



Geoinformation und Landentwicklung

## Grundlagen einwandfreier und nicht einwandfreier Liegenschaftsvermessung

Peter Constantin

Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, Referat 44

Regionalbesprechungen LGL/UVB/ÖbVI 2018

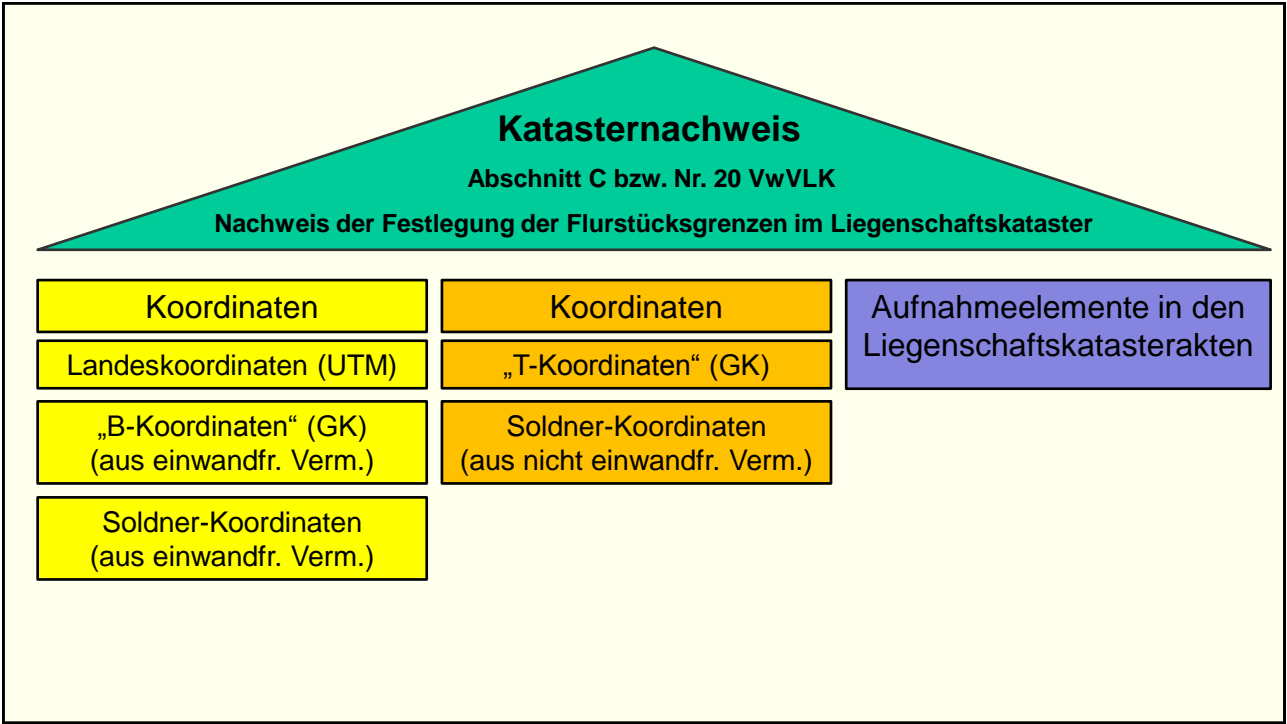


**Baden-Württemberg**

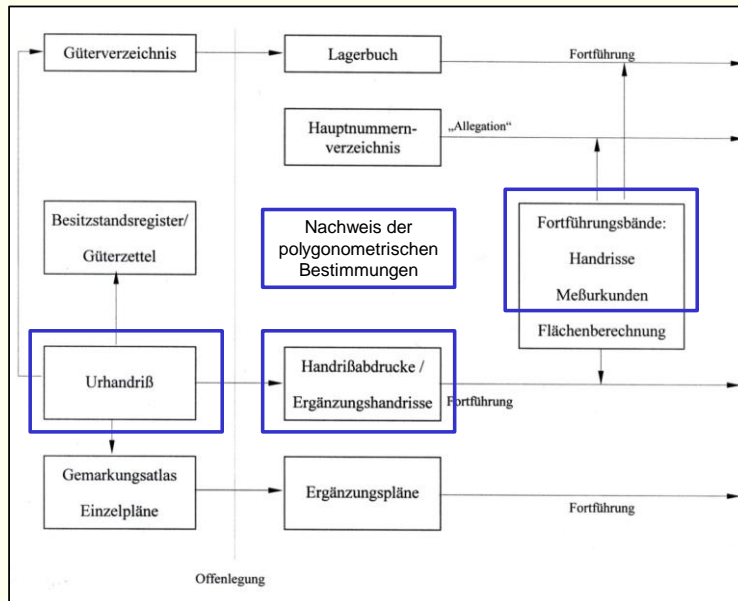
LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

