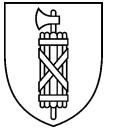




Amtliche Vermessung Schweiz
www.cadastre.ch

Kanton St.Gallen
Baudepartement

Amt für Raumentwicklung und Geoinformation



Amtliche Vermessung 1993
(AV93)
im Kanton St.Gallen

**WEISUNG ZUR
BEARBEITUNG VON LAGEFIXPUNKTEN
DER KATEGORIE 3 (LFP3)**

vom 4. Juni 1998

Inhaltsverzeichnis

1. Standortwahl	3
2. Kennzeichnungsmöglichkeiten bei LFP3	3
2.1. Stein- und Bolzensatz	3
2.2. Lagefixpunkte mit befahrbarer Abdeckung	3
2.3. Lagefixpunkte ohne Abdeckung	4
2.4. Hilfspunkte	5
3. Behandlung von Punkten mit Rückversicherung (sekundäre Zeichen)	5
3.1. Grundsätze	5
3.2. Umklassierte LFP1-2.....	5
3.3. Primäre Kennzeichnung	6
3.4. Materialisierung exzentrischer sekundärer Zeichen.....	6
3.5. Einmessung exzentrischer sekundärer Zeichen	6
3.6. Materialisierung zentrischer sekundärer Zeichen (Bodenplatte)	6
3.7. Einmessung zentrischer sekundärer Zeichen.....	6
3.8. Abgabe der Daten	6
3.9. Aufbereitung zum Punktprotokoll	6
4. Übernahme mit Messungen im Fixpunktnetz und Lagerung auf SG200	7
4.1. Beurteilung, Begehung, Revision (LFP1-2)	7
4.2. Beurteilung, Begehung (PP).....	7
4.3. Wegfallende alte Lagefixpunkte (PP)	7
4.4. Messungen	7
4.5. Dokumentation, Nachführung.....	7
5. Übernahme ohne Messungen im Fixpunktnetz	7
5.1. Punktdichte	7
5.2. Übernahme der alten Lagefixpunkte (PP)	8
5.3. Dokumentation, Nachführung.....	8
6. Übernahme mit Messungen im Fixpunktnetz und lokaler Lagerung	8
6.1. Punktdichte	8
6.2. Beurteilung, Begehung, Revision (LFP1-2)	8
6.3. Beurteilung, Begehung (PP).....	8
6.4. Wegfallende alte Lagefixpunkte (PP)	8
6.5. Messungen	9
6.6. Dokumentation, Nachführung.....	9
7. Verwaltung	9
7.1. Lagefixpunkte (LFP3).....	9
7.2. Alte Fixpunkte (PP)	9
7.3. Lageaufnahmeplätze (LAP)	9
8. Verifikation	9
9. Mängelbehebung	9
10. Nachführung	9
11. Anhang	10

1. Standortwahl

Für die lokale Standortwahl gelten folgende Kriterien:

- möglichst geschützt vor Verkehr für Stationierung (wenig verkehrsbehindernd, bevorzugt in Trottoirs);
- gut zugänglich, möglichst auf öffentlichem Grund;
- Rücksichtnahme auf vorhandene Werkleitungen (Leitungskatasterpläne konsultieren);
- bleibend gesicherte Sichtverbindung auf mindestens zwei Lagefixpunkte in der näheren Umgebung, möglichst im Strassenraum mit genügend Abstand zu Bepflanzungen;
- in Landwirtschafts- und Waldstrassen mit Kiesbelag in Wegmitte;
- möglichst luftsichtbar (Photogrammetrie, GPS).

Vor der definitiven Standortwahl von Lagefixpunkten (LFP) auf privatem Grund soll das Einverständnis des Grundeigentümers eingeholt und auf die Duldungspflicht hingewiesen werden. Er ist auch über das Meldesystem bei Gefährdung des Punktes zu orientieren.

