

## Beispiel Teilungs- und Gebäudeeinmessung

- für alle GP liegen Koordinaten in Koordinatenkatasterqualität (GST 2100) vor
- Lageanschluss über 3 TVP und 3 GP mit GST 2100
- Messverfahren: Kombination aus SAPOS-Echtzeit-, polare- (Tachymeter) und Messbandmessungen
- Berechnung der Koordinaten durch gemeinsame Ausgleichung der GNSS-Koordinaten-, polaren Messwerte und der Messbandstrecken (Gebäudemasse)
- Dokumentation der Messung und Berechnung entsprechend Anlage 8



## Beispiel Teilungs- und Gebäudeeinmessung, Dokumentation Anlage 8:

### Blatt A, Verwaltungsdaten:

- Beinhaltet u.a. die Fertigungsaussage, entspr. ErhE Nr.22.3.2

### Blatt F, Freie Ausgleichung:

1. grobe Fehler GF in den Beobachtungen liegen nicht vor, keine Beobachtungen mit  $NV > 2,0$  und  $EP > 3$  cm (GP, GebP)
2. Gewichtung nach dem 1. Berechnungslauf angepasst: Messbandstrecken auf 0,005 m (Gebd. mit Fassadenverkleidung, daher Ablesungen auf  $\frac{1}{2}$  cm möglich) und Koordinatenbeobachtungen auf 0,01 m geändert!

Gewichtseinheitsfaktoren sind etwa gleich groß (differieren nicht mehr als 0,3) und nahe 1 (Erwartungswert), d.h. Messgenauigkeit der einzelnen Beobachtungsgruppen sind gut geschätzt.

3. Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Messung:

- Innere Messgenauigkeit:  $\frac{2}{3}$  der Beobachtungen haben  $NV < 1,0$ , d.h. die Messgenauigkeit entspricht in etwa der vorgegebenen Standardabweichung! Diese Statistik nur bei gut kontrollierten Liegenschaftsvermessungen anwenden.
- Kontrolliertheit (Zuverlässigkeit) der Messwerte ( $EV > 10\%$  im Durchschnitt mindestens 30%):
  - a. Für 6 Messungen  $EV=0$ , einfache Messungen zu bereits in KKQ vorliegende GP ( $EV=0\%$ , da Anschlusspunkte in der freien Ausgl. als Neupunkte behandelt werden)
  - b. im Durchschnitt mindestens 38%

### Blatt G, dynamische Ausgleichung mit Untergewichtung:

- Zur Überprüfung der GP als Anschlusspunkte und zur Grenzuntersuchung
- Anschlusskoordinaten der 3 GP mit 0,200 m untergewichtet
- Ergebnis: alle 3 GP sind als Anschlusspunkte geeignet, da lineare Koordinatenabweichungen  $< 4$  cm
- Max. Koordinatenklaffen 0,024m (GP 1507)

### **Blatt H, Berechnung endgültiger Koordinaten:**

- Durch dynamische Ausgleichung mit angemessener Gewichtung der Anschlusspunkte (3 GP mit Standardabweichung 0,020 m)
- Die angemessen gewichteten GP sorgen zusammen mit den Koordinatenbeobachtungen der 3 TVP für den Lageanschluss.
- Ergebnis: Lokale Standardabweichung der Punktlage (LSP) für die neuen GP und GebP max. 0,014m

### **Blatt I, Berücksichtigung geometrischer Bedingungen:**

- Nach der Ausgleichung die neuen Grenzpunkte 5201-5203 in die alten Grenzen eingerechnet.

### **Blatt D, VP-Liste:**

- Vergleich der Koordinaten aus dem Nachweis (GST min. 2100) und aus der Ausgleichung. Für Anschluss-, Kontrollpunkte und Grenzuntersuchung (GP in KKQ).
- Grenzuntersuchung (Koordinatenvergleich) für die im Koordinatenkataster bereits vorliegenden 3 GP, die gleichzeitig auch als Anschlusspunkte verwendet wurden!
- Eingerechnete neue GP mit Kürzel „GB“
- 4 Temporäre Vermessungspunkte als sonstige Vermessungspunkte