### Agenda

- **Katasternachweis**
  - Koordinaten
  - Aufnahmeelemente in den Liegenschaftskatasterakten
- **Einwandfreie Vermessung – nicht einwandfreie Vermessung**
  - Definition
  - Regelungen für den Umgang mit einwandfreien Vermessungen
  - Regelungen für den Umgang mit nicht einwandfreien Vermessungen
- **Bestimmung von Landeskoordinaten für Punkte des bisherigen Polygon- und Liniennetzes**
- **Anhang: Qualität der Katasternachweise**
  - Württembergische Landesvermessung
  - Badische Katastervermessung



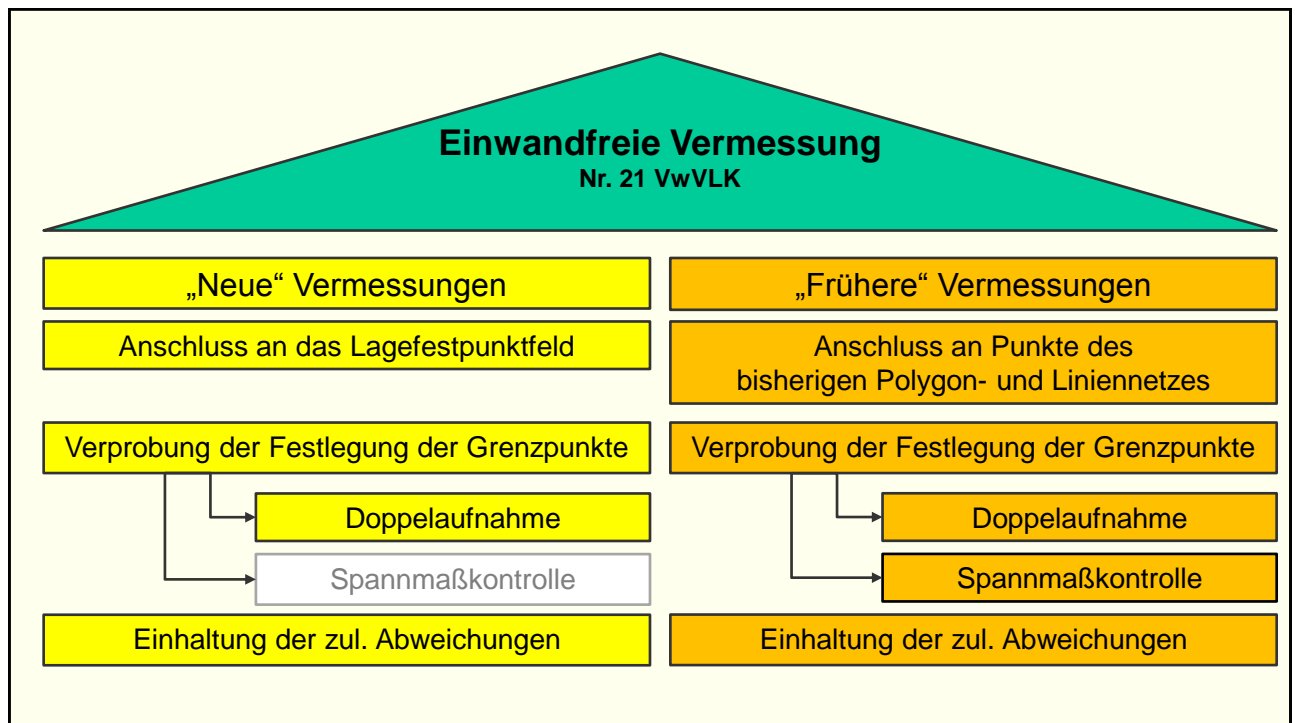
### Aufnahmeelemente in den Liegenschaftskatasterakten – Badische Katastervermessung



Unterlagen, in denen Aufnahme-  
elemente nachgewiesen sind

### Aufnahmeelemente in den Liegenschaftskatasterakten – Weitere Nachweise

- Dauerrisse
- Fortführungsrisse
- Neuvermessungsrisse
- Aufnahmeblätter (Polaraufnahme)
- Reg-Elta-Prüflisten (Polaraufnahme)
- Berechnungsakten (AP, Punkte des Polygon- und Liniennetzes)
- .....