2. Kennzeichnungsmöglichkeiten bei LFP3

2.1. Stein- und Bolzensatz

Vor der Grabarbeit wird der durch Pflöck oder Nagel vorübergehend markierte LFP-Standort temporär rückversichert. Das Aushubmaterial wird schichtweise wieder eingefüllt und gut gestampft. Alle Steine sind mit einem oberen Steinkranz solid zu verkeilen oder einzubetonieren (bis maximal 5 cm unter Steinoberfläche). Darüber ist das wieder eingefüllte Material ebenfalls gut zu verdichten.

Müssen wegen Hindernissen (z.B. Fels) Steine gekürzt werden, sind diese solid einzubetonieren.

Die geschliffene Steinoberfläche muss horizontal sein.

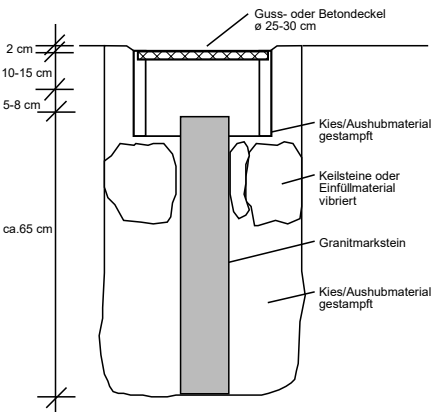
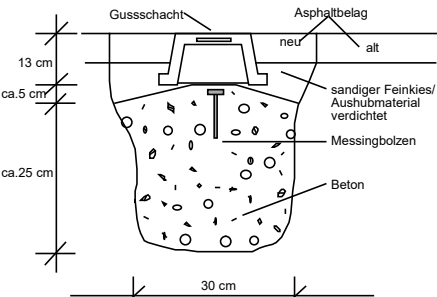
Wird eine Schachtabdeckung über dem Lagefixpunktstein oder -bolzen gesetzt, darf diese damit keine Verbindung aufweisen. Die Schachtabdeckung darf nicht einsinken. Allfällig in den Schacht eingedrungenes Regenwasser muss zwischen Steinkopf und Schacht abfließen können.

LFP-Bolzen sind mit ausreichend Zementmörtel oder Beton zu setzen. Die Bolzenoberfläche soll horizontal sein und darf auf keinen Fall vorstehen.

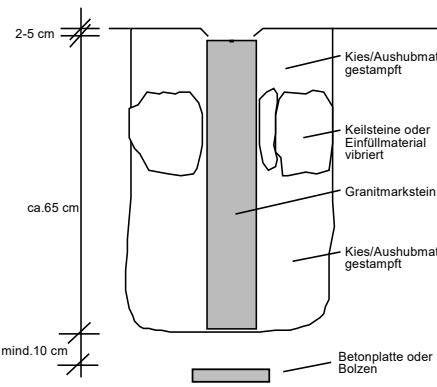
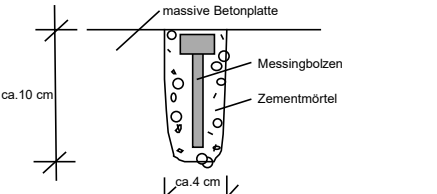
Das zu verwendende Material für LFP-Steine und -bolzen sowie die erforderlichen Grössen und Konstruktionsmasse sind in den nachfolgenden Tabellen enthalten.

