und TS5 und in seltenen Ausnahmen (Runsen, Wald, …) kann eine graphische Bestimmung in Betracht gezogen werden. Vorgängig muss beim VGA ein Gesuch eingereicht werden. Dessen Zustimmung ist unerlässlich.

3. Grundregel: Die durch Übernahme der Informationen der alten Pläne bestimmten Punkte müssen, unabhängig von der Methode, auch genau und zuverlässig sein.

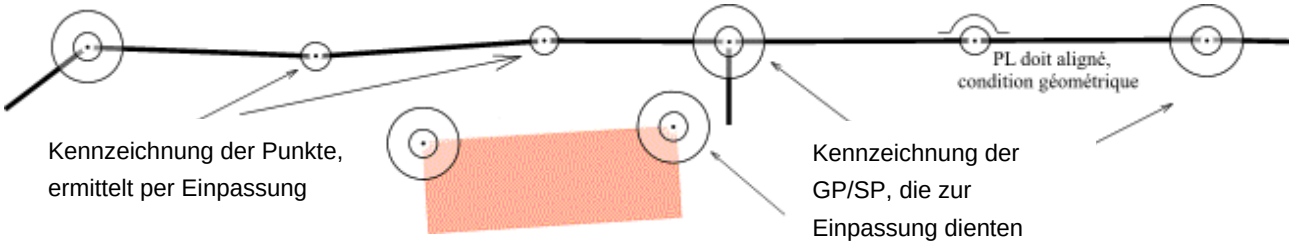
Vorbemerkung: auch wenn man geläufig von „ Numerisierung“ spricht, handelt es sich um eine „ Ersterhebung“ und **nicht** um eine „ provisorische Numerisierung“. Die Numerisierung ist eine Methode und nicht eine registrierte Operation der amtlichen Vermessung.

Für die genaue Bestimmung der nicht existierenden Punkte gilt die „ Methodenfreiheit“, aber das VGA behält sich das Recht und die Methode für die Kontrolle dieser Bestimmung vor und wird die Arbeit zurückweisen, wenn bestimmte Grundregeln nicht beachtet werden.

Mit den zu liefernden Dokumenten werden für die Verifikation Pausen der Katasterpläne verlangt. Diese Pausen müssen auf einer stabilen Unterlage und im Massstab des Originalplans sein. Sie dienen dem Verifikator für die visuelle Kontrolle. Die „ aufgenommenen“ und die „ numerisierten“ Punkte müssen deshalb verschieden sein, die Punkte, die eine geometrische Bedingungen oder besondere lokale Bedingungen (Nachbarschaft) erfüllen müssen, sind besonders zu kennzeichnen. Für Details, siehe oben (S. 12) unter „ Kontrollpause“.

Alle aufgenommenen Punkte (einschl. Gebäude, Anlagen, …), die offensichtlich an ihrem Platz sind, können der Einpassung dienen. Die Berufserfahrung des Technikers wird dann die Glaubwürdigkeit der betroffenen Aufnahmen beurteilen können.

Beispiel einer Kennzeichnung für die Kontrollpause



Darstellung einer Zusammenlegung

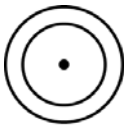
Die Kontrolle des VGA wird dank einer Superposition der Kontrollpausen und der Originalpläne durchgeführt. Diese muss die sehr lokalen Bedingungen berücksichtigen. Man wird vielleicht einmal beweisen müssen, dass der GP sich innerhalb der gesetzlichen Toleranz befindet. Im Zweifelsfall behält sich das VGA das Recht vor, mit Hilfe der definitiven Koordinaten des Geometers vor Ort eine gründliche Suche an der Stelle vorzunehmen, wo der Punkt sein sollte. Findet er sich ausserhalb der Toleranz, muss er aufgenommen werden, und der Geometer wird mit seinen Einpassungen von Neuen beginnen müssen! Es ist demzufolge im gegenseitigen Interesse, dass diese Kontrolle vom Geometer vorgängig gemacht wird, bevor er alles abschliesst!

Hat man anlässlich der Aufnahmen nicht genügend Punkte gefunden, können die Elemente der ersten Einpassung die Suchkriterien sicherlich verbessern. Ein zweiter Gang ins Feld, an den auf Grund der Einpassung strategischen Punkten, kann, falls ein oder zwei zusätzliche Punkte gefunden und aufgenommen werden können, eine ganze Einpassungszone sichern und die Einhaltung der Toleranz garantieren. Die Signatur dieses Dokuments ist oben unter „ Kontrollpause“ beschrieben.

2. Mögliche Einpassungsmethoden

Für diese Operation gibt es gegenwärtig Ideen im Überfluss. Wir stellen anhand eines Beispiels einige mögliche Methoden vor.

2.1 Erste Methode: Traditionell vollgraphisch



1.- Ausgehend von den Aufnahmen werden automatisch alle Punkte, die Einpassungselemente und die Quadrillen auf die Pause übertragen. Für genaues Arbeiten müssen die übertragenen Punkte durch ein Symbol gekennzeichnet werden.

2.- Die Pause wird dann mit dem alten Plan zusammengelegt, um die lokalen Einpassungen (mehrere pro Plan) unter Berücksichtigung der Konstruktionshierarchie (Chronologie) des Plans vorzunehmen. Es geht namentlich darum, nicht zu bestätigen, was eine schlechte Einpassung einer vormaligen Mutation sein könnte. Für jede Zone werden die vom Plan übernommenen Punkte auf die Pause gestochen und mit einem adäquaten Symbol gekennzeichnet (z.B. farbiger Kreis).