### Regelungen für den Umgang mit einwandfreien Vermessungen

#### Nr. 130 Abs. 1 i.V. mit Nr. 131 Abs. 2 Satz 1 VwVLV

„Liegt dem Katasternachweis eine einwandfreie Vermessung zu Grunde, sind die Landeskoordinaten der Grenzpunkte durch Berechnung

- aus den Aufnahmeelementen des Katasternachweises oder
  - durch Koordinatentransformation BS/WS → UTM, wenn den Soldner-Koordinaten eine einwandfreie Vermessung zu Grunde liegt,
- zu bestimmen.“

**➡ Bestimmung der Landeskoordinaten der Grenzpunkte mittels Doppelaufnahme unzulässig.**

#### Nr. 131 Abs. 2 Satz 2 VwVLV

„Der Behandlung von Vermessungen als einwandfreie Vermessung steht nicht entgegen, wenn beispielsweise die Aufnahme einzelner Grenzpunkte nicht vollständig verprobt ist, sofern an der Qualität der Vermessung ansonsten nicht zu zweifeln ist.“

➡ Betrachtung aufnahmesystemweise

➡ „Qualitätskontrolle“: „P-Aufnahme“ bei den Grenzpunkten mit nicht vollständig verprobter Festlegung, soweit Abmarkungen vorhanden sind

## Regelungen für den Umgang mit einwandfreien Vermessungen

### Nr. 3 Abs. 2 VwVLV

„Wenn die Qualität einer vermeintlich einwandfreien Vermessung (Nr. 21 VwVLK) so gering ist, dass die **zulässigen Abweichungen (Nr. 293 Abs. 6) nachweislich nicht nur bei einzelnen Punkten überschritten werden**, ist die Liegenschaftsvermessung **grundsätzlich** so durchzuführen, als ob eine nicht einwandfreie Vermessung vorliegen würde.“

➡ **„Grundsätzlich“ bedeutet: Kein „Selbstläufer“!**

➡ **Maßnahmen:**

➡ Ursachen für die Überschreitungen der zulässigen Abweichungen aufklären und ggf. beheben.

➡ Betrachtung aufnahmesystemweise

- Grenzpunkte eines oder mehrerer Aufnahmesysteme betroffen?
- Komplementäre Differenzen (z.B. Richtungs-Querabweichung  $\perp$  Streckendifferenz)?
- Systematischer Fehler ursächlich (z.B. nicht dokumentiertes/berücksichtigtes paralleles Ablegemaß beim Einbringen von Grenzzeichen in Grenzgeraden, falsch wiederhergestellter Standpunkt bei einer Polaraufnahme)? Wenn ja, zulässige Abweichungen nach Behebung des systematischen Fehlers wieder eingehalten?
- Abmarkungen durch örtliche Gegebenheiten (z.B. Rutschung, Baumaßnahmen) verändert?

## Regelungen für den Umgang mit nicht einwandfreien Vermessungen

### Nr. 130 Abs. 2 VwVLV

➤ **Abmarkung des Grenzpunkts vorhanden**

➡ Bestimmung der Landeskoordinaten durch Doppelaufnahme

➤ **Abmarkung des Grenzpunkts nachweislich nicht vorhanden („fehlt“)**

➡ Berechnung der Landeskoordinaten mit den Aufnahmeelementen des Katasternachweises (unbeschadet vorgefundener Zeugen)

➤ **Abmarkung stimmt auf Grund örtlicher Veränderungen nicht mit dem Katasternachweis überein**

➡ Berechnung der Landeskoordinaten mit den Aufnahmeelementen des Katasternachweises (unbeschadet vorgefundener Zeugen)

➤ **Auswerteverfahren:**

➡ 5-P-T, Helmert-Transformation, Komplexausgleichung

## Bestimmung von Landeskoordinaten für Punkte des bisherigen Polygon- und Liniennetzes

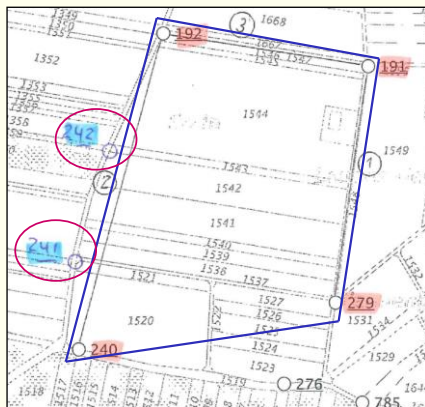
### Möglichkeiten der Bestimmung (Nr. 120 Abs. 1 bis 3 VwVLV)

- Doppelaufnahme bei vorhandener Abmarkung/Vermarkung (**Beispiel 1**)
  - Berechnung mit den polygonometrischen Aufnahmeelementen von benachbarten Punkten des bisherigen Polygon- und Liniennetzes, für die bereits Landeskoordinaten vorliegen oder (in der betreffenden Vermessungssache) durch Doppelaufnahme bestimmt werden (**Beispiel 1**)
- ➡ Dies schließt die Bearbeitung mittels Komplexausgleichung ein;
- ➡ PL mit Landeskoordinaten = identische Punkte
  - ➡ PL ohne Landeskoordinaten und ohne vorhandene Abmarkung/Vermarkung = Neupunkte

