



Geoinformation und Landentwicklung

Berechnung von Landeskoordinaten unter Beachtung geometrischer Bedingungen

Fortbildungsveranstaltung „Bearbeitung nicht einwandfreier Vermessungen“

VDin Kathleen Kraus

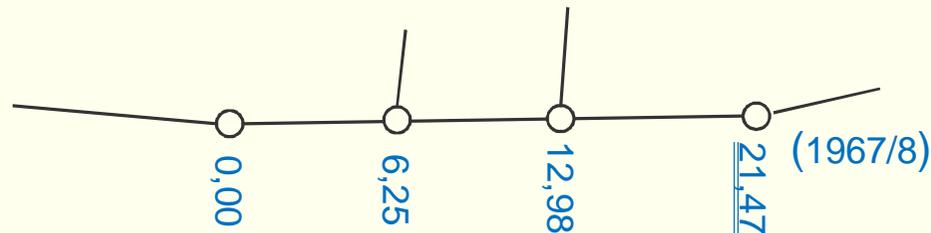
Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, Referat 44 – Bezirk Süd

Oktober/November 2023

Berechnung von Landeskoordinaten unter Beachtung geometrischer Bedingungen

Grundsätzliches

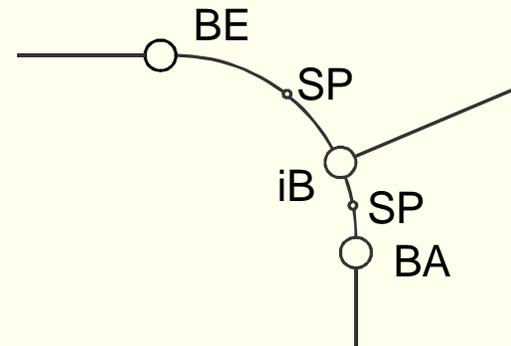
- Zur Bestimmung der Landeskoordinaten von Grenzpunkten sind die maßgeblichen Aufnahmeelemente anzuhalten.
- Im Grundsatz gilt: **Rechnen wie gemessen!**
- Bei der Bestimmung von Landeskoordinaten sind geometrische Bedingungen (Gerade und Kreisbogen) zu berücksichtigen (VwVLV Nr. 55.1).
- Das Aufnahmesystem der geometrischen Bedingung „Gerade“ wird durch den Anfangs- und den Endpunkt der Vermessungslinie und die Einbindemaße gebildet.



Berechnung von Landeskoordinaten unter Beachtung geometrischer Bedingungen

Grundsätzliches

- Das Aufnahmesystem der geometrischen Bedingung „Kreis“ wird durch den Bogenanfangs- und den Bogenendpunkt sowie den Scheitelpunkt gebildet.



- Soweit Landeskoordinaten durch Koordinatentransformation nach VwVLV Nr. 55.2 und 3 bestimmt werden, ist nach der Koordinatentransformation die Einhaltung geometrischer Bedingungen zu überprüfen; d.h. nach erfolgter Transformation sind sowohl die nicht identischen als auch die identischen Punkte mit „iG“/„iB“ darauf zu überprüfen, ob die zulässige Abweichung für geometrische Bedingungen ($ZB \leq 0,03 \text{ m}$) eingehalten ist.

Berechnung von Landeskoordinaten unter Beachtung geometrischer Bedingungen

Grundsätzliches

- Bei der Ermittlung von Landeskoordinaten für
 - im Liegenschaftskataster bestehende Grenzpunkte, die in einer einwandfreien Vermessung festgelegt wurden, und
 - für neue Grenzpunkte sind die geometrischen Bedingungen streng einzuhalten.
 - Geraden sind in der Regel in ihrer Gesamtheit zu betrachten*.
 - Dies ist insbesondere erforderlich, wenn:
 - erstmalig Landeskoordinaten geschaffen werden oder
 - neue Grenzpunkte in die Gerade („iG“) bzw. in den Kreisbogen („iB“) eingeführt werden oder
 - vorhandene Landeskoordinaten fehlerhaft bestimmt wurden.
- ➡ Diese Grenzpunkte sind in diesen Fällen streng einzurechnen ($y = 0,00$ m); beachte Besonderheit bei Koordinatentransformation (Helmerttransformation und Affintransformation).

