

Paper-ID: VGI_193417



Anregung zur Durchführung technischer Arbeiten im Fortführungsdienst des österreichischen Grundkatasters

Rudolf Luhn ¹

¹ *Obervermessungsrat*

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **32** (6), S. 105–116

1934

Bib_TE_X:

```
@ARTICLE{Luhn_VGI_193417,  
  Title = {Anregung zur Durchf{\u}hrung technischer Arbeiten im Fortf{\u}  
    hrungsdienst des {\o}sterreichischen Grundkatasters},  
  Author = {Luhn, Rudolf},  
  Journal = {{\0}sterreichische Zeitschrift f{\u}r Vermessungswesen},  
  Pages = {105--116},  
  Number = {6},  
  Year = {1934},  
  Volume = {32}  
}
```



ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

ORGAN

des

ÖSTERREICHISCHEN VEREINS FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Redaktion:

Hofrat Prof. Dr. Dr. Dr. h. c. E. Doležal und o. ö. Professor Ing. Dr. H. Rohrer.

Nr. 6. Baden bei Wien, im Dezember 1934. XXXII. Jahrg.

Anregungen zur Durchführung technischer Arbeiten im Fortführungsdienst des österreichischen Grund- katasters.

Von Obervermessungsrat Ing. Rudolf L u h n.

Bei der Durchführung der Feldarbeiten tritt an den Vermessungsbeamten immer wieder die Entscheidung heran, welche Meßmethode er im gegebenen Fall zu wählen haben wird, um zu einem vollen Enderfolg, d. i. die einwandfreie Darstellung der Veränderung in der Mappe, zu gelangen.

Für die Wahl der Methode wird nun folgendes maßgebend sein:

1. Die örtliche Ausdehnung des Falles und die Art der Veränderung.
2. Die topographische Beschaffenheit des Geländes.
3. Die Gliederung des Arbeitsgebietes nach der Größe der Grundstücke.
4. Der zur Verfügung stehende Zeitaufwand.
5. Die Art der Meßausrüstung.

Es sei vorweg gesagt, daß der Fortführungsdienst, wie er gegenwärtig gepflogen wird, nur eine leichte, höchstens von zwei Mann auch auf weitere Entfernung fortbringbare Ausrüstung verträgt.

Als Aufnahmemethoden kommen in Betracht:

1. Die Koordinierung auf Messungslinien, bzw. auf den Winkelmeßzug.
2. Die Schnittmethode.
3. Der Bussolenzug mit Springständen als Basis für die Polarmethode mit optischer Entfernungsmessung (Reichenbach).

Es soll im Nachstehenden besonders darauf hingewiesen werden, der Orientierung der Aufnahmen ein erhöhtes Augenmerk zu schenken, da die Kenntnis der richtigen Nordlage für die Kartierung von großem Wert ist.

Eine gute Orientierung wird nur dann erreicht, wenn man die Aufnahme auf eine größere Basis stellt, und dies ist am wirtschaftlichsten dadurch möglich, daß man Richtungen von in der Mappe dargestellten oder leicht darstellbaren Punkten nach möglichst weitentfernten ebensolchen Punkten mit dem Aufnahmsgerippe in Verbindung bringt.

Im kleingegliederten Gebiet wird man für Aufnahmen geringer Ausdehnung mit der Messungslinie das Auslangen finden. Da nun gerade infolge der nahe aneinanderliegenden Ausgangspunkte eine größere Verschwenkung der Messungslinie zu befürchten ist, erscheint es zweckmäßig, diese von einem der Endpunkte oder von einem anderen Punkt der Linie aus nach einem weit entfernten Punkt zu orientieren. Dies kann durch direkte Winkelmessung oder durch Aufnahme von Punkten der Kontrollrichtung auf die Messungslinie geschehen. Es ist angezeigt, mehrere Richtungen einzubeziehen (Fig. 1).

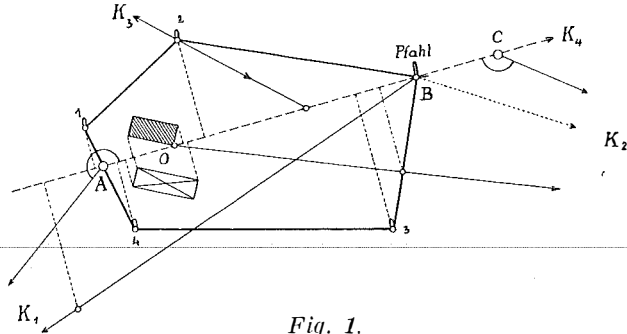


Fig. 1.

Im großegliederten Gebiet wird man oft nur einen Ausgangspunkt in der Nähe haben, es wird aber gelingen, von diesem Punkt aus einen Strahl oder kurzen Winkelmeßzug nach einem weit entfernt gelegenen Punkt zu orientieren, ähnlich wie in Fig. 1. Allenfalls wird man schon die Richtung vom Ausgangspunkt nach einem anderen entfernten Punkt oder ihre Rückverlängerung als Messungslinie benutzen können. Fällt der Richtungspunkt auf ein anderes Blatt, so kann die Richtung aus graphisch ermittelten Koordinaten errechnet werden.