## Bestimmung von Landeskoordinaten für Punkte des bisherigen Polygon- und Liniennetzes

### Möglichkeiten der Bestimmung (Nr. 120 Abs. 1 bis 3 VwVLV)

- Koordinatentransformation
  - Helmert- oder Affintransformation, soweit von einem homogenen Punktfeld ausgegangen werden kann



□ Bereich der identischen Punkte

○ Nicht identischer Punkt

Nicht identische Punkte sind extrapoliert

- ➡ Punktbestimmung so nicht sachgerecht
- ➡ Weitere identische Punkte westlich von PL 241 und 242 aufsuchen oder
- ➡ 241, 242 aufsuchen und Doppelaufnahme oder
- ➡ Koordinatenbestimmung mit den Aufnahmeelementen und benachbarten PL mit Landeskoordinaten

### Bestimmung von Landeskoordinaten für Punkte des bisherigen Polygon- und Liniennetzes

#### Möglichkeiten der Bestimmung (Nr. 120 Abs. 1 bis 3 VwVLV)

- Im Einzelfall durch 5-Parameter- oder Helmert-Transformation (**Beispiele 2a und 2b**)
  - ➡ Rekonstruktion des orthogonalen oder polaren Aufnahmesystems über die Grenzpunkte, wenn die anderen Methoden nicht anwendbar sind

### Bestimmung von Landeskoordinaten für Punkte des bisherigen Polygon- und Liniennetzes

#### Weitere Möglichkeit in Einzelfällen

Vgl. Beispiel in „Erfahrungen aus der Fachaufsicht“

- „Strenge“ Polygonzugsberechnung, wenn die polygonometrischen Aufnahmeelemente zur Berechnung von Landeskoordinaten geeignet sind

#### ➡ Die Eignung ist in jedem Fall eingehend zu überprüfen.

- ➡ Anlage des Polygonzugs; Berechnung entsprechend dem gemessenen Zugverlauf möglich?
- ➡ Abschlussfehler (WW, WL, WQ) innerhalb der zulässigen Abweichungen?
- ➡ Abschlussfehler (WW, WL, WQ) außerhalb der zulässigen Abweichungen, aber Abweichung zwischen Abmarkung/Vermarkung innerhalb der zulässigen Abweichung?
- ➡ PL kann Doppelfunktion haben: Einerseits Grenzpunkt, andererseits „AP“ (Ausgangspunkt für Orthogonal- und Polaraufnahmen)
  - ➡ „Ausschöpfen“ von ZP=0,08 m ist nicht sachgerecht.

## Bestimmung von Landeskoordinaten für Punkte des bisherigen Polygon- und Liniennetzes - „Strenge“ Polygonzugsberechnung

### Handlungsanleitung

#### ➤ WW, WL, WQ halten die zulässigen Abweichungen ein

- ➡ Die berechneten Koordinaten dürfen eingeführt werden
- ➡ Empfehlung: Berechnung durch örtliche Überprüfung, ggf. unter Zuhilfenahme abhängiger Grenzpunkte, absichern

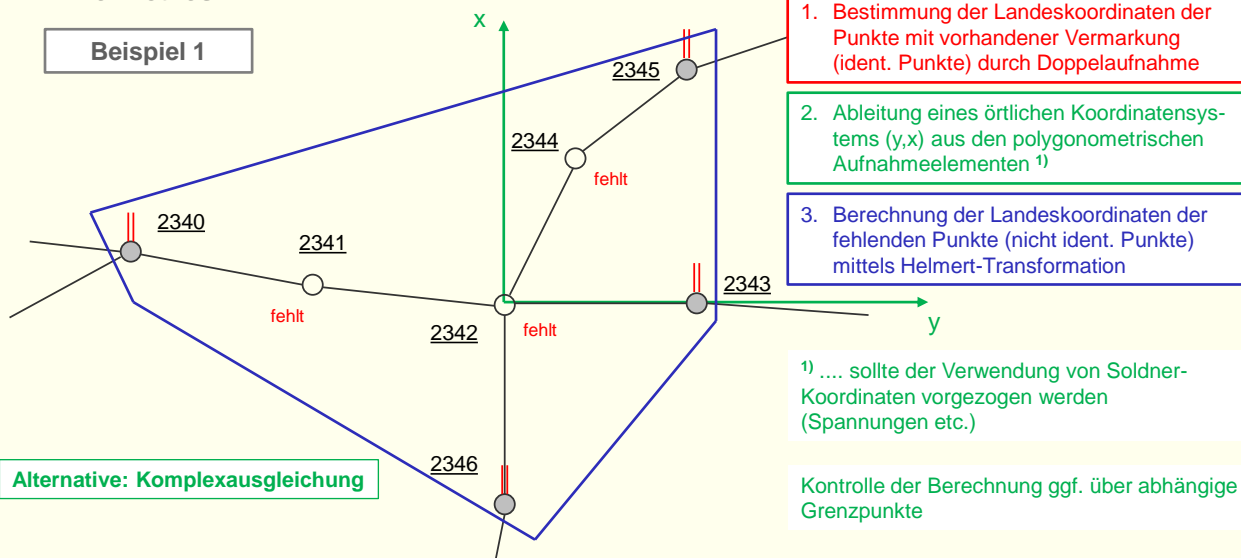
#### ➤ WW, WL oder WQ halten die zulässigen Abweichungen nicht ein