3.- Die Pause wird wieder auf den Digitalisiertisch gelegt und mit Hilfe des Quadrillennetz eingepasst. Die Einpassprotokolle müssen mitgeliefert werden. Die neuen vom Plan ausgehenden und vorgängig gestochenen Punkte werden numerisiert. Die Punkte können nur ein einziges Mal numerisiert werden.

Bei einer graphischen Einpassung kann man nur 2 Translationen machen, eine Rotation und kein Massstabsfaktor. Deshalb gilt: Je weiter die fehlenden Punkte vom Gravitationszentrum entfernt sind, umso ungenauer werden sie sein.

Um die Genauigkeit bei der Bestimmung der GP ab Plan zu garantieren, muss die Zentrierung der zu digitalisierenden Punkte sehr genau sein. Diese Genauigkeit wird durch eine peinlich gewissenhafte Arbeit erreicht. Bei TS2 im 1:1'000 und bei TS2 im 1:2'000 muss ein zehntel Millimeter erzielt werden, um annehmbare Genauigkeiten von 10 cm respektive 20 cm zu erhalten. Zielt man bei den Punkten bei etwa 0,2 mm, erhält man reale Genauigkeiten von 10 cm bei 1:500, 20 cm bei 1:1'000, 40 cm bei 1:2'000.

Die Originaleinpasspausen, die zur Einpassung dienten, müssen für die Verifikation **zusätzlich** zu den Kontrollpausen mitgeliefert werden.

Plus :
+ Praktisch kein Zeitverlust zwischen den Einpassungen.
+ Man hat sofort die gleichen Kriterien wie der Verifkator.
+ Für diejenigen, die es beruhigt: „ man sieht, was man macht“.

Minus :
- Man muss vom Bildschirm Abstand nehmen und den Piquoir zur Hand nehmen.
- Die Einpassungen sind von Aug. Die Transformationsparameter sind geschätzt.
- Die Arbeit benötigt genaue Kenntnisse der Transformationen.
- 4 Quellen für Ungenauigkeit (Einpassung der Pause auf Film, stechen der Punkte, Neueinpassung der Pause auf Digitalisiertisch, Digitalisieren der Punkte).

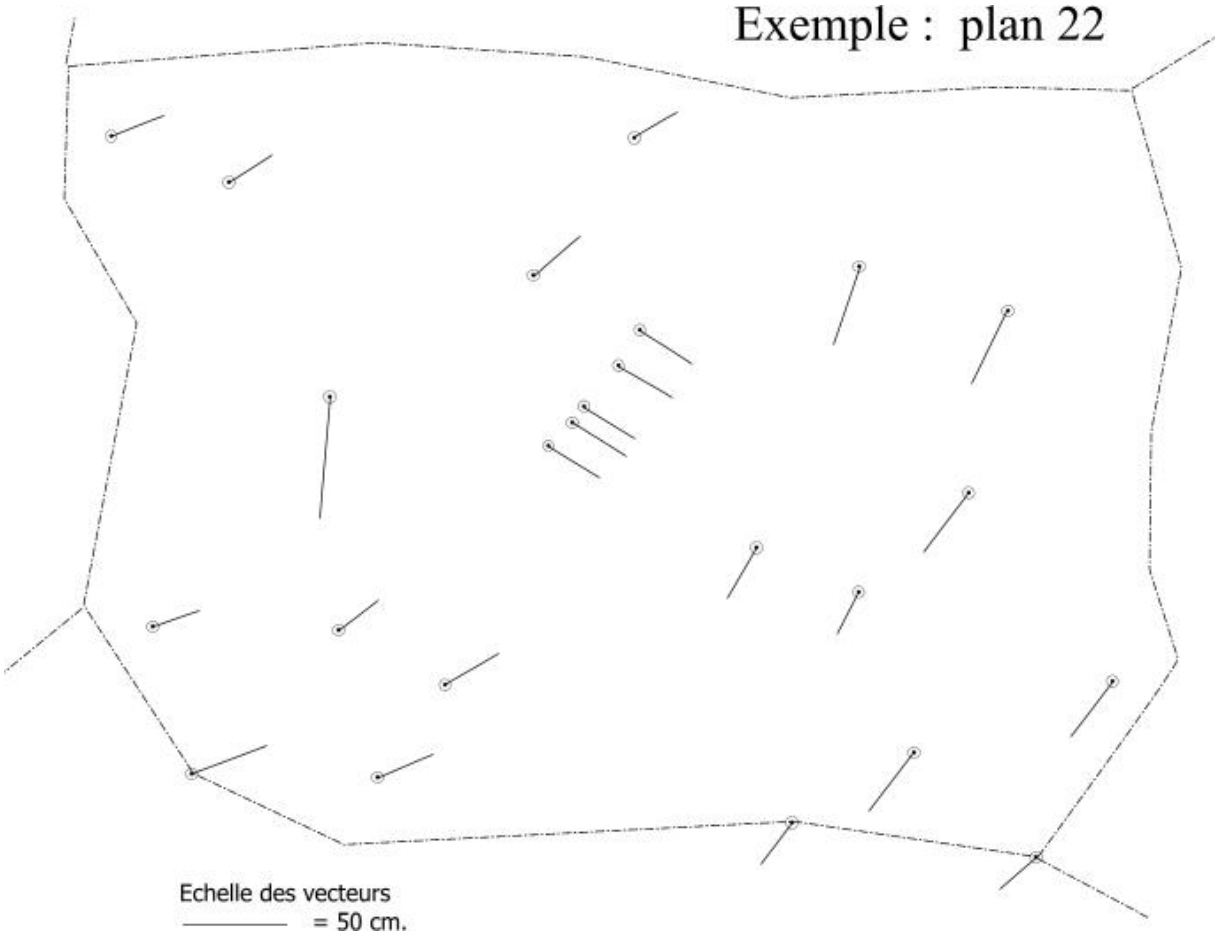
2.2 Zweite Methode: Traditionell vollnumerisch

GLOBALE VERSION

1.- Es kann eine mathematische Transformation des gesamten Planes durchgeführt werden. Anschliessend werden die Restfehlervektoren der Einpasspunkte aufgezeichnet.