2.2. Lagefixpunkte mit befahrbarer Abdeckung

Typ	Material	Standort	Schnitt
A1	<p>Granitmarkstein unter Gusschacht.</p> <p>Stein mind. 12 cm x 12 cm / 65-70 cm gesägt oder behauen mit Zentrumsloch \varnothing 1 cm und 1 cm tief sowie geschliffener Steinkopfoberfläche</p>	<p>Strassen, Wege, Trottoirs und Plätze mit Asphaltbelag ohne Leitungen in geringer Tiefe</p>	

A2	Granitmarkstein in Betonrohr mit Guss- oder Betondeckel	Landwirtschafts- und Waldstrassen (Mitte) sowie befahrbare Plätze mit Kiesbelag oder Wiesen	
B1	Messingbolzen mit der Aufschrift LFP in Betonsockel unter Gusschacht	Strassen, Wege (ausserhalb der Fahrspur), Trottoirs und Plätze mit Asphaltbelag über Leitungen in geringer Tiefe	

2.3. Lagefixpunkte ohne Abdeckung

Typ	Material	Standort	Schnitt
A3	Granitmarkstein	Wiesen, Wald, Gärten und Parkanlagen (Rasen)	
B2	Messingbolzen in Mörtel	Betonstrassen, betonierte und gepflasterte Wege und Plätze, Fels, Randsteinfugen	

2.4. Hilfspunkte

Die für Detailaufnahmen, Absteckungen und Netzversteifungen notwendigen Lageaufnahme-
punkte (LAP) oder Hilfspunkte sind am ausgewählten Standort möglichst kostengünstig zu
erstellen.

Je nach Standort eignen sich folgende Materialien für eine temporäre Kennzeichnung:

<i>Material</i>	<i>Standort</i>
Holzpfähle	Wiesen, Rasen, Parkanlagen, Wald
Stahlnägel (Messpunkt), Eisendorne, Bolzen, Bohrloch	Asphaltbelag, Pflasterung, Betonplatte
Eisenrohre mit Kunststoffkappen (Messpunkt)	Kiesweg, Plätze, Wiesen, Rasen, Parkanlagen, Wald
Eisenrohre, Holzpfähle	Bachrand, Moor
Kunststoffmarken	Kiesweg, Plätze, Wiesen, Rasen, Parkanlagen, Wald

Pflöcke, Röhren, Bolzen und Kunststoffmarken sollen solid mit dem jeweiligen Untergrund
verbunden sein. Sie dürfen im Gelände nicht vorstehen (zum Schutz vor Beschädigungen).

3. Behandlung von Punkten mit Rückversicherung (sekundäre Zeichen)

3.1. Grundsätze

In der Regel sollen mit der Erneuerung eines kommunalen Vermessungswerkes nach den Vor-
schriften der amtlichen Vermessung 1993 (AV93) alle bestehenden LFP2 und ausgewählte
LFP1 (ehemalige Punkte III. Ordnung), bis auf die LFP1 (ehemalige Punkte I. und II. Ordnung)
und SG200 Punkte, zu LFP3 umklassiert werden.

Ob in einer Gemeinde zusätzliche Punkte mit sekundären Zeichen erstellt und nachgeführt
werden, richtet sich nach der Überführung des bestehenden Fixpunktnetzes. Es werden drei
Fälle unterschieden.

1. Übernahme mit Messungen im Fixpunktnetz und Lagerung auf SG200 Punkten
2. Übernahme ohne Ergänzungsmessungen im Fixpunktnetz
3. Übernahme mit Ergänzungsmessungen im Fixpunktnetz und lokaler Lagerung

Eine Übernahme gemäss Punkt 3 ist in neuen Operaten nicht mehr zugelassen.

3.2. Umklassierte LFP1-2

Umklassierte intakte LFP1-2 genügen den Anforderungen, sie sind nicht zusätzlich zu
bearbeiten.

3.3. Primäre Kennzeichnung

Die bestehende oder neue Kennzeichnung muss den Vorgaben gemäss Kap.2 entsprechen. Ungenügende bestehende Kennzeichnungen sind zu erneuern.

3.4. Materialisierung exzentrischer sekundärer Zeichen

Die sekundären Zeichen sollen so plaziert sein, dass sie möglichst dauerhaft sind. Im Schadenfall können die neuen Werte (Lage und Höhe) für das primäre Zeichen direkt abgeleitet werden (Identität). Sie liegen in der Regel zwischen 2 und 20 m vom primären Zeichen entfernt.