A	<b>Verwaltungsdaten</b>				Seite 1 von (1) Gb-Nr. Vermst. 180815
Vermessungsstelle ÖbVI Mustermann		Zulassungsnummer 51234			
Ort der Vermessung					
Kreis	Gemeinde	Gemarkung	Flur	Flurstücke	
Hochsauerlandkreis	Arnsberg	Rumbeck	4	630	
Liste der zurückgestellten Abmarkungen					
PKN	PKN	PKN	PKN	PKN	
Besonderheiten zu den Vermessungsschriften keine					
Örtliche Bearbeitung Gräfrath Name des Bearbeiters		Häusliche Bearbeitung Gräfrath Name des Bearbeiters			
Die Vollständigkeit und Richtigkeit der Vermessungsschriften sind geprüft und werden hiermit bescheinigt.					
Dienstsiegel	14.06.2018	(UNTERSCHRIFT)			
Datum und Unterschrift					

Fertigungsaussage, entspr. ErhE Nr. 22.3.2



Vorgaben entspr. ErhE Nr. 33.2.1

B1	<b>GNSS-Messwerte</b>							Seite 1 von (1) GB-Nr. Vermst. 180815		
GNSS-Vermessungssystem (Hersteller, Typ): <b>Leica Viva CS 15/ GS14</b> Ser.-Nr. Empfänger: <b>2503111</b> Ser.-Nr. Antenne:			<input checked="" type="checkbox"/> Echtzeitkoordinaten <small>(direkter Übergang ins Zielsystem ETRS89/UTM)</small>			<input type="checkbox"/> Basislinien			Satellitenempfang: <b>Aufzeichnungsintervall</b> <b>1 Sek.</b> <b>min.Elevationswinkel</b> <b>10 Grad</b> beobachtete Frequenzen / Beobachtungsgrößen <b>L1 und L2</b> <b>maximaler PDOP/GDOP</b> <b>6.0 / 8.0</b>	
Standpkt./ Ref.St./ VRS Nr.	Zielpunkt PKN	Koordinaten Ostwert Nordwert		Genauigkeitswerte sx sy andere	Lös.typ # SV	DOP	<b>Epochen</b>	Messzeit (ggf. von - bis) Datum Uhrzeit		
<b>VRS</b>	<b>Zielpunkt</b>	<b>Ostwert</b>	<b>Nordwert</b>	<b>KQ 2D</b>	<b># SV</b>	<b>GDOP</b>				
Vermessungspunkte										
RTCM-Ref 0214	324375693003000	32437295,485	5693280,587	0,009	11	2,0	10	11.06.2018	08:08:25	
RTCM-Ref 0214	324375693003001	32437313,844	5693309,246	0,008	11	1,9	10	11.06.2018	08:11:39	
RTCM-Ref 0225	324375693003002	32437336,941	5693281,804	0,009	12	2,2	10	11.06.2018	08:20:23	
RTCM-Ref 0229	324375693004273	32437335,068	5693267,074	0,010	12	2,2	10	11.06.2018	08:25:31	
RTCM-Ref 0330	324375693003000	32437295,491	5693280,572	0,011	14	1,6	10	11.06.2018	11:01:12	
RTCM-Ref 0330	324375693003001	32437313,848	5693309,234	0,010	14	1,6	10	11.06.2018	11:04:23	
RTCM-Ref 0347	324375693003002	32437336,949	5693281,798	0,006	13	1,8	10	11.06.2018	11:09:23	
RTCM-Ref 0361	324375693005201	32437302,639	5693281,150	0,009	13	2,0	10	11.06.2018	11:14:23	
Erläuterungen: sx, sy = Standardabweichungen; # SV = Satellitenzahl; DOP = Dilution of Precision; Epo = Anzahl der Epochen, die zur Koordinatenbestimmung verwendet werden; Float Lösungen sind zu kennzeichnen										
Farbkennzeichnung für Floatlösungen:										
Erläuterungen des Anwenders: <b>KQ = Koordinatenqualität 2D (m); GDOP = Geometric Dilution of Precision</b>										

Instrument, Nr.: **Leica Viva TS 15, 1611000**

Angebrachte Streckenkorrekturen und -reduktionen

EDM-Korrekturen

meteorologische K,

Nullpunkt

Maßstab

zyklische K.