2.- Man analysiert die Vektoren.

a) Zeigen die Streuungen keine besonderen „ Tendenzen“ und liegen sie innerhalb der Toleranz, ausgenommen die Einhaltung von lokalen geometrischen Bedingungen, die speziell behandelt werden müssen, können alle fehlenden Punkte umgewandelt werden (äusserst seltener Fall).



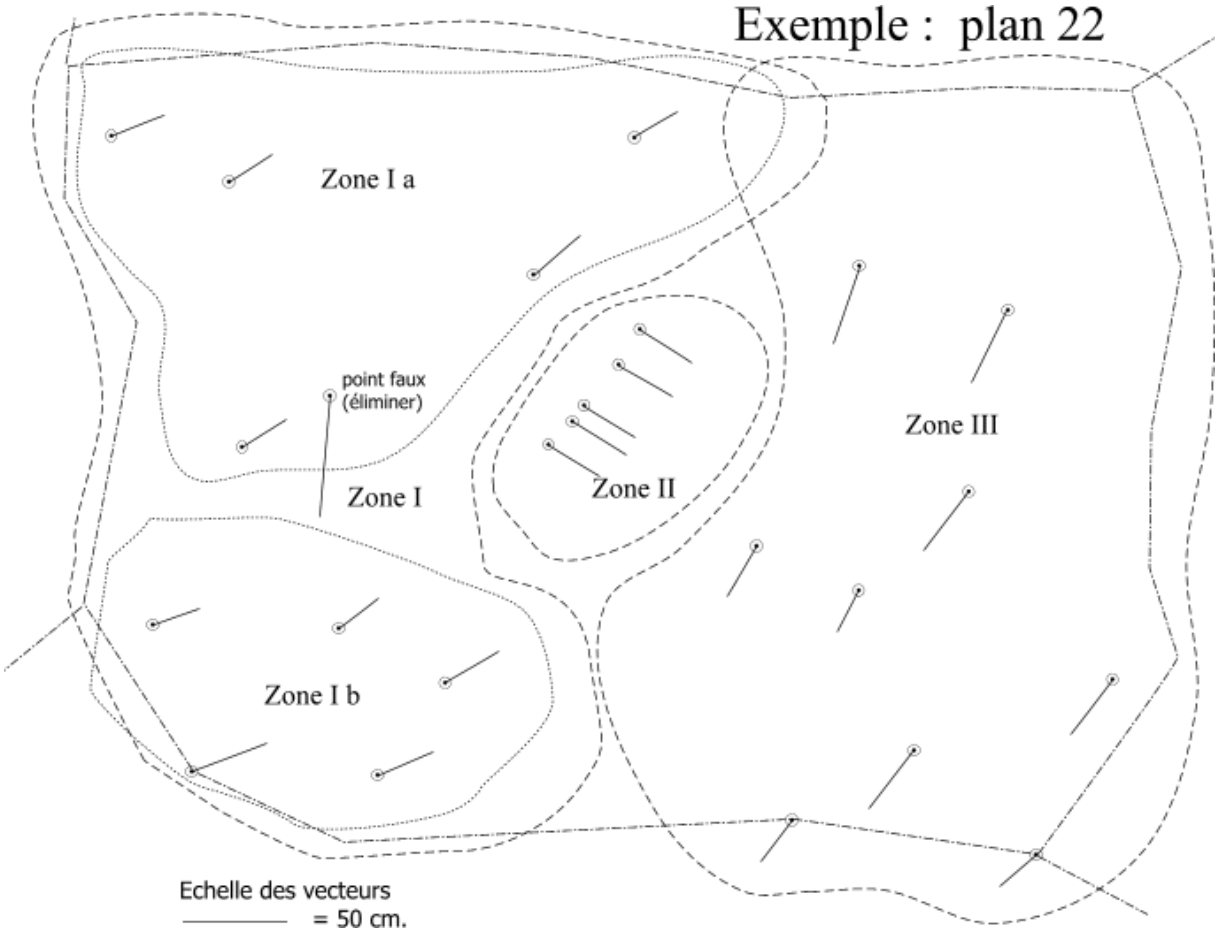
Beispiel eines Planes mit Restfehlern nach der ersten Transformation

Der Dokumentation für die Verifikation müssen die Vektorpläne jeder Transformation beigefügt werden, mit:

- Identifikation der Transformation, z.B. Zone I von Plan 22
- Massstab der Vektoren

Das Beispiel zeigt, dass dieser erste Versuch die Genauigkeiten meistens nicht gewährleisten kann und dass kleinere Zonen bearbeitet werden müssen.

b) Aus der Vektoranalyse gehen verschiedene Einpassungszonen hervor. Man führt dann so viele Transformationen durch wie man Zonen hat, bis die Restfehler den Toleranzen entsprechen.



Das Beispiel zeigt mindestens 3 Zonen (die Zone II resultiert wahrscheinlich au seiner Mutation und darf deshalb nur auf die Punkte dieser Mutation angewandt werden).