Im Normalfall ist ein Primärzeichen mit mindestens 3 Sekundärzeichen (kleine Messingbolzen) zu versehen. Dabei sind die Sekundärzeichen in festen Grund einzulassen (Mauern, Randsteinfugen, Fels, Gebäude etc.). Es sind keine Nägel zugelassen, es können bestehende Grenzbolzen als Sekundärzeichen verwendet werden.

Es ist nicht notwendig, dass auf allen sekundären Zeichen stationiert werden kann.

3.5. Einmessung exzentrischer sekundärer Zeichen

Folgende Elemente sind zu erheben:

- Azimute (aus Satzmessung) und Distanzen zu den Sekundärzeichen;
- Spannmasse (Messband) zwischen den Sekundärzeichen;
- relative Höhendifferenzen zwischen dem Primär- und den Sekundärzeichen.

3.6. Materialisierung zentrischer sekundärer Zeichen (Bodenplatte)

An Stelle der Messingbolzen können im Landwirtschafts-, Berg- und Alpgebiet die Primärzeichen mit einer horizontalen Bodenplatte die ca. 80 cm unter Boden eingelassen ist (Frosttiefe) versichert werden. Genauere Angaben dazu sind in den *Richtlinien für die Bestimmung von Fixpunkten der V+D / L+T vom November 1996* im Kapitel 4.4.1.1 definiert.

3.7. Einmessung zentrischer sekundärer Zeichen

Der Abstich zur Bodenplatte ist mit einer Setzlatte zu erheben.

3.8. Abgabe der Daten

Die ausgewerteten Messelemente für die Sekundärzeichen sind in geeigneter Form dem KMVA zu übergeben. Ebenfalls ist eine Reinzeichnung der Situationsskizze als Scannvorlage, oder die bereits gescannte Skizze im bmp-Format (Auflösung 300 dpi) abzuliefern. Das Skizzenfenster auf dem TRIDAT-Protokoll weist ein Maximalformat von 130 x 66 mm auf. Weil die gelieferte Skizze wenn nötig auf diese Fenstergrösse vergrössert oder verkleinert wird, darf die Skizze keine Massstabsangaben enthalten.

3.9. Aufbereitung zum Punktprotokoll

Die Protokolle werden durch das KMVA erstellt. Eine Karte mit eingetragenen LFP1-2 und LFP3 mit sekundären Zeichen wird dem Nachführungsgeometer zur Verfügung gestellt. Die erstellten Protokolle werden vorderhand auf A5 Blättern gedruckt den Nachführungsgeometern zur Verfügung gestellt. Geplant ist ein kontrollierter direkter Zugriff der Nachführungsbetriebe auf die Access-Datenbank.

4. Übernahme mit Messungen im Fixpunktnetz und Lagerung auf SG200

In diesen Operaten werden keine zusätzliche Lagefixpunkte mit sekundären Zeichen erstellt.

4.1. Beurteilung, Begehung, Revision (LFP1-2)

Die zur Umklassierung vorgesehenen Punkte werden bezüglich ihrer zukünftigen Verwendbarkeit im LFP3-Netz beurteilt. Für sämtliche Punkte im technischen Perimeter erfolgt eine Begehung. Mangelhafte Kennzeichnungen werden gemäss den Kennzeichnungsmöglichkeiten bei LFP3 (Kap. 2) revidiert. Diese Arbeiten gehören zur LFP2 Nachführung.

4.2. Beurteilung, Begehung (PP)

In einer Feldbegehung wird der alte Fixpunktbestand bezüglich Kennzeichnung und Identität beurteilt.

4.3. Wegfallende alte Lagefixpunkte (PP)

Alte Lagefixpunkte ohne aktuelle Koordinaten müssen, um Verwechslungen auszuschliessen, unkenntlich gemacht werden. Dazu sind Schachtabdeckungen und Bolzen zu entfernen. Bei bodenebenen Granitsteinen ist zumindest der Kopf abzuschlagen. Beschädigter Strassenbelag und entstandene Löcher sind instand zu stellen.