Reduktionen

Neigung

Abbildung

Höhenlage

Netzmaßstab



Standpunkt PKN	Zielpunkt PKN	Horizontal- richtungen Mittel (gon)	Strecken korrigiert, reduziert (m)	Datum der Messung
324375693003000	324375693003001	21.5640	34.054	11.06.2018
	324375693001507	24.2068	30.075	
	324375693005201	80.4039	7.182	
	324375693005202	104.5923	31.867	
	324375693005300	46.4841	23.835	
	324375693005302	54.0702	17.654	
	324375693005303	77.0816	12.713	
	324375693005304	94.6148	24.850	
324375693003001	324375693003003	96.0029	35.863	11.06.2018
	324375693003000	0.4070	34.055	
	324375693003002	319.6119	35.885	
	324375693005302	372.8620	20.551	
	324375693005301	368.5105	20.997	
	324375693005300	359.2277	15.072	
	324375693005305	348.2974	16.807	
	324375693005306	336.9834	13.921	
324375693003002	324375693005307	319.8471	20.829	11.06.2018
	324375693003001	139.2692	35.884	
	324375693003003	28.5057	9.457	
	324375693005203	180.5180	13.105	
	324375693005307	138.9382	15.036	
	324375693005308	120.5286	13.707	
	324375693005309	119.5239	15.132	
	324375693005310	81.7697	16.584	
324375693003003	324375693005311	79.1200	15.278	11.06.2018
	324375693003000	222.6079	35.861	
	324375693003002	356.6554	9.454	
	324375693005304	225.7420	11.025	
	324375693005311	249.3537	10.970	
	324375693005309	285.5658	16.666	
	324375693005308	289.5744	15.651	
	324375693001509	358.4147	21.859	
324375693005202	172.5991	6.068		
324375693005203	328.5143	21.010		

D	VP - Liste						Seite		
							1 von (1)		
							GB-Nr. Vermst. 180815		
PKN	Koordinaten aus Nachweis (GST mindestens 2100, Soll-Koordinaten)		Koordinaten aus Ausgleichung		Stdabw.		Grenzw.	Bemerkungen	
	Ost	Nord	Ost	Nord	dOst	dNord			
					VS	DK* Dsp*			
<b>AX_Besonderer Gebaeudepunkt</b>									
324375693005300			32437315.016	5693294.228			0.007	A	
324375693005301			32437312.412	5693288.301			0.008	A	
324375693005302			32437311.049	5693288.897			0.006	A	
324375693005303			32437308.089	5693282.218			0.005	A	
324375693005304			32437320.069	5693276.963			0.007	A	
324375693005305			32437317.992	5693292.962			0.007	A	
324375693005306			32437319.604	5693296.578			0.008	A	
324375693005307			32437327.203	5693293.256			0.012	A	
324375693005308			32437325.458	5693289.276			0.005	A	
324375693005309			32437324.136	5693289.846			0.006	A	
324375693005310			32437320.374	5693281.269			0.004	A	
324375693005311			32437321.710	5693280.676			0.005	A	
<b>AX_Sonstiger Vermessungspunkt</b>									
324375693003000			32437295.489	5693280.582			0.005	A	
324375693003001			32437313.850	5693309.245			0.006	A	
324375693003002			32437336.942	5693281.800			0.005	A	
324375693003003			32437330.834	5693274.588			0.005	A	
<b>AX_Grenzpunkt</b>									
324375693001507	32437312.759	5693305.209	32437312.735	5693305.205	0.024	0.004	0.024	0.06	A
324375693001509	32437345.416	5693290.863	32437345.413	5693290.863	0.003	-0.000	0.003	0.06	A
324375693004273	32437335.071	5693267.096	32437335.068	5693267.074	0.003	0.022	0.022	0.06	A
324375693005201			32437302.646	5693281.138				0.009	A, GB
324375693005202			32437325.889	5693271.072				0.004	A, GB
324375693005203			32437336.261	5693294.885				0.014	A, GB

lineare Koordinatenabweichungen VS der Anschlusspunkte, Grenzwert 0,04 m

temporäre Vermessungspunkte (TVP)

eingerechnete GP

Grenzuntersuchung für GP mit KKQ, Grenzwert 0,06 m, gleichzeitig auch Anschlusspunkte (s. Blatt H)

Erläuterung zur Spalte Bemerkungen  
 1) Für die Übergangszeit sind lineare Berechnungen noch zulässig. Während dieser Zeit ist die Art der Berechnung zu kennzeichnen  
 M = Koordinate wurde durch Mittelbildung ermittelt  
 A = Koordinate wurde durch Ausgleichung ermittelt  
 2) In geometrische Bedingungen eingerechnete Koordinaten werden mit dem Kürzel "GB" gekennzeichnet  
 3) Ein Kontrollpunkt ist mit dem Kürzel "KP" gekennzeichnet  
 4) Sollkoordinaten werden mit dem Kürzel "SK" gekennzeichnet

Ausgleichungsmodell

Zur Fehlersuche, zur Überprüfung der Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Messwerte sowie der Überprüfung des Gewichtsansatzes