Innerhalb der Zone I kann die Genauigkeit noch erhöht werden, indem man sie in die Zonen Ia und Ib unterteilt und natürlich den augenscheinlich falschen Punkt entfernt.

In diesem Fall zeigt uns die Praxis, dass die Helmert-Transformationen, die die geometrischen Formen beibehalten, besser geeignet sind als die affinen Transformationen. Letztere sind jedoch nicht ausgeschlossen (z.B. unterschiedlicher Verzug des Papiers je nach Längs- oder Breitseite).

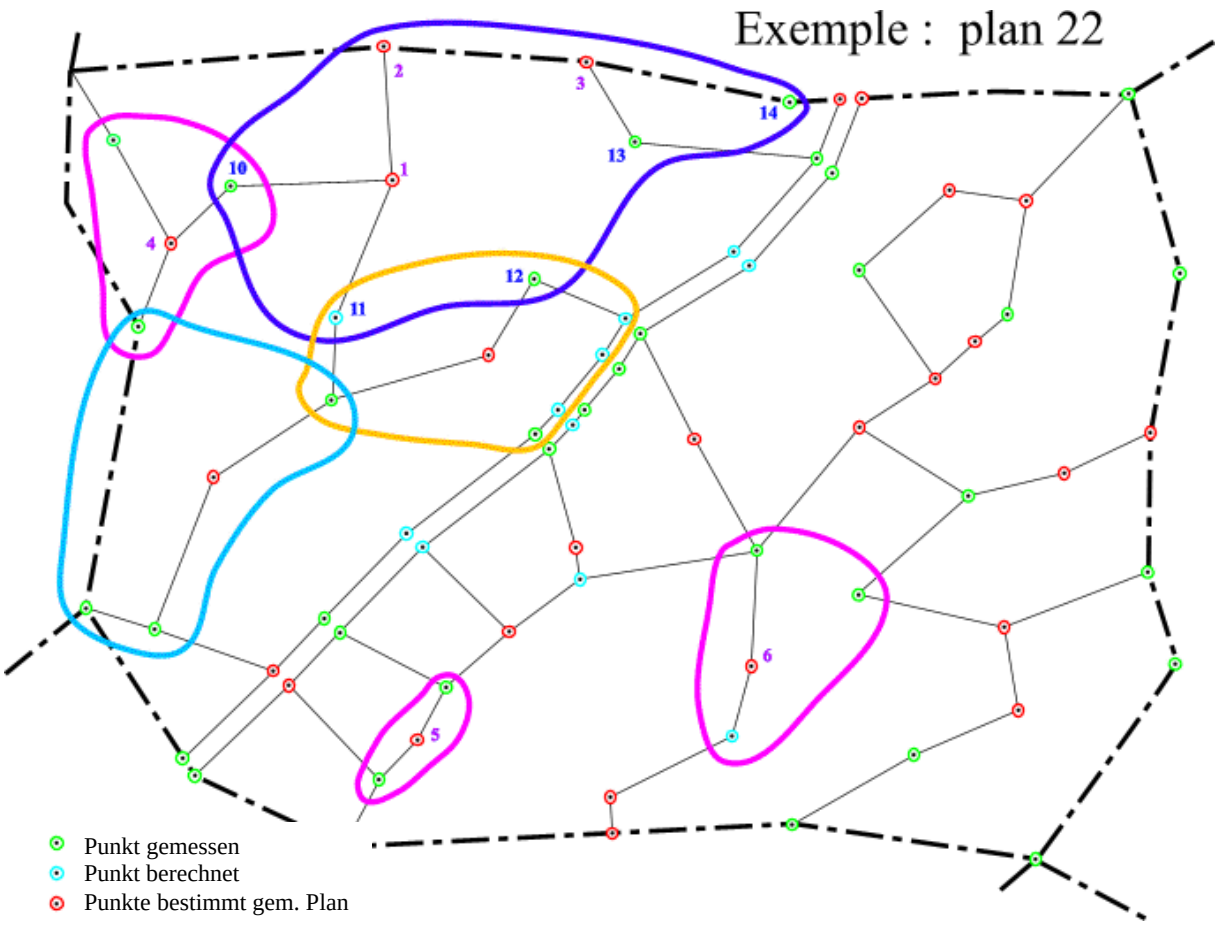
Zusätzlich zu den Vektorplänen müssen die Einpassungsprotokolle (klar gekennzeichnet - z.B. Einpassungszone Ib Plan 22) mit Beweis für die Einhaltung der Toleranz für die Verifikation geliefert werden. Es wird empfohlen, vor Beendigung und Lieferung der Arbeit eine visuelle Kontrolle durch-zuführen. Zudem ist es wesentlich, die lokalen Koordinaten (erste Digitalisierung) ohne Transformation aufzubewahren, um nicht eine Transformation an bereits transformierten Punkten durchzuführen.

Plus : + Man befreit sich vom Piquoir und einer zweiten Digitalisierung.

Minus : - Man muss bereits vor dem ersten Feldgang eine genaue Digitalisierung haben.
- Man muss die Transformationen beherrschen.
- Mehrere, eventuell überflüssige Einpassungen, um schliesslich die richtigen zu finden.

LOKALE VERSION

Diese Methode gleicht am ehesten der grafischen Methode. Der Hauptunterschied besteht darin, dass nicht der Operateur eine Pause einpasst, sondern dass es der Computer macht (Berechnung einer Transformation).



Im Beispiel sind einige Einpassungszonen farbig dargestellt.