- ➡ Berechnete Koordinaten dürfen eingeführt werden, wenn
  - ➡ alle PL in der Örtlichkeit aufgesucht werden,
  - ➡ bei allen örtlich vorhandenen PL  $WP \leq 0,04$  m beträgt und
  - ➡ die Berechnung unter Zuhilfenahme abhängiger Grenzpunkte abgesichert wird.
- ➡ Berechnete Koordinaten dürfen bereits dann nicht eingeführt werden, wenn
  - ➡ bei mindestens einem PL  $WP \geq 0,04$  m beträgt
  - ➡ Die Koordinatenbestimmung erfolgt dann bei den vorhandenen PL durch Doppelaufnahme, die der nicht vorhandenen PL durch nachbarschaftstreue Einpassung, z.B. durch Helmert-Transformation oder Komplexausgleichung

$WP \leq 0,04$  m ist ein Kompromiss, geschuldet der Doppelfunktion der PL (vgl. vorherige Folie)

## Bestimmung von Landeskoordinaten für Punkte des bisherigen Polygon- und Liniennetzes

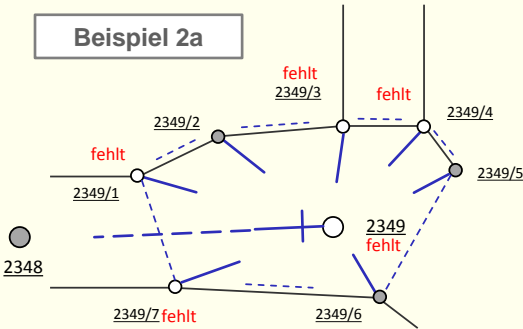
### Beispiel 1





Bestimmung von Landeskoordinaten für Punkte des bisherigen Polygon- und Liniennetzes

Beispiel 2a

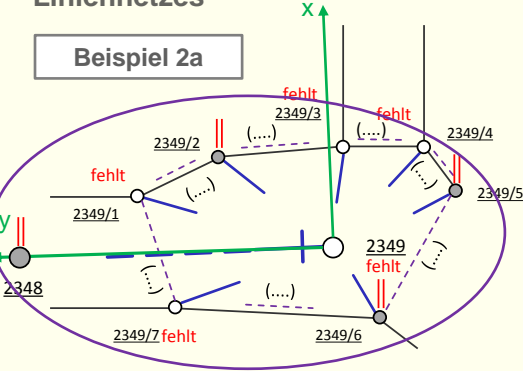


Annahmen:

- 1. Abmarkungs-/Vermarkungszustand wie dargestellt
- 2. Bestimmung der Landeskoordinaten des PL 2349 von benachbarten PL nicht möglich
- 3. Polygonometrische Aufnahmeelemente für Berechnung nicht geeignet

Bestimmung von Landeskoordinaten für Punkte des bisherigen Polygon- und Liniennetzes

Beispiel 2a



- 1. Bestimmung von Landeskoordinaten für den PL 2348 und die vorhandenen GP (identische Punkte) durch Doppelaufnahme
- 2. Ableitung eines örtlichen Koordinatensystems aus Richtungen und Strecken der Polaraufnahme
- 3. Helmert-Transformation zur Bestimmung der Landeskoordinaten des PL 2349
- 4. Berechnung der Landeskoordinaten aller GP durch Polarverfahren (einwandfreie Vermessung!)  
➡ „Überschreibung“ der Aufnahmekoordinaten
- 5. Spannmaßkontrolle