Liste der Steuerparameter

Maßstabsfaktor des Netzes:	1.0000000±0.0 ppm
Grenzwert für NV	2.0
Grenzwert der Kontrollierbarkeit EV	10 %
Grenzwert Konvergenzfortschritt (Abbruchkrit.)max.	0.0010 m
Auffelderung	Nein
Restklaffenverteilung	nein
Art der Restklaffenverteilung	-

Maßeinheiten	Richtungen	Gon
	EDM-Strecken	Meter
	Messband-Strecken	Meter
	Koordinaten	Meter

Reduktion auf die Rechenfläche

mittlere Gebietshöhe

250	m
-----	---

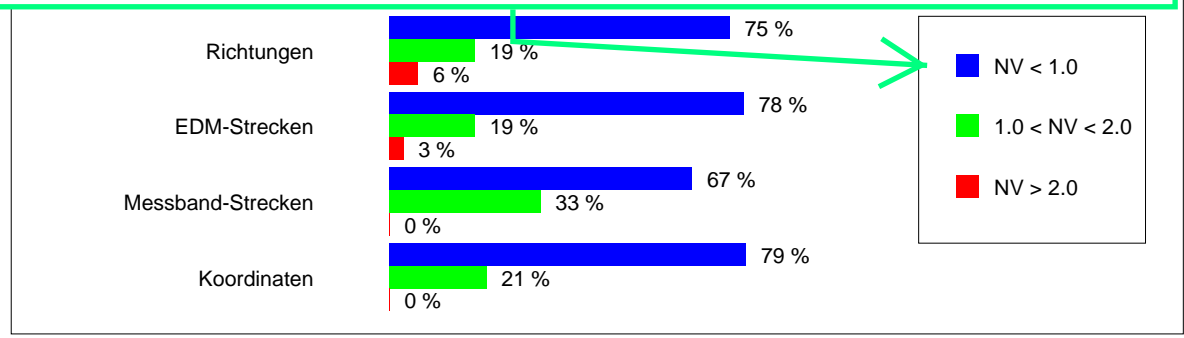
Art der Abbildung

Ellipsoid	UTM
Streifen- / Zonenbezeichnung	GRS 80
Abstand vom Hauptmeridian	32
	62.7 km

Kontrolle der Messung (Überblick)

Anzahl geschätzter grober Datenfehler	0		
Anzahl nicht kontrollierter Beobachtungen <sup>1)</sup>	Anzahl	%-Anteil	Bemerkungen
Richtungen	2	5.9	siehe Liste der unkontrollierten Beobachtungen
EDM-Strecken	2	5.9	
Messband-Strecken	0	0.0	
Koordinaten	2	12.5	

Innere Messgenauigkeit: 2/3 der Beobachtungen haben NV < 1,0, d.h. die Messgenauigkeit entspricht in etwa der vorgegebenen Standardabweichung! Diese Statistik nur bei gut kontrollierten Liegenschaftsvermessungen anwenden.



Gewichtung der Beobachtungen

Standardabw. à priori	konst	prop.	Gewichtseinheitsfaktoren
Messband-Strecken	0.005 m	0.0000 m	0.857

Erläuterung: Zutreffendes ist auszufüllen.  
 Text in Schwarz = vorgegeben; Text in Blau = Einträge des Anwenders  
 1) = Die Angaben sind für alle vorkommenden Beobachtungsgruppen zu treffen (Richtungen, EDM-Strecken, Messbandstrecken, Koordinaten)  
 2) = alle Fehler sind zu listen  
 V = Verbesserung; NV = normierte Verbesserung; GF = Größe des groben Fehlers; EP = Einfluss auf die Punktlage; EV = Kontrolliertheit; SP = Standardabweichung der Punktlage; LSP = Lokale Standardabweichung der Punktlage; VS = lineare Koordinatendifferenz; Gewichtseinheitsfaktor = Varianzkomponente



**Gewichtung nach dem 1. Berechnungslauf angepasst: Messbandstrecken auf 0,005 m und Koordinatenbeobachtungen auf 0,01 m geändert!**

F	Nachweis über die Qualität der Messung	Seite 2 von (3)
	<b>Freie Ausgleichung</b>	GB-Nr. Vermst. 180815

Edm-Strecken	0.0050 m	5.00 ppm	0.930
Richtungen	0.00200 gon	5.0000 mm/s	0.928
Koordinaten	0.0100 m		0.735
Gewichtseinheitsfaktor der Messung	0.883		
Redundanz	45		
Individuelle Gewichtung	Keine		

Gewichtseinheitsfaktoren sind etwa gleich groß (differieren nicht mehr als 0,3) und nahe 1 (Erwartungswert), d.h. Messgenauigkeit der einzelnen Beob.gruppen sind gut geschätzt; geringe Abweichungen für Koordinatenergebnis unerheblich.