* bei sehr langen Linien muss nicht zwingend die ganze Linie betrachtet werden; wie weit in derartigen Fällen ausgeholt werden muss, ist im Einzelfall zu entscheiden

Berechnung von Landeskoordinaten unter Beachtung geometrischer Bedingungen

Grundsätzliches

- Wenn in ALKIS gespeicherte Landeskoordinaten eine im Katasternachweis dokumentierte geometrische Bedingung noch nicht berücksichtigen, muss deren Umsetzung als Zahlennachweis ausgearbeitet werden.
- Der Anlass und die Änderung von Landeskoordinaten müssen aus dem Fortführungsriss nachvollziehbar hervorgehen.
- Dafür sind auf der Basis von Anfangs- und Endpunkt einschließlich der maßgeblichen Aufnahmeelemente die fraglichen Koordinaten so auszuwerten, dass die Ergebnisse mit dem Katasternachweis verglichen werden können. Die Fundstelle des Katasternachweises ist anzugeben.
- Der Wert, der mit dem Katasternachweis nicht übereinstimmt, ist in grüner Farbe zu streichen.
- Auch die Neuberechnung der Landeskoordinaten ist im Fortführungsriss (als Zahlennachweis) abzulegen.
Beispiel nächste Folie

Berechnung von Landeskoordinaten unter Beachtung geometrischer Bedingungen

Grundsätzliches

Landratsamt Waldstadt - Vermessungsbehörde					
Projektnummer	00360-2023-90365		Fortführungsriß	2023/12	
Datum	22.09.2023		Blatt		
Geländehöhe	750		Gemarkung	Neudorf	
			Gemarkungsnummer	9992	
Orthogonale Absteckungsmaße					
<i>Punktnummer</i>			<i>Ost (E)</i>	<i>Nord (N)</i>	
0 2366/068	Anfangspunkt		32536 698.82	5358 307.85	
0 2366/073	Endpunkt		32536 687.14	5358 257.10	
Auswertung					
<i>Sber</i>	<i>Shor</i>	<i>WS</i>	<i>ZS</i>	<i>Maßstab</i>	<i>Hinweis</i>
52.10			0.12	1	
Berechnung der Absteckungsmaße					
<i>Punktnummer</i>	<i>y</i>	<i>x</i>	<i>Ost (E)</i>	<i>Nord (N)</i>	
0 2366/069	0.02	4.70	32536 697.77	5358 303.27	
0 2366/070	-0.04	22.20	32536 693.85	5358 286.22	

2366/69: $y < ZB \rightarrow$ Landeskoordinaten bleiben unverändert.

2366/70: $y > ZB \rightarrow$ Landeskoordinaten werden durch **strenge** Einrechnung in die Grenzgeraden mit $y = 0$ und $x_{\text{transformiert}}$ (da keine Einbindemaße vorhanden!) neu bestimmt.

Landratsamt Waldstadt - Vermessungsbehörde					
Projektnummer	00360-2023-90365		Fortführungsriß	2023/12	
Datum	22.09.2023		Blatt		
Geländehöhe	750		Gemarkung	Neudorf	
			Gemarkungsnummer	999	
Orthogonalverfahren					
Liniennummer:14		Vorgang: FR 104-7			
<i>Punktnummer</i>			<i>Sgem</i>	<i>Ost (E)</i>	<i>Nord (N)</i>
0 2366/068	Anfangspunkt		0.00	32536 698.82	5358 307.85
0 2366/073	Endpunkt			32536 687.14	5358 257.10
Auswertung					
<i>Sber</i>	<i>Shor</i>	<i>WS</i>	<i>ZS</i>	<i>Maßstab</i>	<i>Abgleich</i>
52.10			0.12	1.000000	Abszisse und Ordinate
Berechnung der Orthogonalpunkte					
<i>Punktnummer</i>	<i>y</i>	<i>x</i>	<i>Ost (E)</i>	<i>Nord (N)</i>	
0 2366/070	0.00	22.20	32536 693.89	5358 286.23	

Zur nachvollziehbaren Dokumentation der Koordinatenänderung sind beide Protokolle zum Zahlennachweis zu nehmen!