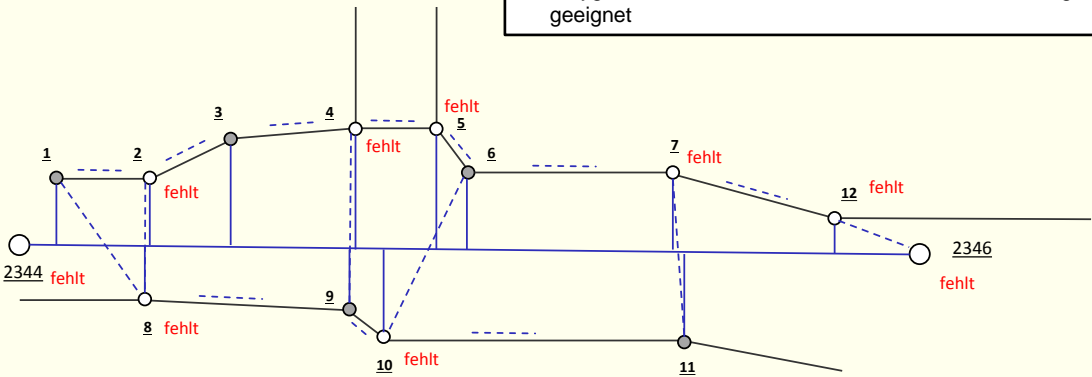
Bestimmung von Landeskoordinaten für Punkte des bisherigen Polygon- und Liniennetzes

Beispiel 2b

Leitpunkt 2344

Annahmen:

- 1. Abmarkungs-/Vermarkungszustand wie dargestellt
- 2. Bestimmung der Landeskoordinaten der PL 2344 und 2346 von benachbarten PL nicht möglich
- 3. Polygonometrische Aufnahmeelemente für Berechnung nicht geeignet



Bestimmung von Landeskoordinaten für Punkte des bisherigen Polygon- und Liniennetzes

Beispiel 2b

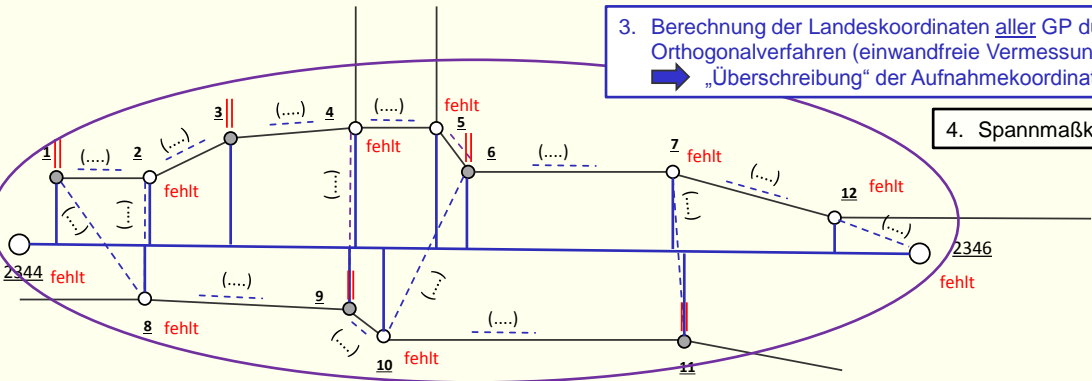
Leitpunkt 2344

- 1. Bestimmung von Landeskoordinaten für die vorhandenen GP (identische Punkte) durch Doppelaufnahme

- 2. Helmert- oder 5-Paramter-Transformation zur Bestimmung der Landeskoordinaten der PL 2344 und 2346

- 3. Berechnung der Landeskoordinaten aller GP durch Orthogonalverfahren (einwandfreie Vermessung!)  
➡ „Überschreibung“ der Aufnahmekoordinaten

- 4. Spannmaßkontrolle



### Immer daran denken:

- ➡ Dem sachgerechten Umgang mit dem Katasternachweis ist ein sehr hoher Stellenwert beizumessen, damit die katastertechnischen Entscheidungen nach den Nrn. 202 und 203 der LV-Vorschrift nachvollziehbar getroffen und begründet werden können. Entsprechender Mehraufwand („weiter ausholen“) hierfür ist zu leisten. Hierzu zählt auch die sorgfältige Suche nach Abmarkungen und Vermarkungen.
- ➡ Die getroffenen Entscheidungen sind im Fortführungsriß so zu dokumentieren, dass sie auch von Dritten zweifelsfrei nachvollzogen werden können; dies gilt insbesondere bei Maßberichtigungen und Koordinatenänderungen.
  - ➡ Ablage der hierzu notwendigen Protokolle beim FR
- ➡ Widersprüche innerhalb des Katasternachweises sowie zwischen Katasternachweis und Abmarkung sind mit Hilfe aller zur Verfügung stehenden Informationen aufzuklären.
- ➡ **Keine Maßberichtigungen am „grünen Tisch“**
- ➡ **Keine unreflektierten Fußpunktsberichtigungen (insbes. in Baden)**

➡ **Es gibt kein „Patentrezept“, das in jedem Einzelfall schablonenhaft angewendet werden kann.**