<b>Zuverlässigkeit der Berechnungen</b>			
Kontrolle der Redundanz	45.0		
gerechnete Iterationen	2		
Max. Konvergenzfortschritt	0.0000		

<b>Grobe Datenfehler (NV&gt;2.0 und EP &gt; 2cm (AP) bzw. &gt; 3cm (GP,GebP))</b>				
Beob.Nr.	Beobachtung	GF (m / gon)	NV	EP (m)
Maximal- und Durchschnittswerte der normierten Verbesserung (NV) <sup>1)</sup>				
		größtes NV	Beob.Nr.	durchschnittliches NV
	Richtungen	2.4	29	0.8
	EDM-Strecken	2.7	26	0.8
	Messband-Strecken	1.4	7	0.8
	Koordinaten	1.6	44	0.6
keine Beobachtungen mit NV >2,0 und EP > 3 cm (GP,GebP), daher keine GF gelistet				
Maximal- und Durchschnittswerte des Einflusses auf die Punktlage (EP) <sup>2)</sup>				
		max. EP (m)	Beob.Nr.	durchschnittliches EP (m)
	Richtungen	0.017	12	0.003
	EDM-Strecken	0.009	26	0.003
	Messband-Strecken	0.007	7	0.004
	Koordinaten	0.006	44	0.002

<b>Zuverlässigkeit der Messung</b>			
Minimal- und Durchschnittswerte der Kontrollierbarkeit (EV) <sup>1)</sup>			
	min. EV (%)	Beob.Nr.	durchschnittliches EV (%)
Richtungen	0	11	42
EDM-Strecken	0	11	49
Messband-Strecken	33	8	38
Koordinaten	0	49	65

Liste der unkontrollierten Beobachtungen<sup>2)</sup>

	Beob.Nr.	EV (%)	Bearbeitungsvermerk
Richtung zu Punkt 324375693001507	11	0	
Richtung zu Punkt 324375693001509	41	0	
Edm-Strecke zu Punkt 324375693001507	11	0	
Edm-Strecke zu Punkt 324375693001509	41	0	
Rechtswert Punkt 324375693004273	49	0	
Hochwert Punkt 324375693004273	49	0	

einfache Messungen zu bereits in KKQ vorliegende GP

Beobachtungen mit EV < 10%

<b>Genauigkeit der Messungen</b>			
Maximalwerte und Durchschnittswerte der Verbesserungen (V) <sup>1)</sup>			
	max. V (m / gon)	Beob.Nr.	durchschn. V (m / gon)

Erläuterung: Zutreffendes ist auszufüllen.  
 Text in Schwarz = vorgegeben; Text in Blau = Einträge des Anwenders  
 1) = Die Angaben sind für alle vorkommenden Beobachtungsgruppen zu treffen (Richtungen, EDM-Strecken, Messbandstrecken, Koordinaten)  
 2) = alle Fehler sind zu listen  
 V = Verbesserung; NV = normierte Verbesserung; GF = Größe des groben Fehlers; EP = Einfluss auf die Punktlage; EV = Kontrolliertheit; SP = Standardabweichung der Punktlage; LSP = Lokale Standardabweichung der Punktlage; VS = lineare Koordinatendifferenz; Gewichtseinheitsfaktor = Varianzkomponente

F	Nachweis über die Qualität der Messung	Seite
	Freie Ausgleichung	3 von (3) GB-Nr. Vermst. 180815

Richtungen	0.0368	29	0.0098
EDM-Strecken	0.0101	26	0.0027
Messband-Strecken	0.0042	7	0.0024
Koordinaten	0.0133	44	0.0044

Erläuterung: Zutreffendes ist auszufüllen.  
Text in Schwarz = vorgegeben; Text in Blau = Einträge des Anwenders  
1) = Die Angaben sind für alle vorkommenden Beobachtungsgruppen zu treffen (Richtungen, EDM-Strecken, Messbandstrecken, Koordinaten)  
2) = alle Fehler sind zu listen  
V = Verbesserung; NV = normierte Verbesserung; GF = Größe des groben Fehlers; EP = Einfluss auf die Punktlage; EV = Kontrolliertheit; SP = Standardabweichung der Punktlage; LSP = Lokale Standardabweichung der Punktlage; VS = lineare Koordinatendifferenz; Gewichtseinheitsfaktor = Varianzkomponente

### Ausgleichsmodell

dynamische Ausgleichung mit Untergewichtung zur Prüfung der Anschluss- und Kontrollpunkte.