Bei der grafischen Methode werden die grünen und Blauen Punkte auf eine Pause übertragen. Um die fehlenden Punkte 1-2-3 zu pikieren, passt der Operateur die Pause auf die bekannten Punkte (10-11-12-13-14) in der blauen Zone ein. Er bestimmt „ von Aug“ die bestmögliche Transformation, legt einmal zufrieden gestellt die Pause flach und pikiert die 3 fehlenden Punkte.

Bei der numerischen Methode wird der Plan 22 auf den Digitalisiertisch gelegt, der mit dem Computer verbunden ist. Auf dem Bildschirm erscheinen alle bekannten Punkte. Die Einpassung wird numerisch durchgeführt, indem man die Einpasspunkte am Bildschirm bestimmt und sie dann auf dem Plan identifiziert; Bildschirm-Plan, Bildschirm-Plan usw. für die einzupassenden Punkte.

Die Transformation wird dann berechnet. Die beste Transformation (Helmert oder affine) wird je nach Fall angewandt. Die Untersuchung der Abweichungen hilft grössere Fehler zu vermeiden. Ein einfacher Ausdruck (auch ein „ Print-Screen“) der Transformation mit den ausgewählten Punkten und Abweichungen wird für den Nachweis erstellt.

Nach erfolgter Transformation werden die fehlenden Punkte digitalisiert, die direkt auf dem Bildschirm erscheinen. Eine visuelle Kontrolle ist bereits möglich.

Wie bei der grafischen Methode müssen gewisse Punkte am Planrand extrapoliert werden (2-3). Ein Vorteil der numerischen Methode ist, dass man mehrere alte Pläne übereinander einpassen kann. Man verfügt so über zusätzliche Einpasspunkte, die dieses Mal die zu digitalisierende Zone umschliessen. Dies wird besonders für Pläne ohne bekannte Punkte der Fall sein.

Wenn für Plan 22 nur die Punkte 4-5-6 digitalisiert werden müssen, werden wie auch bei der grafischen Methode die numerischen Einpassungen auch nur sehr lokal durchgeführt, ohne vorerst den ganzen Plan einzupassen. Die nachbarlichen Beziehungen sind zu bevorzugen.

Plus :
+ Man befreit sich vom Piquoir und einer zweiten Digitalisierung.
+ Der Computer macht die Einpassung.
+ Möglichkeit nötigenfalls mehrere alte Pläne numerisch einzupassen.
+ Sehr schnell.
+ Kaum Quellen für Ungenauigkeiten.
+ Arbeit ist der grafischen Methode sehr ähnlich.

Minus :
- Man muss die Transformationen beherrschen.
- Ausdruck der Einpassungsresultate.

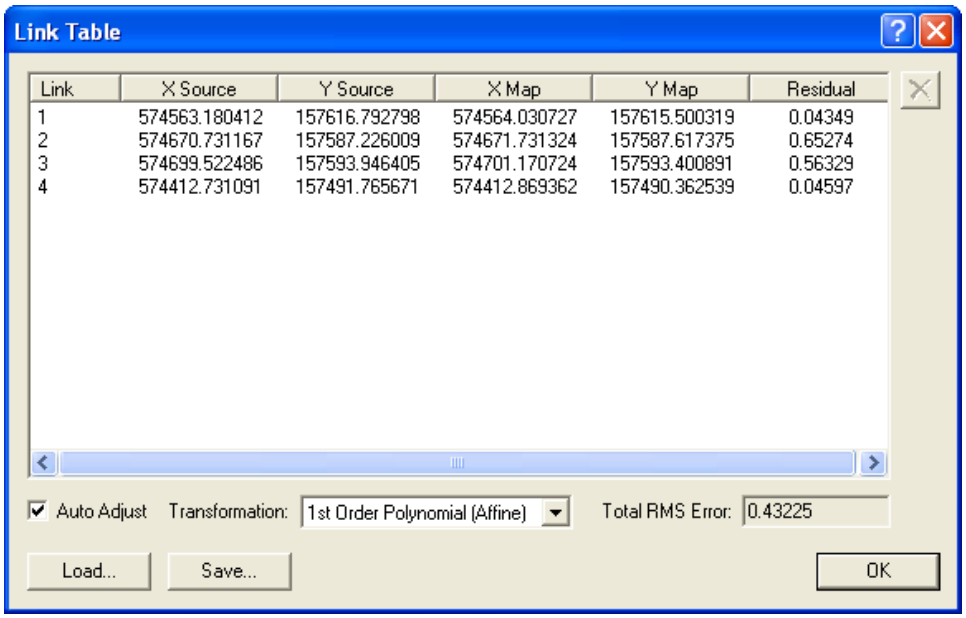
2.3 Dritte Methode: Digitalisierung am Bildschirm

Gewisse Software, wie namentlich ArcGis (ESRI) und Microstation, können Raster-Dateien deformieren (georeferenzieren). Die Methode basiert auf dieser Möglichkeit.

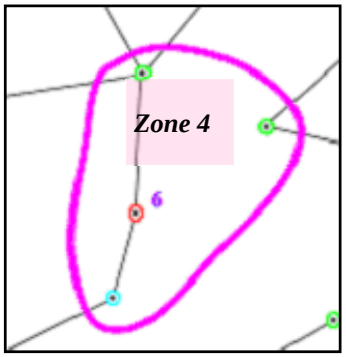
1.- Zuerst muss möglichst genau am Bildschirm ein Rasterbild des alten GB-Plans unter die aufgenommenen Punkte oder anhand von bestehenden Elementen wie Gebäude eingepasst werden. Diese Einpassung muss seine übereinstimmende Kopie des Katasterplans bleiben und keine Distorsionen enthalten (Translation, Rotation, Pixel-Massstab).