Berechnung von Landeskoordinaten unter Beachtung geometrischer Bedingungen

Zulässige Abweichungen für geometrische Bedingungen (ZB)

VwVLV Nr. 111

- Für Grenzpunkte, die nach dem Katasternachweis in einer Geraden oder auf einem Kreisbogen liegen, beträgt die zulässige Abweichung für den aus Landeskoordinaten berechneten Abstand zur Geraden oder zum Kreisbogen: **ZB = 0,03 m** (VwVLV Nr. 111)
- die zulässige Abweichung für geometrische Bedingungen gilt nur
 - für bereits im Liegenschaftskataster bestehende Punkte, nicht für Neupunkte
 - für Abweichungen innerhalb des Katasternachweises, nicht für Abweichungen zwischen Katasternachweis und Abmarkung.

Berechnung von Landeskoordinaten unter Beachtung geometrischer Bedingungen

Zulässige Abweichungen für geometrische Bedingungen (ZB)

- **Achtung:**

VwVLV Nr. 111 gilt nicht, wenn die vorhandenen Landeskoordinaten die zulässige Abweichung für geometrische Bedingungen ($ZB \leq 0,03$ m) zwar erfüllen, die Landeskoordinaten aber „falsch“ bestimmt wurden.

- Dann gilt:

- Grobe oder systematische Fehler haben keine zulässige Abweichung und sind grundsätzlich zu berichtigen!
- Die Gerade bzw. der Kreisbogen sind entsprechend des maßgeblichen Katasternachweises neu zu berechnen ($ZB = 0,00$ m gilt).

Berechnung von Landeskoordinaten unter Beachtung geometrischer Bedingungen

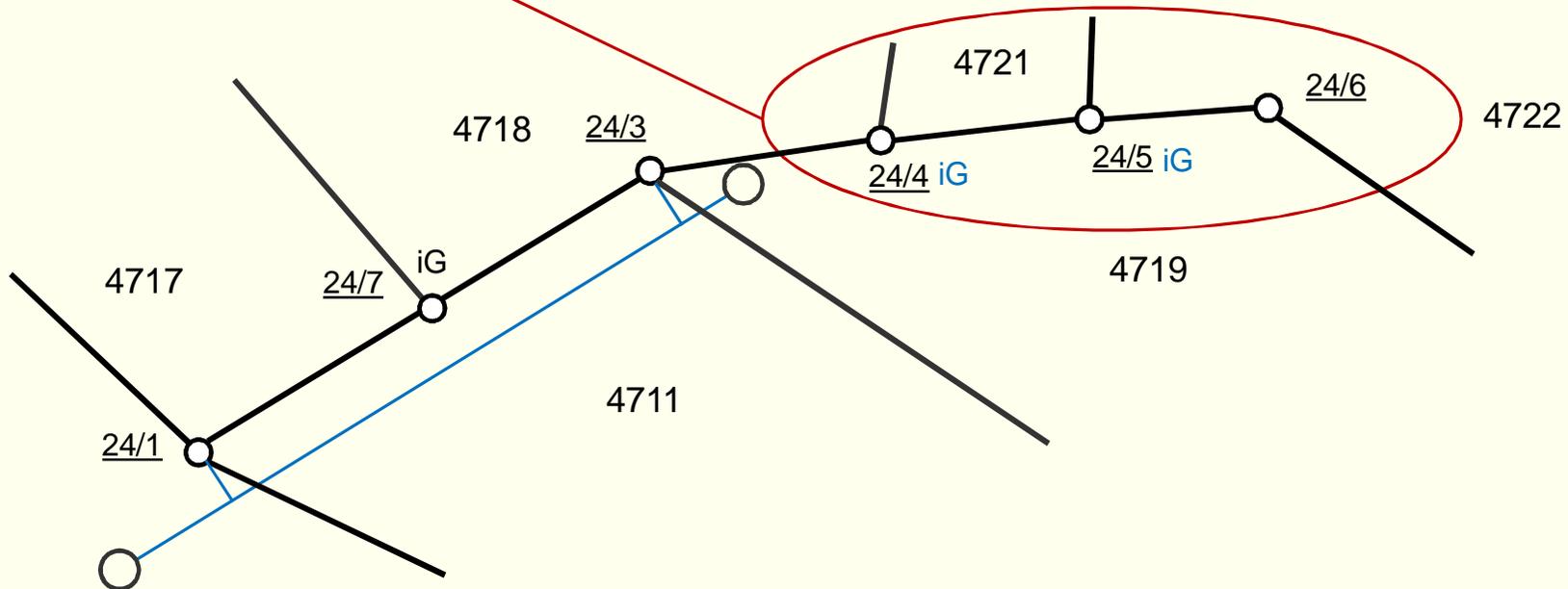
Zulässige Abweichungen für geometrische Bedingungen (ZB)