Benutztes Rechenprogramm WinKAFKA 8.0.3

Liste der Steuerparameter Steuerparameter wie in letzter freier Ausgleichung

Maßstabsfaktor des Netzes:	1.0000000±0.0 ppm
Grenzwert für NV	2.0
Grenzwert der Kontrollierbarkeit EV	10
Grenzwert Konvergenzfortschritt (Abbruchkrit.)max.	0.0010
Auffelderung	Nein
Restklaffenverteilung	nein
Art der Restklaffenverteilung	-

Maßeinheiten	Richtungen	Gon
	EDM-Strecken	Meter
	Messband-Strecken	Meter
	Koordinaten	Meter

Reduktion auf die Rechenfläche	mittlere Gebietshöhe	250	m
Art der Abbildung		UTM	
	Ellipsoid	GRS 80	
	Streifen- / Zonenbezeichnung	32	
	Abstand vom Hauptmeridian	62.7	km

### Verwendete Anschlusspunkte

PKN	Auffelderg.pkt.	Std.Abw.Lage a priori
324375693001507		0.200
324375693001509		0.200
324375693004273		0.200

Anzahl der Anschlusspunkte		
AP	GP	GebP
0	3	0

### Gewichtung der Beobachtungen

Gewichtung wie in letzter freier Ausgleichung

Standardabw. à priori	konst.	prop.	Gewichtseinheitsfaktoren
Messband-Strecken	0.005 m	0.0000 m	0.857
Edm-Strecken	0.0050 m	5.00 ppm	0.930
Richtungen	0.00200 gon	5.0000 mm/s	0.927
Koordinaten	0.0100 m		0.734
Gewichtseinheitsfaktor der Messung	0.830		
Redundanz	51		
Individuelle Gewichtung	Keine		

### Zuverlässigkeit der Berechnungen

Kontrolle der Redundanz	51.0
gerechnete Iterationen	2
Max. Konvergenzfortschritt	0.0000

Erläuterung: Zutreffendes ist auszufüllen.  
 Text in Schwarz = vorgegeben; Text in Blau = Einträge des Anwenders  
 1) = Die Angaben sind für alle vorkommenden Beobachtungsgruppen zu treffen (Richtungen, EDM-Strecken, Messbandstrecken, Koordinaten)  
 2) = alle Fehler sind zu listen  
 V = Verbesserung; NV = normierte Verbesserung; GF = Größe des groben Fehlers; EP = Einfluss auf die Punktlage; EV = Kontrolliertheit; SP = Standardabweichung der Punktlage; LSP = Lokale Standardabweichung der Punktlage; VS = lineare Koordinatendifferenz; Gewichtseinheitsfaktor = Varianzkomponente

**Gewichte der beweglich gesetzten Anschlusspunkte**

	<b>Untergewichtung</b>	Angemessene Gewichtung
StdAbw Gruppengewicht (m)	0.200	
Gewichtsfaktor	1.0000	
Gewichtseinheitsfaktor Anschlußpunkte <sup>1)</sup>	0.095	
Gewichtseinheitsfaktor der Messung	0.830	
Abweichende Standardabweichungen bei einzelnen Anschlusskoordinaten (m) <sup>2)</sup>		
PKN		Std.Abw.Lage
	keine	

**Qualität und Eignung der Anschlusspunkte (Maximal- und Durchschnittswerte der Koordinatenklaffungen)**

	Untergewichtung	Angemessener Gewichtung
	PKN	lin.Klaffung VS
maximale Klaffung	324375693001507	0.024
durchschnittliche Klaffung		0.016
Verteilung Koordinatenklaffg.	Anzahl	%-Anteil
< 4 cm	3	100
> 4 cm	0	0
Grob fehlerh. Anschl.punkte		

ggf. Plot der Restklaffungen (bei festem Maßstab)

alle 3 GP sind als Anschlusspunkte geeignet, da lineare Koordinatenabweichungen < 4 cm, s. auch VP-Liste (Blatt D)

Erläuterung: Zutreffendes ist auszufüllen.  
 Text in Schwarz = vorgegeben; Text in Blau = Einträge des Anwenders  
 1) = Die Angaben sind für alle vorkommenden Beobachtungsgruppen zu treffen (Richtungen, EDM-Strecken, Messbandstrecken, Koordinaten)  
 2) = alle Fehler sind zu listen  
 V = Verbesserung; NV = normierte Verbesserung; GF = Größe des groben Fehlers; EP = Einfluss auf die Punktlage; EV = Kontrolliertheit; SP = Standardabweichung der Punktlage; LSP = Lokale Standardabweichung der Punktlage; VS = lineare Koordinatendifferenz; Gewichtseinheitsfaktor = Varianzkomponente