2.- Für lokale Einpassungen genügt es, die Vektoren zwischen den Punkten der Raster-Datei und den entsprechenden Koordinaten der Punkte zu ziehen. Mit ArcGis (ESRI) kann man den Plan einpassen sobald 2 Vektoren definiert sind. Die Abweichungen werden angezeigt, sobald 4 Vektoren eingegeben sind (Affine-Transformation -1st order polynomial). Das Resultat der Einpassung kann nicht direkt ausgedruckt werden, kann aber als Bildschirmkopie erhalten werden.

Einpassungszone Nr.° 4



3.- Die fehlenden Punkte werden nun auf Grund des eingepassten Rasters digitalisiert. Die Transformation wird dann wieder auf Null gestellt.



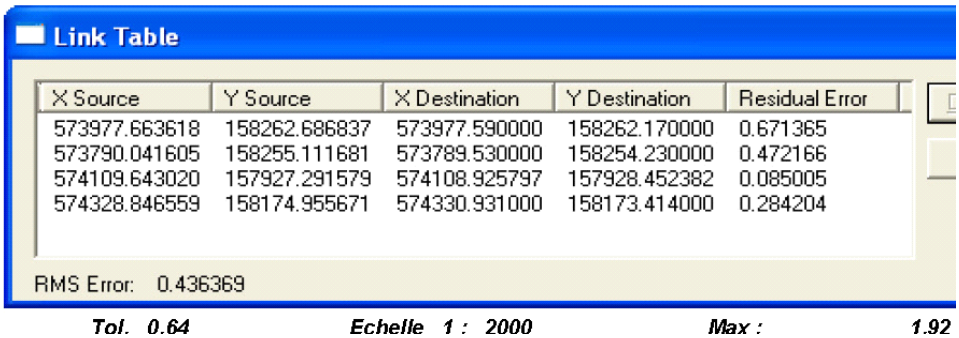
Da dies alles am Bildschirm gemacht wird, braucht das Programm keine Punktenummern in Korrelation zu stellen, um die Transformation zu berechnen. Wie bei der graphischen Methode ist es auch hier von Nutzen auf dem Plan der Einpassungszonen die Einpassungspunkte von den digitalisierten Punkten unterscheiden zu können. Das kann summarisch erfolgen:

a) Indem die betreffende Einpassungszone farbig eingekreist wird. Die Nummer der Einpassungszone wird auf dem Plan vermerkt, um die Verbindung zum Einpassungsprotokoll machen zu können.

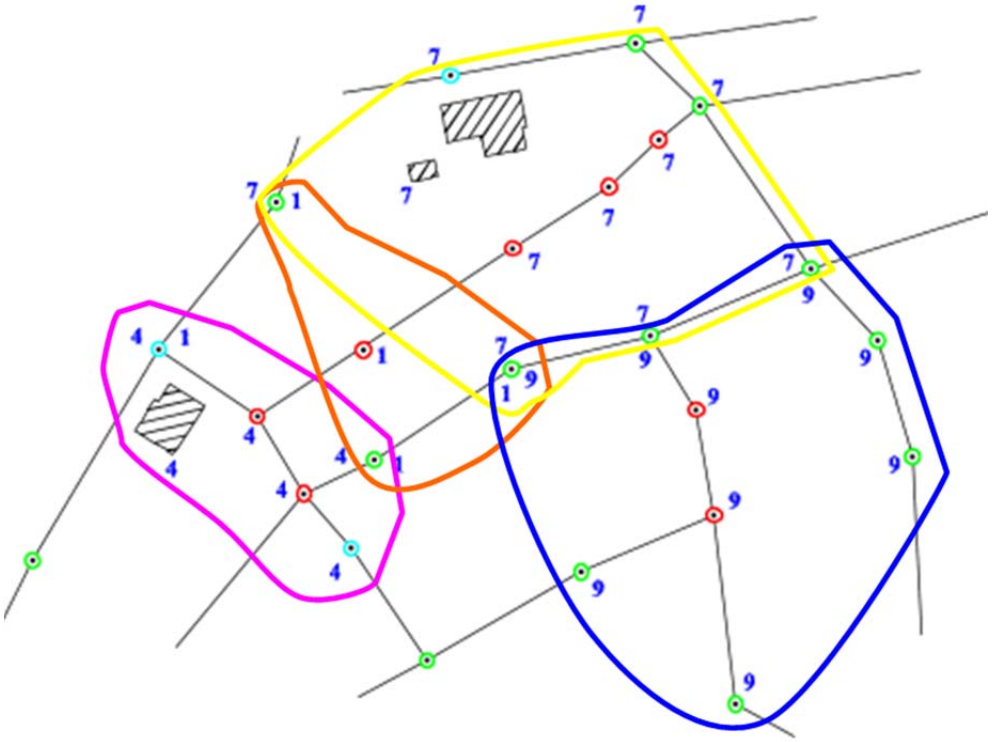
b) Durch Auflisten der Einpassungspunkte und durch Hinzufügen des Attributs „Einpassungszone Nr.„. Durch automatischen Übertrag erscheinen beim Aktivieren des zuvor definierten Attributs die zur Einpassung benutzten Punkte mit der Nummer der Einpassungszone. Mit Einkreisen vervollständigen.