VwVLV Nr. 72.2

- Widersprüche zwischen Landeskoordinaten und geometrischen Bedingungen (Gerade und Kreisbogen), die zu Überschreitungen von zulässigen Abweichungen führen, sind durch sachgemäße Auswertung aller Unterlagen und erforderlichenfalls in der Örtlichkeit zu untersuchen. Eine daraus getroffene Entscheidung ist im Fortführungsriss nachzuweisen (VwVLV Nr. 72.2).
- Erforderlicher Mehraufwand ist zu leisten.
- Liegen die Widersprüche innerhalb der zulässigen Abweichungen, bleiben Aufnahmeelemente, Landeskoordinaten und geometrische Bedingungen in der Regel unverändert (VwVLV Nr. 72.2).

Berechnung von Landeskoordinaten unter Beachtung geometrischer Bedingungen

- Komplexausgleich, wenn es sich um einen „**nicht** einwandfreien“ Katasternachweis handelt
- Wenn Anfangs und / oder Endpunkt zuvor anderweitig (z.B. einwandfrei) zu bestimmen wären, sind diese zunächst über die einwandfreie Vermessung zu berechnen. Anschließend erfolgt die Auswertung des „**nicht** einwandfreien“ Katasternachweises; Anfangs- und Endpunkt (hier 24/3) bleiben jedoch unverändert.