### ANHANG: Qualität der zu Grunde liegenden Katasternachweise in Württemberg

#### Landesvermessung (Detailvermessung):

- Anwendung der Orthogonalmethode und Parallelsystem (Geometer), gestützt auf trigonometrische und geometrische Punkte sowie der Einbindung von Aufnahmelinien in die Messung der Randlinien
- Messtisch mit Fernrohr (Kippregel), Bussole, Kreuzscheibe (Lote bis zu 150 Fuß), Messstangen (mit 10 und 20 Fuß Länge), Dosenwasserwaage
- Messung auf ganze Fuß<sup>1</sup> (Schuh), später auf halbe Fuß und zuletzt auf 1/10 Fuß
- Kontrollmessung der "Grundlinie nach der Aufmessung<sup>2</sup> einer Linie wurde anempfohlen (1819 "... wird wohl daran tun, wenn er nach der Beendigung ... noch einmal misst")
- Kontrollmaße waren zunächst nicht vorgeschrieben; erst ab 1831 waren die "obere und untere Breite der Parzelle" zu messen (Kopfmaße)

<sup>1</sup> Gesetzlicher Fuß (= 10 Zoll) für die Detailvermessung: 0,2864903 m

<sup>2</sup> Abszissenabschnitte wurden mit Bleistift in das Brouillon eingetragen und später addiert.

Die Additionsergebnisse wurden "daheim" in Tusche eingetragen. Das war wie auch die Kartierung der Urkarte „Haussache“.

## ANHANG: Qualität der zu Grunde liegenden Katasternachweise in Württemberg

### Landesvermessung (Detailvermessung):

- Prüfung von Messtischblatt und Flächenberechnung jeweils durch Revision des Obergerometers (rot in Urkarte)
- Superrevision durch Vermessungskommissär (blau in Urkarte)
  - Publikation und in deren Folge Nachmessungen.
  - Dokumentiert im Nachmessungsbrouillon
  - Aufnahme gestützt durch mind. 2 Grenzpunkte, die durch Distanzmessung zu prüfen waren (Untergänger und Grundstückseigentümer beigezogen. Anschließend Berichtigung des Primärkatasters).

## ANHANG: Qualität der zu Grunde liegenden Katasternachweise in Württemberg

### Ergänzungsvermessung I (Abschluss 1849):

Abschließender Teil der Bearbeitung der bis zum Abschluss der Landesvermessung angefallenen Veränderungen.

- Ergänzungsinstruktion von 1841:
  - Aufnahme neuer Grenzen auf Messungslinien, deren Lage durch unveränderte und abgemarkte Grenzpunkte bestimmt war.
  - Überprüfung der Ausgangspunkte durch Streckenmessung und Vergleich mit der Karte.
  - Durchführung der Aufnahme so, dass Fläche einer Parzelle möglichst ganz aus Zahlen berechnet werden konnte.

### Ergänzungsvermessung II (1841 - 1849):

Bearbeitung der nach Juli 1840 (Beendigung der LV) angefallenen Veränderungen

## ANHANG: Qualität der zu Grunde liegenden Katasternachweise in Württemberg

### 1840-1872:

Grenzfeststellung auch nach der Karte möglich

### Ab 1860:

Abschriften der Original-LV-Brouillons

### Anmerkung:

Die Landesvermessung in Hohenzollern erfolgte im Wesentlichen nach württembergischen Regeln.

## ANHANG: Qualität der zu Grunde liegenden Katasternachweise in Württemberg

### 1872:

- Messung im Metermaß
- Verbot der Grenzfeststellung nach der Karte
- Aufnahme von Grenzpunkten unter Benutzung früherer Messungslinien
- Bei aufwendigen Vermessungen:
  - Neue Linien mit Verbindungen zu ursprünglichen Linie
  - Neue Messungslinien von Grenzpunkt zu Grenzpunkt nur im Ausnahmefall
- Das Flächenmaß einer Parzelle musste unmittelbar aus den Linien der Aufnahme berechnet werden können, daher auch die orthogonale Aufmessung von Punkten in einer Gerade!
- Abmarkung wiederhergestellter Grenzpunkte in Gegenwart des Geometers

### 1887:

- Einführung von Fehlergrenzen für Längen- und Flächenmaße

### ANHANG: Qualität der zu Grunde liegenden Katasternachweise in Württemberg

#### 1895:

- Überprüfung der Grenzpunkte mit den letzten Vorgangsmaßen
- Wiederverwendung der Aufnahmelinien, nur im Ausnahmefall durfte eine neue Aufnahmelinie gewählt werden.

Bis 1895 mussten wiederbestimmte Grenzpunkte und die neuen Grenzpunkte durch die Untergänger mit zugehauenen Steinen abgemarkt werden. Häufig wurden Grenzabmarkungen ohne Mitwirkung des Geometers durchgeführt („bis zur Wiedereinsetzung der Marke durch die Untergänger ist der wirkliche oder vermeintliche Punkte von dem Grundbesitzer einstweilen mit einem Pfloke zu bezeichnen...“).