## Berechnungsverfahren

## Ausgleichstyp



dynamische Ausgleichung mit angemessener Gewichtung der Anschlusskoordinaten [lineare Klaffungen VSmax &lt; 0,04 m]



Ausgleichung unter Zwang [lineare Klaffungen VSmax in dynamischer Ausgl. mit festem Maßstab (m=1) &lt; 0,04 m]



Freie Ausgleichung mit reinem GNSS-Anschluss

## Ausgleichungsmodell

Benutztes Rechenprogramm

WinKAFKA

8.0.3

## Liste der Steuerparameter

Steuerparameter wie in letzter freier Ausgleichung

Maßstabsfaktor des Netzes:	1.0000000±0.0 ppm	
Grenzwert für NV	2.0	%
Grenzwert der Kontrollierbarkeit EV	10	%
Grenzwert Konvergenzfortschritt (Abbruchkrit.)max.	0.0010	m
Auffelderung	Nein	
Restklaffenverteilung	nein	
Art der Restklaffenverteilung	-	

Maßeinheiten

Richtungen	Gon
EDM-Strecken	Meter
Messband-Strecken	Meter
Koordinaten	Meter

Reduktion auf die Rechenfläche

mittlere Gebietshöhe 250 m

Art der Abbildung

Ellipsoid	UTM
Streifen- / Zonenbezeichnung	GRS 80
Abstand vom Hauptmeridian	32
	62.7 km

## Verwendete Anschlusspunkte

PKN	Auffelderg.pkt.	Std.Abw.Lage a priori
324375693001507		0.020
324375693001509		0.020
324375693004273		0.020

## Anzahl der Anschlusspunkte

AP	GP	GebP
0	3	0

Erläuterung: Zutreffendes ist auszufüllen.

Text in Schwarz = vorgegeben; Text in Blau = Einträge des Anwenders

1) = Die Angaben sind für alle vorkommenden Beobachtungsgruppen zu treffen (Richtungen, EDM-Strecken, Messbandstrecken, Koordinaten)

2) = alle Fehler sind zu listen

V = Verbesserung; NV = normierte Verbesserung; GF = Größe des groben Fehlers; EP = Einfluss auf die Punktlage; EV = Kontrolliertheit; SP = Standardabweichung der Punktlage; LSP = Lokale Standardabweichung der Punktlage; VS = lineare Koordinatendifferenz; Gewichtseinheitsfaktor = Varianzkomponente

Gewichtung der Beobachtungen	konst	prop.	Gewichtseinheitsfaktoren
Standardabw. à priori			
Messband-Strecken	0.005 m	0.0000 m	0.864
Edm-Strecken	0.0050 m	5.00 ppm	0.932
Richtungen	0.00200 gon	5.0000 mm/s	0.917
Koordinaten	0.0100 m		0.749
Gewichtseinheitsfaktor der Messung	0.874		
Redundanz	51		
Individuelle Gewichtung	Keine		

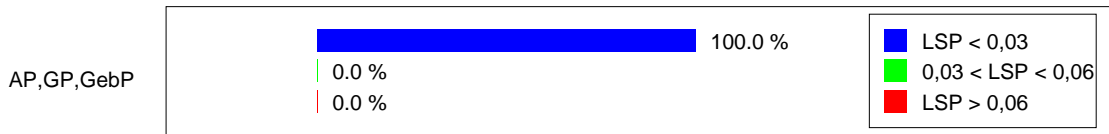
Gewichtung wie in letzter freier Ausgleichung

Zuverlässigkeit der Berechnungen	
Kontrolle der Redundanz	51.0
gerechnete Iterationen	2
Max. Konvergenzfortschritt	0.0000

Gewichte der beweglich gesetzten Anschlusspunkte	
StdAbw Gruppengewicht (m)	0.020
Gewichtsfaktor	1.0000
Gewichtseinheitsfaktor Anschlußpunkte <sup>1)</sup>	0.806
Gewichtseinheitsfaktor der Messung	0.874
Abweichende Standardabweichungen bei einzelnen Anschlusskoordinaten (m) <sup>2)</sup>	keine

Neupunkte / Äußere Genauigkeit (Überblick)			
Anzahl geschätzter grober Datenfehler	0		
Anzahl nicht kontrollierter Beobachtungen	Anzahl	%	Bemerkungen
Richtungen	1	2.9	
EDM-Strecken	1	2.9	
Messband-Strecken	0	0.0	
Koordinaten	0	0.0	