Es soll kein ausserordentlicher Suchaufwand betrieben werden.

Punkte, die zugleich Grenzpunkte sind, werden belassen.

4.4. Messungen

Innerhalb eines KE Perimeters ist in der Regel der gesamte Bestand der zur Umklassierung vorgesehenen Punkte zweimal unabhängig zu stationieren. Ebenso die für den Bezug zum bestehenden PP-Netz relevanten Punkte.

4.5. Dokumentation, Nachführung

Die ehemaligen LFP1-2 Protokolle werden nach entsprechender Anpassung im Sinne einer Übergabedokumentation dem Nachführungsgeometer zugestellt. Eine Nachführung ist nicht vorgesehen. In TRIDAT werden diese Punkte gelöscht.

5. Übernahme ohne Messungen im Fixpunktnetz

5.1. Punktdichte

Werden die Koordinaten der altrechtlichen Fixpunktnetze unverändert in die AV93 übernommen, so gilt als angestrebte Dichte der Lagefixpunkte mit sekundären Zeichen und Protokoll (inklusive der umklassierten LFP1-2):

TS2:	4	LFP pro Quadratkilometer
TS3:	4	LFP pro Quadratkilometer
TS4:	2	LFP pro Quadratkilometer
TS5:	2	LFP pro Quadratkilometer, oder mindestens die vorhandene Punktdichte des ehemaligen LFP2 Netzes.

Die Auswahl der bestehenden LFP3, welche zusätzlich mit sekundären Zeichen versehen werden erfolgt im Übernahmekonzept.

5.1.1. Beurteilung, Begehung, Revision (LFP1-2)

Die zur Umklassierung vorgesehenen Punkte werden bezüglich ihrer zukünftigen Verwendbarkeit im LFP3-Netz beurteilt. Grundlage ist eine Feldbegehung, welche bis zu 15 Jahren zurückliegen kann. Mangelhafte Kennzeichnungen werden gemäss den Kennzeichnungsmöglichkeiten bei LFP3 (Kap. 2) revidiert. Die Begehung und die Revision der Kennzeichnungen gehört zur LFP2 Nachführung. Die Revision der Kennzeichnungen kann in begründeten Fällen auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden. In der ordentlichen Fixpunktnachführung, bei entsprechendem Handlungsbedarf (Mutation), werden diese Arbeiten zu Lasten der Gemeinde erledigt.

5.2. Übernahme der alten Lagefixpunkte (PP)

Alte Lagefixpunkte an geeigneten Standorten mit intakter Kennzeichnung, welche den Bestimmungsanforderungen für Lagefixpunkte genügen (aktuelle Koordinaten) werden als LFP3 verwaltet. Im Zuge der Nachführungstätigkeit wird gemäss einem Gesamtkonzept der Bestand auf die vorgesehene Punktdichte (TVAV) reduziert.

5.3. Dokumentation, Nachführung

Zur Erhaltung der Punktgeschichte und der Identität werden die umklassierten und die neu erstellten Protokolle in TRIDAT weitergeführt bzw. erfasst. (s. Anhang).

6. Übernahme mit Messungen im Fixpunktnetz und lokaler Lagerung

6.1. Punktdichte

Werden neu gemessene Fixpunktnetze lokal gelagert, so gilt als angestrebte Dichte der Lagefixpunkte mit sekundären Zeichen und Protokoll (inklusive der umklassierten LFP1-2):

TS2:	4	LFP pro Quadratkilometer
TS3:	4	LFP pro Quadratkilometer
TS4:	2	LFP pro Quadratkilometer
TS5:	2	LFP pro Quadratkilometer, oder mindestens die vorhandene Punktdichte des ehemaligen LFP2 Netzes.