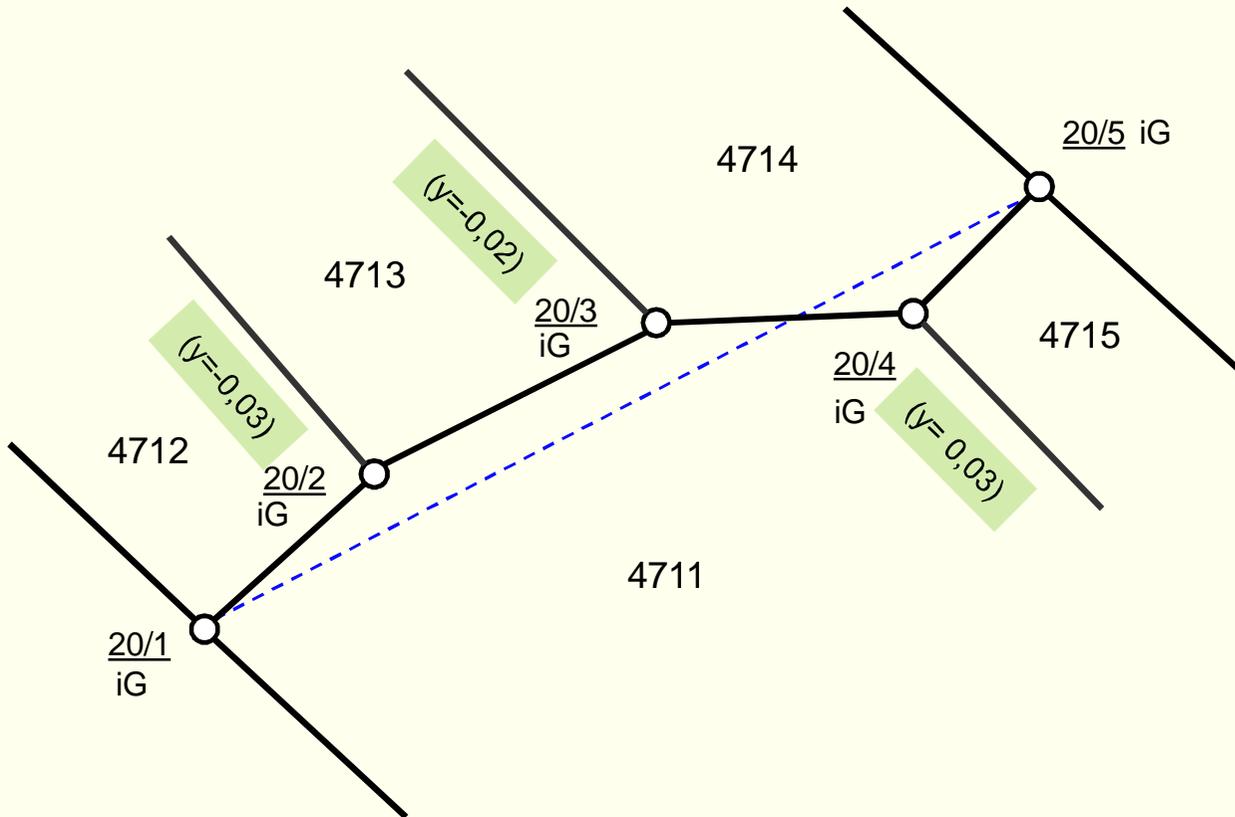


Berechnung von Landeskoordinaten unter Beachtung geometrischer Bedingungen

- Wenn Anfangs- und Endpunkt durch Polarverfahren bestimmt wurden (insbes. Flurbereinigung >> zuerst abgemarkt, dann Doppelaufnahme)
- Berechnung der orthogonalen Absteckungsmaße (sofern die Grenzgerade durch Geradheitszeichen oder Maßzahlen als solche definiert wurde) und Einrücken in die Gerade; Anfangs und Endpunkt bleiben bestehen (wenn keine Fehler in der Bestimmung vorliegen).
- Ist die Grenze im Katasternachweis nicht als Gerade definiert (keine Geradheitszeichen, nicht durchgemessen), sind die Koordinaten der Doppelaufnahmen einzuführen und die Zwischenpunkte als Bruchpunkte zu betrachten.

Berechnung von Landeskoordinaten unter Beachtung geometrischer Bedingungen

Beispiel 1 – schematisch



Sachverhalt

- Für alle Grenzpunkte liegen Landeskoordinaten vor.
- Transformation auf die Grenzgeraden $\frac{20}{1}$ nach $\frac{20}{5}$ ergibt die dargestellten Abweichungen aus dieser Geraden.