**Histogramm über die Verteilung der LSP**



Erläuterung: Zutreffendes ist auszufüllen.  
 Text in Schwarz = vorgegeben; Text in Blau = Einträge des Anwenders  
 1) = Die Angaben sind für alle vorkommenden Beobachtungsgruppen zu treffen (Richtungen, EDM-Strecken, Messbandstrecken, Koordinaten)  
 2) = alle Fehler sind zu listen  
 V = Verbesserung; NV = normierte Verbesserung; GF = Größe des groben Fehlers; EP = Einfluss auf die Punktlage; EV = Kontrolliertheit; SP = Standardabweichung der Punktlage; LSP = Lokale Standardabweichung der Punktlage; VS = lineare Koordinatendifferenz; Gewichtseinheitsfaktor = Varianzkomponente

<b>Grobe Datenfehler</b>	Beob.Nr.	GF (m / gon)	NV	EP (m)
--------------------------	----------	--------------	----	--------

<b>Zuverlässigkeit der Messung</b>				
Minimal- und Durchschnittswerte der Kontrollierbarkeit (EV) <sup>1)</sup>				
	min. EV (%)	Beob.Nr.	durchschnittliches EV (%)	
Richtungen	10	41	43	
EDM-Strecken	10	41	50	
Messband-Strecken	33	8	38	
Koordinaten	33	49	71	

<b>Genauigkeit der Messungen</b>				
Maximalwerte und Durchschnittswerte der Verbesserungen (V) <sup>1)</sup>				
	max. V (m / gon)	Beob.Nr.	durchschn. V (m / gon)	
Richtungen	0.0365	29	0.0100	
EDM-Strecken	0.0101	26	0.0028	
Messband-Strecken	0.0042	7	0.0024	
Koordinaten	0.0126	44	0.0051	

<b>Maximalwerte und Durchschnittswerte der Standardabweichung der Punktlage</b>					
<b>Lokale Standardabw. der Punktlage (LSP)</b>			<b>Standardabw. der Punktlage (SP)</b>		
<b>max. LSP</b> (m)	PKN	durchschnittl. LSP (m)	<b>max. SP</b> (m)	PKN	durchschnittl. SP (m)
0.014	324375693005203	0.007	0.007	324375693005202	0.007

<b>Liste der Grenzwertüberschreitungen bei der Lokalen Standardabweichung der Punktlage (LSP)</b>	
PKN	LSP (m)

<b>Sollkoordinatenvergleich (bei Kontrollpunkten oder bereits amtlich nachgewiesenen Altpunkten)</b>		
Maximal- und Durchschnittswerte der linearen Differenzen aus Koordinatenvergleich (VS)		
Punkt-Nummer	maximale Differenz VS (m)	durchschnittl. Differenz VS (m)
324375693001507	0.019	0.012

Erläuterung: Zutreffendes ist auszufüllen.  
 Text in Schwarz = vorgegeben; Text in Blau = Einträge des Anwenders  
 1) = Die Angaben sind für alle vorkommenden Beobachtungsgruppen zu treffen (Richtungen, EDM-Strecken, Messbandstrecken, Koordinaten)  
 2) = alle Fehler sind zu listen  
 V = Verbesserung; NV = normierte Verbesserung; GF = Größe des groben Fehlers; EP = Einfluss auf die Punktlage; EV = Kontrolliertheit; SP = Standardabweichung der Punktlage; LSP = Lokale Standardabweichung der Punktlage; VS = lineare Koordinatendifferenz; Gewichtseinheitsfaktor = Varianzkomponente

# Berücksichtigung geometrischer Bedingungen

## Berechnungsablauf



Linienweise Einrechnung in die Gerade



Linienweise Einrechnung der neuen GP in alte Grenzen

## Einrechnung der geometrischen Bedingungen (Abweichung aus der Geraden kleiner als 4 cm)

Anzahl definierter Bedingungen

3

Anzahl der eingerechneten Bedingungen

3

Maximalwert der Abweichung vor der Einrechnung

0.5 cm

Maximalwert der Abweichung nach der Einrechnung

0.4 mm

max. zulässig sind 1,4 mm



## Liste der Bedingungen, die nicht einzurechnen sind (Abweichung aus der Geraden größer als 4 cm)

lfd. Nummer

Anfangspunkt

Zwischenpunkt

Endpunkt

Abweichung (cm)

Grenzwert für geometrische Bedingungen 0,04 m