Die Auswahl der bestehenden LFP3, welche zusätzlich mit sekundären Zeichen versehen werden erfolgt im Übernahmekonzept.

6.2. Beurteilung, Begehung, Revision (LFP1-2)

Die zur Umklassierung vorgesehenen Punkte werden bezüglich ihrer zukünftigen Verwendbarkeit im LFP3-Netz beurteilt. Für sämtliche Punkte im technischen Perimeter erfolgt eine Begehung. Mangelhafte Kennzeichnungen werden gemäss den Kennzeichnungsmöglichkeiten bei LFP3 (Kap. 2) revidiert. Diese Arbeiten gehören zur LFP2 Nachführung.

6.3. Beurteilung, Begehung (PP)

In einer Feldbegehung wird der alte Fixpunktbestand bezüglich Kennzeichnung und Identität beurteilt.

6.4. Wegfallende alte Lagefixpunkte (PP)

Alte Lagefixpunkte ohne aktuelle Koordinaten müssen, um Verwechslungen auszuschliessen, unkenntlich gemacht werden. Dazu sind Schachtabdeckungen und Bolzen zu entfernen. Bei bodenebenen Granitsteinen ist zumindest der Kopf abzuschlagen. Beschädigter Strassenbelag und entstandene Löcher sind instand zu stellen.

Es soll kein ausserordentlicher Suchaufwand betrieben werden.

Punkte, die zugleich Grenzpunkte sind, werden belassen.

6.5. Messungen

Innerhalb eines KE Perimeters ist in der Regel der gesamte Bestand der zur Umklassierung vorgesehenen Punkte zweimal unabhängig zu stationieren. Ebenso die für den Bezug zum bestehenden PP-Netz relevanten Punkte.

6.6. Dokumentation, Nachführung

Zur Erhaltung der Punktgeschichte und der Identität werden die umklassierten und die neu erstellten Protokolle in TRIDAT weitergeführt bzw. erfasst. (s. Anhang).

7. Verwaltung

7.1. Lagefixpunkte (LFP3)

Wo vorgesehen, werden Lagefixpunkte mit sekundären Zeichen zentral auf der Triangulationsdatenbank (TRIDAT) im Meliorations- und Vermessungsamt des Kantons St.Gallen (KMVA) verwaltet.

7.2. Alte Fixpunkte (PP)

Alte, für den Datenbestand massgebende, den Anforderungen an LFP3 aber nicht genügende Fixpunkte (Kennzeichnung, Bestimmung) werden als LFP4 in der Tabelle LFP4_LAP verwaltet.

7.3. Lageaufnahmepunkte (LAP)

Lageaufnahmepunkte sind in der Tabelle LFP4_LAP zu verwalten.

8. Verifikation

Die Verifikation der Kennzeichnung wird durch das KMVA operatsbegleitend vorgenommen. Neuerstellte und wiederverwendete LFP sind gebietsweise vor der Durchführung von weiträumigen Feldmessungen dem KMVA zur Verifikation anzumelden. Bei der Verifikation wird die vorschrifts- bzw. vertragsgemässe Arbeitsausführung geprüft. Die Resultate werden in einem Bericht zu Händen des Unternehmers zusammengestellt.

9. Mängelbehebung

Die Mängel sind innerhalb der im Verifikationsbericht festgesetzten Frist durch den Unternehmer zu beheben. Die ausgeführte Mängelbehebung ist dem KMVA schriftlich mitzuteilen.

10. Nachführung

Nachführungsarbeiten werden dokumentiert. Für die periodische Begehung (TVAV, Art. 58) ist ein Konzept pro Gemeinde zu erstellen.