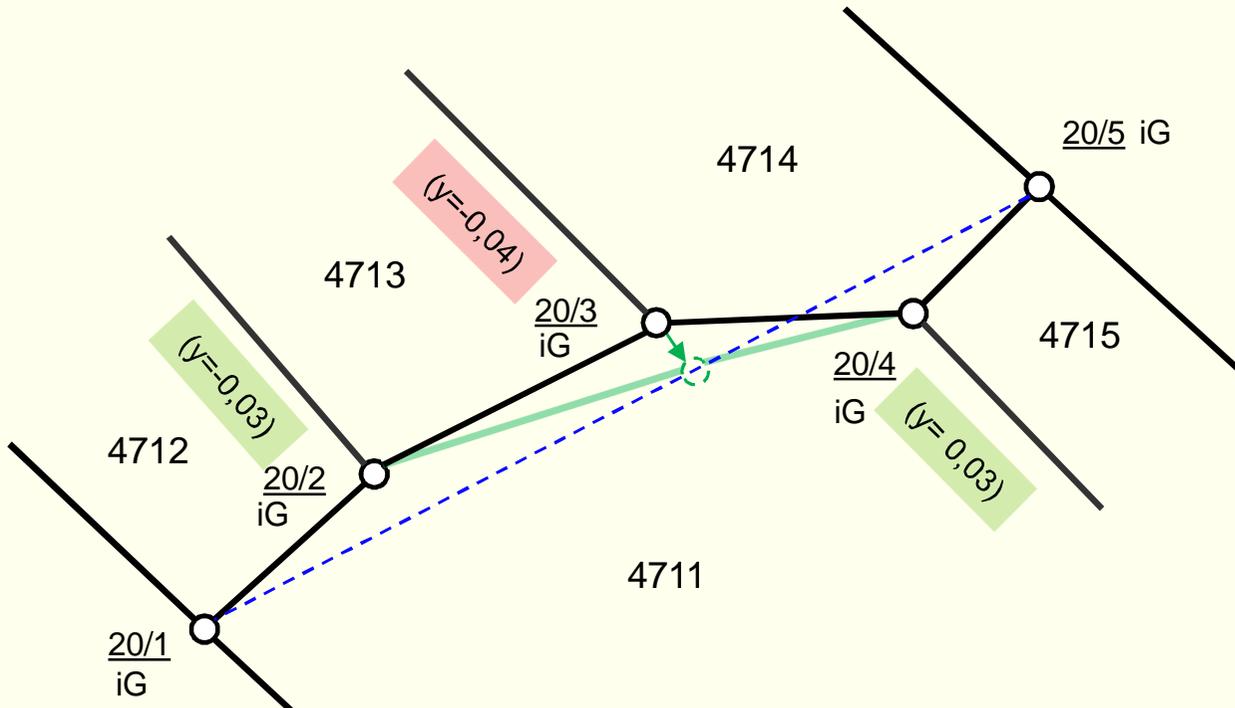
Vorgehensweise

Da $ZB=0,03$ m bei allen Grenzpunkten eingehalten wird, sind Landeskoordinaten und geometrische Bedingung als übereinstimmend anzusehen und bleiben unverändert.

blaue Linie = Grenzgerade = Soll

Berechnung von Landeskoordinaten unter Beachtung geometrischer Bedingungen

Beispiel 2 – schematisch



Als Bestandteil des Fortführungsrisse abzulegende Protokolle:

- **Ausgabeprotokoll „Orthogonale Absteckungsmaße“**, soweit kein Eintrag in den Graphiknachweis erfolgt; dann sonstige Vermessungsschrift
- **Ausgabeprotokoll „Einbinde- und Orthogonalverfahren“** (da Änderung von Landeskoordinaten)

Sachverhalt

- Für alle Grenzpunkte liegen Landeskoordinaten vor.
- Transformation auf die Grenzgeraden $\underline{20/1}$ nach $\underline{20/5}$ ergibt die dargestellten Abweichungen aus dieser Geraden.

Vorgehensweise

Bei Grenzpunkt $\underline{20/3}$ ist $ZB = 0,03$ m überschritten. Daher ist er in die ursprüngliche Gerade $\underline{20/1}$ nach $\underline{20/5}$ einzurechnen

- mit dem Einbindemaß, wenn vorhanden, ansonsten
- mit $x_{\text{transformiert}}$

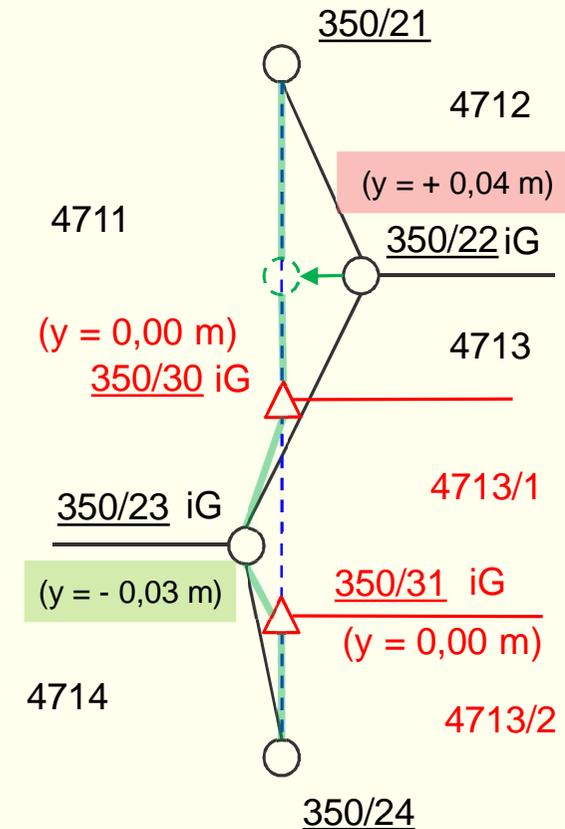
Bei den anderen Grenzpunkten ist nichts zu unternehmen, da $ZB = 0,03$ m eingehalten ist.