Calage : 4 **Plan AE : 11**

1282046
1282038
bat
130115



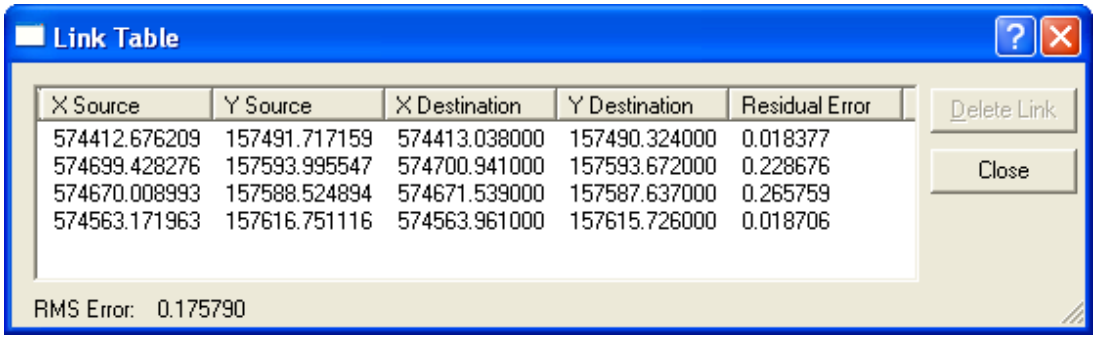
Tol. 0.64 *Echelle 1 : 2000* *Max : 1.92*



Verfügt man über die Vektoren der Grenzpunkte, kann man statt der Rasterdatei die Datei der lokalen Punkte einpassen (raumbezogene Einpassung):

1.- In diesem Fall müssen ebenfalls die Vektoren zwischen den vektorisierten Punkten (lokales System) und den Koordinaten der bekannten Punkte (globales System) gezogen werden. Mit ArcGis (ESRI) kann die Einpassung gemacht werden, sobald 2 Vektoren definiert sind. Die Abweichungen werden angezeigt, sobald 3 Vektoren (Ähnlichkeitstransformation) oder 4 Vektoren eingegeben sind (Affine-Transformation). Das Resultat der Einpassung kann nicht direkt ausgedruckt werden, kann aber als Bildschirmkopie erhalten werden.

2.- Die fehlenden Punkte werden dann nach der Einpassung der Originaldatei in die Datei der Definitiven Punkte kopiert.



Plus : + Man braucht kein Piquoir und arbeitet am Bildschirm.
+ Die Einpassung respektiert die lokalen Bedingungen.
+ Arbeit ist der graphischen Methode sehr ähnlich.

Minus : - Ausdruck der Einpassungsresultate.
- Notwendigkeit eines leistungsstarken Computers um die riesigen Rasterdateien verarbeiten zu können.

3. Allgemeine Nachträge

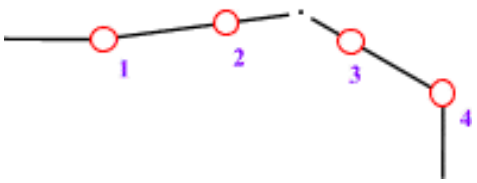
Nachtrag 1: Die am Rand eines GB-Plans stehenden Punkte müssen für jeden betroffenen Plan bestimmt werden. Der Punkt wird dann gemittelt, indem die Koordinaten in Funktion des Massstabs der Pläne gemittelt werden. Sollte eine andere Methode gewählt werden (Qualitätsunterschied bei den Katasterplänen, Abweichungen zwischen den Plänen, …), muss diese im Rapport des Geometers begründet werden.

Falls grössere Teile der Grundbuchpläne über keine Einpasspunkte verfügen, sollte eine **globale Anpassung über mehrere Blätter** (Blockbildung) vorgenommen werden. Diese Arbeitsmethode ermöglicht es dank der Kompensation (Mittel) die Blattgrenzen besser festzusetzen.

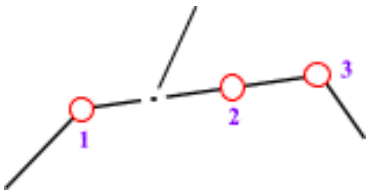
Die globale Anpassung mehrerer Blätter kann mittels LTOP durchgeführt werden, oder durch die Bestimmung und Mittelung der Blattgrenzen (in Funktion des Massstabs der angrenzenden MCA-Blätter) der aus den Einpassungen der einzelnen Blätter hervorgegangen Koordinaten. Die Vektoren der Restfehler (Richtung und Grösse) der Einpassung (FS) müssen analysiert werden (an der Blattgrenze doppelt bestimmte Punkte). Die Punkte, deren Restfehler vom Mittel oder der allgemeinen Tendenz stark abweichen, müssen als Variablen erfasst werden.

Die im inneren des Planes fehlenden GP müssen in Einbezug aller vorgängig neu erfassten Punkte an den Blattgrenzen bestimmten GP digitalisiert werden (lokale Anpassung; Achtung auf die Verteilung der Punkte; keine Extrapolation). Zu beachten ist, dass mit der Methode LTOP beide Schritte in einem durchgeführt werden können.

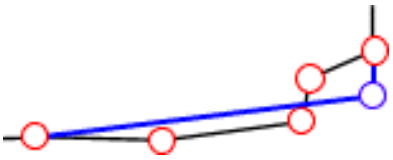
Nachtrag 2: Die roten Punkte wurden im Feld nicht gefunden und müssen anhand des Plans bestimmt werden. Der nicht materialisiert, schwarze GP ist der Schnittpunkt der Grenzen. Müssen die 4 roten Punkte digitalisert und der Schnittpunkt berechnet werden oder müssen die roten Punkte 1 und 4 und der schwarze Punkt digitalisiert werden? Ist der schwarze Punkt wirklich die Schnittstelle von Geraden, kann er direkt digitalisiert und die überflüssigen roten Punkte 2 und 3 entfernt werden. Die 4 roten Punkte zu digitalisieren und den Schnittpunkt zu berechnen bringt keine Erhöhung der Genauigkeit.