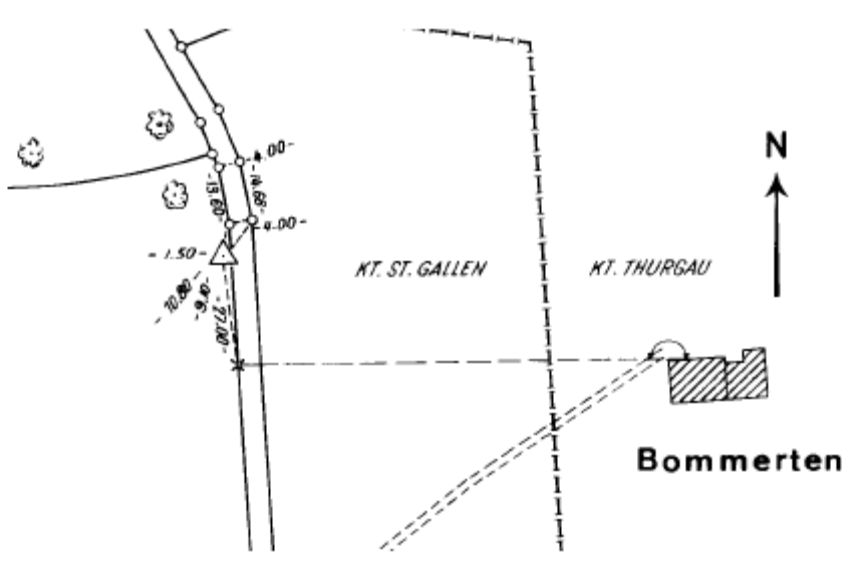
11. Anhang

LFP3 Protokoll

Umklassierung aus PP-Netz

LFP3	Y = 735 239.551 X = 229 249.749 H = 849.411 Granitstein	3356 1308																				
	3 ex. Bolzen																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Azimut ex. Vers.</th> <th style="text-align: left;">g</th> <th style="text-align: left;">c</th> <th style="text-align: left;">Distanz</th> <th style="text-align: left;">Delta H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>104001</td> <td>9.976</td> <td>55.807</td> <td>-8.071</td> <td></td> </tr> <tr> <td>104002</td> <td>150.913</td> <td>36.821</td> <td>-1.179</td> <td></td> </tr> <tr> <td>104003</td> <td>321.780</td> <td>44.026</td> <td>+0.982</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Azimut ex. Vers.	g	c	Distanz	Delta H	104001	9.976	55.807	-8.071		104002	150.913	36.821	-1.179		104003	321.780	44.026	+0.982	
Azimut ex. Vers.	g	c	Distanz	Delta H																		
104001	9.976	55.807	-8.071																			
104002	150.913	36.821	-1.179																			
104003	321.780	44.026	+0.982																			
GPS Sichtbarkeit gut																						
Nachführung																						
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Kt Bezirk</td> <td style="width: 30%;">Gemeinde</td> </tr> <tr> <td>SG Obertoggenburg</td> <td>Stein</td> </tr> </table>			Kt Bezirk	Gemeinde	SG Obertoggenburg	Stein																
Kt Bezirk	Gemeinde																					
SG Obertoggenburg	Stein																					
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Erstellung</td> <td>0. 0. 1998</td> </tr> <tr> <td>Stein Los 2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>K+P GEOINFO AG</td> <td></td> </tr> </table>			Erstellung	0. 0. 1998	Stein Los 2		K+P GEOINFO AG															
Erstellung	0. 0. 1998																					
Stein Los 2																						
K+P GEOINFO AG																						
27.6 2007																						

LFP3 Protokoll
Umklassierung aus LFP1-2 Netz

LFP3	Y = 738 458.073 X = 263 913.475 H = 516.760 Granitstein	3202
	18/18/74, bodeneben	10746110
		
Steinsatz Dreieck nach Strasse		
Unterirdisch Bodenplatte aus Ton		
-0.977m		
Nachführung 1964 S 1998 K,HinO,>LFP3		
Kt	Bezirk	Gemeinde
SG	St.Gallen	Muolen
Erstellung	4.10.1918	,niv
27.6 2007		26