blaue Linie = Grenzgerade = Soll

Berechnung von Landeskoordinaten unter Beachtung geometrischer Bedingungen

Beispiel 3 – Neupunkte

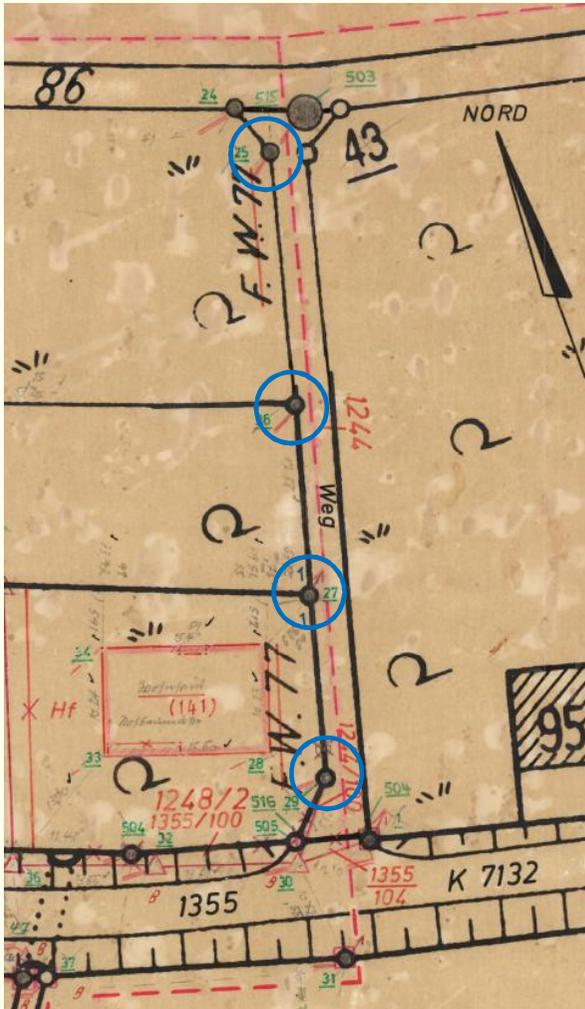
- Das Flurstück Nr. 4713 soll in drei Teile zerlegt werden.
 - Zwischen die Grenzpunkte 350/22 - 350/24 sollen zwei neue Grenzpunkte unter Berücksichtigung der geometrischen Bedingung (hier Gerade) eingerechnet werden.
1. Prüfung der geometrischen Bedingung Gerade; definiert durch den Anfangs- und den Endpunkt (350/24 bzw. 350/21)
 2. Die Landeskoordinaten des Grenzpunktes 350/23 bleiben unverändert, da $ZB = 0,03 \text{ m}$ eingehalten; die Landeskoordinaten des Grenzpunktes 350/22 werden **streng** (mit $y = 0,00 \text{ m}$) in die Grenzgerade von 350/24 nach 350/21 eingerechnet, da $ZB = 0,03 \text{ m}$ überschritten wurde; mit dem Einbindemaß, wenn vorhanden, ansonsten mit $x_{\text{transformiert}}$.
 3. Die Landeskoordinaten der neuen Grenzpunkte 350/30 und 350/31 werden streng (mit $y = 0,00 \text{ m}$) in die Grenzgerade von 350/24 nach 350/21 eingerechnet, da diese die Ausgangsgerade darstellt, auf die sich alle Grenzpunkte beziehen.



blaue Linie = Grenzgerade = Soll

Berechnung von Landeskoordinaten unter Beachtung geometrischer Bedingungen

Beispiel 4 – ursprüngliche Festlegung „Einbindeverfahren“



linke Abbildung:

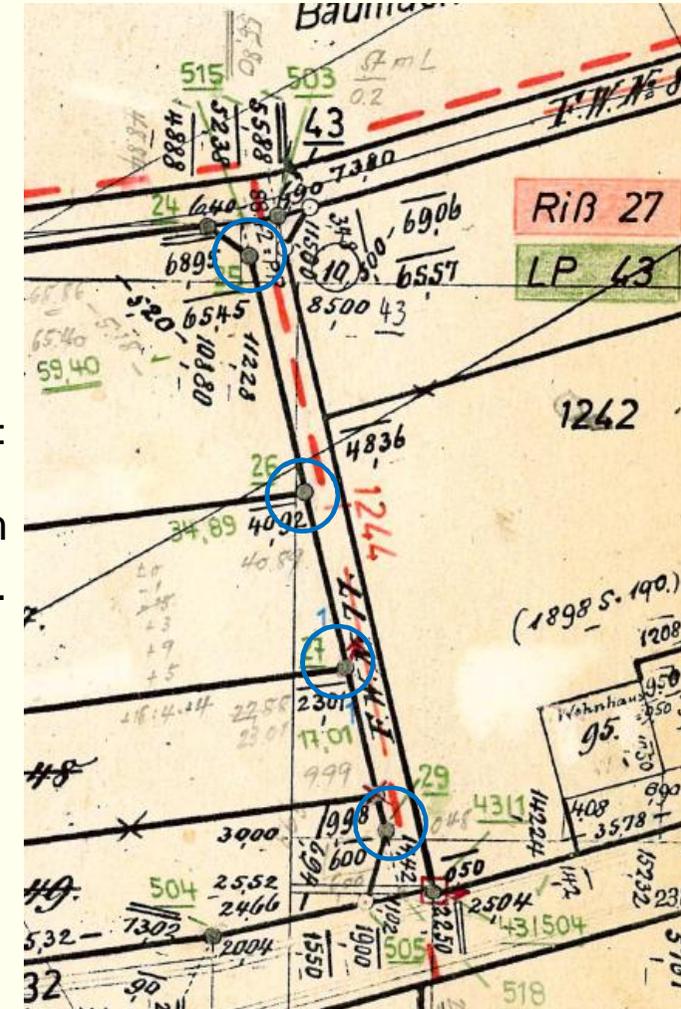
Die Grenzpunkte /25, /26, /27 und /29 haben ihre Landeskoordinaten durch Polaraufnahme erhalten, diese sind +/- 5 cm außerhalb der Geraden.

rechte Abbildung:

Die Festlegung erfolgte jedoch ursprünglich mittels Einbindeverfahren.

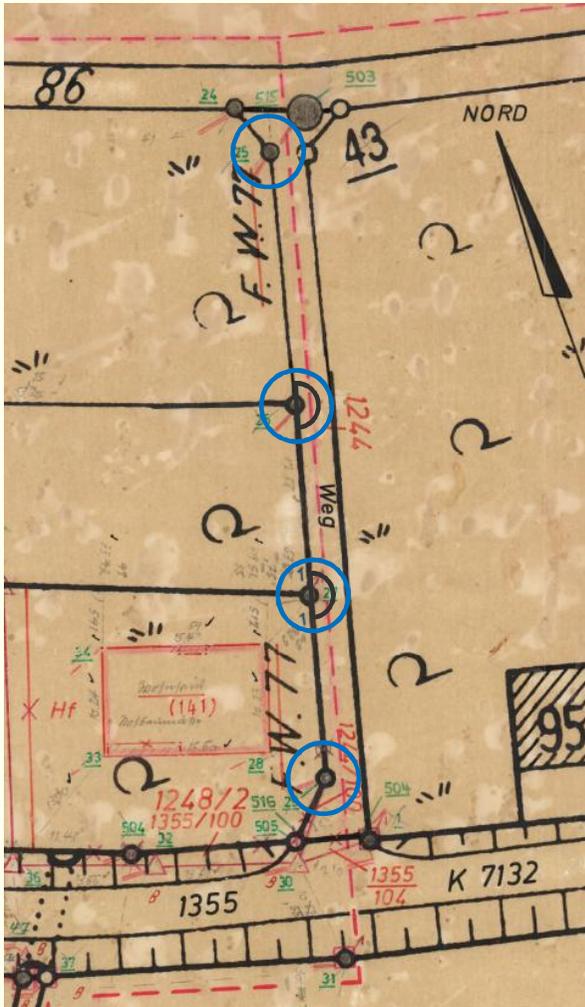
Vorgehensweise:

Anfangs- und Endpunkt der Geraden sind zu prüfen (und ggf. korrekt zu bestimmen) und die Zwischenpunkte streng ($y = 0,00$ m) einzurechnen.



Berechnung von Landeskoordinaten unter Beachtung geometrischer Bedingungen

Beispiel 5 – ursprüngliche Festlegung „Polarverfahren“



Die Grenzpunkte /25, /26, /27 und /29 haben ihre Landeskoordinaten durch Polaraufnahme erhalten, diese sind +/- 5 cm außerhalb der Geraden.

Annahme:

Die Polaraufnahme ist neben der geometrischen Bedingung die einzige Festlegung.

Vorgehensweise:

Transformation auf Achse und mit $x_{\text{transformiert}}$ streng in die Gerade einrechnen (einrücken).

Gegebenenfalls in der Örtlichkeit eine P-Aufnahme zur Kontrolle der Berechnungen durchführen.