Nachtrag 3: Ist der schwarze Punkte in einer Linie, müssen die roten, die Linie bildenden Punkte (1 und 2 oder 3) sowie der schwarze Punkte digitalisiert werden, der dann durch Berechnung auf der Linie verschoben wird. Falls vorhanden, müssen dann die überflüssigen Punkte (2) entfernt werden.



Nachtrag 4: Die roten Punkte wurden im Feld nicht gefunden => anhand des Plans zu bestimmen. Die Grenze AE bildet eine Sinuslinie, die sich im Feld nicht mehr rechtfertigt. Ein neuer blauer Punkt wird gesetzt. Müssen die roten Punkte digitalisiert werden, um die Grenze im Sinne der Artikel 33 oder 54 AVG zu bereinigen?



Müssen Berechnungen durchgeführt werden (Flächen, Schnittpunkte, …), müssen die roten Punkte anhand des Plans bestimmt werden. Bei einer Bereinigung gemäss Art. 54 AVG bedarf es keiner „Digialtisierung“ der roten Punkte, da man nicht unbedingt die ausgetauschten Flächen kennen oder Punkte alignieren sondern einen Punkt am treffendsten Ort setzen will. Anders verhält es sich bei Art. 33 AVG, weil da Flächen zu berechnen sind und die roten Punkte anhand des Plans bestimmt werden müssen.

Nachtrag 5: Das Vermessungsamt wird eine visuelle Kontrolle (geometrische Bedingungen, Genauigkeit) anhand der gelieferten Pause durchführen. Im Zweifelsfall oder für eine einfache Verifizierung wird das Amt, wie bereits in der ersten Grundregel (Seite 13) dargelegt, eine Kontrolle vor Ort vornehmen. Wird ein Punkt ausserhalb der Toleranz gefunden und seine Integration in die Einpassung die Genauigkeit der anderen Einpassungen in Frage stellt, wird es „**Korrekturen**“ in einem grösseren Ausmass geben können.

Mit ausserhalb der Toleranz versteht man 3 Mal die berechnete Standardabweichung für die Bestimmung eines GP im Rahmen einer Ersterhebung im Sinne von Art. 31 TVAV (Werte auf Seite 13). Zudem müssen die Genauigkeit der Methoden und der Berechnung und die a posteriori erhaltene planimetrische Genauigkeit für jeden Punkt numerisch belegt werden.

Nachtrag 6: Die Genauigkeit eines anhand des Plans bestimmten Punktes hängt direkt von zahlreichen Faktoren ab: Qualität des Originalplans, gewählte Methode, Qualität der Einpassung, Qualität der Einpassungspunkte, Erfahrung des Operators, usw. Die Qualität eines anhand des Plans bestimmten Punktes lässt sich a priori nicht mit Grenzwerten quantifizieren. Es ist die manuelle Superposition des alten und des neuen vermessenen Zustandes, unter Berücksichtigung der extrem lokalen Bedingungen, die uns über die Qualität des digitalisierten Punktes und der ausgeführten Arbeit Auskunft geben wird.

Sollte das VGA einen Punkt mit einer Abweichung von mehr als der dreifachen Standardabweichung (in Funktion des TS) finden, muss man sich fragen, ob der bestehende Grenzpunkt korrekt ist oder nicht. Dies wird erwiesenermassen von der Qualität der Originalpläne sowie von der Qualität der Digitalisierung und der Einpassung der fehlenden Punkte abhängen.

4. Schlussfolgerung

In beiden in dieser Anleitung behandelten Fällen, der „Integration der GP von Mutationen“ und der „Bestimmung der nicht bestehenden Punkte“, müssen die durchgeführten Arbeitsvorgänge dokumentiert werden. Die verwendeten Methoden müssen protokolliert werden. Die Einpassungsresultate für die Digitalisierung und die vollständigen Berechnungen für die Integration der Mutationen müssen mitgeliefert werden.

Im Fall von Problemen bei der Integration von wichtigen Mutationen oder bei Mutationen mit Einpassungsproblemen muss der ausführende Geometer mit den VGA Kontakt aufnehmen.

Die Kontrollpause dient der Hervorhebung bestimmter Fehler. In bestimmten Fällen, wenn sie durchgeführt wurde, dient die für die Punktsuche benutzte provisorische Numerisierung in Folge ihrer Genauigkeit auch dazu, die Position eines Punktes zu bestätigen oder zu verneinen.

Ferner können gewisse alte Fehler gefunden werden. Bevor diese Fehler endgültig eingetragen werden, bitten wir deshalb die ausführenden Geometer inständig, die zweifelhaften Resultate von übernommenen Punkten durch Berechnung oder Digitalisierung zu überprüfen. Ist diese Arbeit einmal beendet, ist es ein Leichtes (auch für das VGA), mit Hilfe eines GPS an die zehn Punkte pro Tag zu suchen.

Es wäre schade, die Fehler stehen zu lassen und bei einer späteren Suche Grenzpunkte mit ihren definitiven Koordinaten zu finden. Diese Neuvermessungen sind die Gelegenheit, alte Fehler zu korrigieren und eine solide Grundlage für zukünftige Arbeiten zu schaffen.

AMT FÜR VERMESSUNG UND GEOMATIK

Remo Durisch
Kantonsgeometer

VERSIONEN:

Freiburg, den 14. November 2005
Ergänzt am 18. April 2008 (CN 1.6)
Ergänzt am 23. Juli 2010 (Anpassung Blattgrenze)
Ergänzt am 22. Juni 2015 (GP, bei welchen Plan und Feld nicht übereinstimmen)