### ANHANG: Qualität der zu Grunde liegenden Katasternachweise in Baden

#### 1853:

- Triangulation I. bis III. Ordnung liegt vollständig in Neugrad vor.

#### 1853-1894:

- Gemarkungs- und Katastertriangulation (Verdichtung des Netzes III. Ordnung für die Katastervermessung)

## ANHANG: Qualität der zu Grunde liegenden Katasternachweise in Baden

### 1853 bis 1934: Katastervermessung

*„Anweisung zur stückweisen Vermessung sämtlicher Liegenschaften des Großherzogtums Baden von 1855 und 1882“*

- Messverfahren (§ 35) u.a.
  - Anschluss der Gemarkungs- und Gewanngrenzpunkte an das Dreiecksnetz
  - Aufnahme von Schnittpunkten
  - Anwendung der **Kreuzscheibe (bis 1903)**
  - Anwendung der Linearmethode
  - Ordinaten  $\leq 10$  Ruten / 5 Ruten (Ebene / Gebirge)

## ANHANG: Qualität der zu Grunde liegenden Katasternachweise in Baden

### 1853 bis 1934: Katastervermessung

*„Anweisung zur stückweisen Vermessung sämtlicher Liegenschaften des Großherzogtums Baden von 1855 und 1882“*

- Aufnahme der Gemarkungs- und Gewanngrenzen (§ 39)
  - Aufnahme ausgesteinter Gemarkungsgrenzpunkte mit Theodolit
  - Aufnahme von Grenzpunkten zwischen nahe beieinanderliegenden („einige Ruten“) Gemarkungsgrenzpunkten auch mit **Kreuzscheibe** zulässig
  - Freie Wahl der Messverfahren nach § 35 bei der Ergänzung der Aufnahme der Gewanngrenzen

## ANHANG: Qualität der zu Grunde liegenden Katasternachweise in Baden

### 1853 bis 1934: Katastervermessung

*„Anweisung zur stückweisen Vermessung sämtlicher Liegenschaften des Großherzogtums Baden von 1855 und 1882“*

- Aufnahme der Stücke (§ 42)
  - Aufnahme mittels Linearmethode und **Kreuzscheibe**;  
Grundlage: Aufnahme der Gewanne
  - Messung der Grundstücksbreiten mit größter Genauigkeit; wenn möglich, in den Steinlinien abgesetzt
  - Messung der Entfernung von Stein zu Stein bei der Aufnahme der Gemarkungs- und Gewanngrenzen mit der **Kreuzscheibe**; entsprechende Vorgehensweise bei anderen Grenzpunkten, wenn die Ordinaten länger als 3 Ruten lang waren
  - Verschiedene Kontrollen der Messungen

## ANHANG: Qualität der zu Grunde liegenden Katasternachweise in Baden

### 1853 bis 1934: Katastervermessung

*„Landesherrliche Verordnungen vom 29.3.1883 und 17.9.1898“*

- „Geometer müssen folgende Messgeräte besitzen (§§ 16, 22):

.....

2. eine **Kreuzscheibe**“

- „Feldmesser müssen folgende Messgeräte besitzen:

.....

1. eine **Kegelkreuzscheibe**“



## ANHANG: Qualität der zu Grunde liegenden Katasternachweise in Baden

### 1853 bis 1934: Katastervermessung

„Dienstanweisung für Bezirksgeometer von 1903“

#### ▪ Instrumente (§ 9)

- „Jeder Bezirksgeometer muss im Besitz folgender Messgerätschaften sein:

.....

- b) eine Kreuzscheibe und ein Winkelspiegel oder Winkelpisma“



Im Jahr 1902 war in 2019 von 2117 Gemarkungen (= 95%) des Großherzogtums die Katastervermessung beendet.



Eine pauschale Beurteilung der zumindest bis zu diesem Zeitpunkt gemessenen Lotfußpunkte als „ungenau“ ist unzutreffend; ihre Genauigkeit müsste der der im Rahmen der württembergischen Landesvermessung ebenfalls mit der Kreuzscheibe gemessenen Lotfußpunkte entsprechen.



Baden-Württemberg  
LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

## ANHANG: Qualität der zu Grunde liegenden Katasternachweise in Baden

### 1853 bis 1934: Katastervermessung

„Vermessungsanweisung vom 1.2.1916“

- Wiederbestimmung von Grenzpunkten nach dem Messungsvorgang der ursprünglichen Aufnahme, d.h. Rekonstruktion der früheren Aufnahmesysteme
- Zwei neue Arten von Vermessungspunkten
  - nicht mit Grenzpunkten zusammenfallende Polygonpunkte
  - Bindepunkte



Baden-Württemberg  
LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

**Vielen Dank**  
**für**  
**Ihre Aufmerksamkeit**