Reicht die Messungslinie nicht mehr aus, dann muß der Winkelmeßzug herangezogen werden. Man hat dann sowohl für Kontrollen der eigenen Messung zu sorgen, als auch möglichst viele gute Anbindepunkte in die Messung, einzubeziehen. Erstere sollen nicht nur geeignet sein einen Fehler aufzudecken, sondern ihn auch durch Überbestimmungen beheben zu können.

Es wird nur selten zutreffen, diesen Ansprüchen voll genügen zu können, doch werden vielfach abschnittsweise gute Kontrollen möglich sein; manchmal wird man sich auch mit weniger guten begnügen müssen, doch sollen diese nicht unterlassen werden. Der Idealfall wäre z. B. ein geschlossener Zug und ein Punkt in nicht zu großer Entfernung, den man von allen Winkelpunkten anzielen kann — ein Kirchturm, Blitzableiter, markanter Baumwipfel u. dgl.

Das Vieleck wird dadurch in lauter überbestimmte Dreiecke zerlegt, so daß ein allenfalls vorhandener Winkel- oder größerer Streckenmeßfehler behoben werden kann.

Bei gestreckten Zügen (Straßenaufnahmen) wird man sich für Punktgruppen gemeinsame Zielpunkte wählen, und zwar solche, die in der Mappe

dargestellt sind oder sich durch eine einfache unabhängige Einmessung darstellen lassen; es sind dies dann zugleich Anbindepunkte (Fig. 4). Zur Winkelkontrolle wird es oft möglich sein, an einen weit entfernten, in der Mappe dargestellten oder koordinatenmäßig gegebenen Punkt vom Anfang und Ende des Zuges den Richtungsanschluß zu nehmen. Die Standpunkte werden nach örtlichen Einmessungen kartiert und ihre Koordinaten graphisch ermittelt, ebenso jene der Anschlußpunkte. Die daraus abgeleiteten Richtungswinkel (genäherte Südwinkel) geben vor allem eine mit der Entfernung der Anschlußpunkte an Schärfe wachsende Kontrolle der Brechungswinkel, und außerdem erzielt man dadurch eine gute Orientierung der Aufnahme, was für die spätere Kartierung mit Vorteil ausgenützt werden kann. Man wird nicht immer im Anfangs- und Endpunkt des Nutzzuges diese Richtungen bekommen können; dann hilft man sich eben mit einem kleinen Nebenzug oder durch trigonometrische Bestimmung eines Punktes, der die Sicht nach einem Anschlußpunkt gewährt (Fig. 4).

Sollten solche Anschlußrichtungen ökonomisch nicht erreichbar sein, dann wird auch eine mit Vorsicht durchgeführte Bussolenorientierung im Anfangs- und Endpunkt des Zuges eine brauchbare Winkelkontrolle liefern; es wird auch angezeigt sein, in einigen Zwischenpunkten die magnetische Orientierung zu wiederholen (Fig. 6).

Als Streckenkontrollen sollen die Detailkontrollmaße gelten und als grobe Kontrollen die an den Feldern der Fluchtstäbe optisch geschätzten Entfernungen.

Die zweite Aufgabe neben der eigentlichen Aufnahme besteht in der Einbeziehung möglichst vieler Anbindepunkte. Dies geschieht durch Koordinieren auf den Zug selbst oder auf kleine Nebenzüge und Strahlen oder durch Vorwärtsschnitte von den Winkelmeßpunkten aus. Letztere Methode ist im offenen Gelände gut verwendbar und ermöglicht bei verhältnismäßig geringem Zeitaufwand weites Ausgreifen und dies auch im stark geneigten Gelände. Man macht unmittelbar vor der Aufnahme an der Hand der Feldmappe eine Begehung und steckt zu den gewählten Anbindepunkten Zeichen, welche man nicht wieder abnehmen muß, wie starke Ruten mit Papierfähnchen, Prügel oder Hiefler u. dgl. Natürlich muß das obere Ende des Zeichens oder das Fähnchen über dem Anbindepunkt zentriert werden oder es ist das Zeichen in Bezug auf denselben örtlich einzumessen (Fig. 4).

Die Schnittmethode als Detailaufnahmemethode wird überall dort vorteilhaft sein, wo die Beschaffenheit des Geländes oder dessen Bodenbedeckung die direkte Messung sehr erschwert oder wo man Flurschäden vermeiden will, vorausgesetzt daß entsprechende Sichtmöglichkeiten bestehen. Auch wird man sich nur auf die Bestimmung von Hauptdetailpunkten beschränken, um dann deren Verbindung als Messungslinie zu benutzen.

Die trigonometrische Herleitung von Entfernungen wird in großgegliedertem Gebiet, wo die direkte Messung infolge großer Entfernung, ungünstiger Geländebeziehungen und unzureichender Meßmittel auf größte Schwierigkeiten stößt, Anwendung finden, wie z. B. auf hochgelegenen Almen,

Beispiel (Fig. 2): Maria Schnee, eine alte Wallfahrtskirche, liegt gegenüber $A-B$ ca. 300 m höher, also ist die Strecke $K-B$ sehr steil. Es würden mindestens 20 bis 25 Teilstrecken notwendig sein, um mit einem Winkelmeßzug die Objekte bei „O“ zu erreichen. Sowohl eine langwierige Stahlbandmessung durch Staffeln als auch die in Betracht kommende optische Entfernungsmessung nach Reichenbach wird infolge des steilen Geländes mit größeren

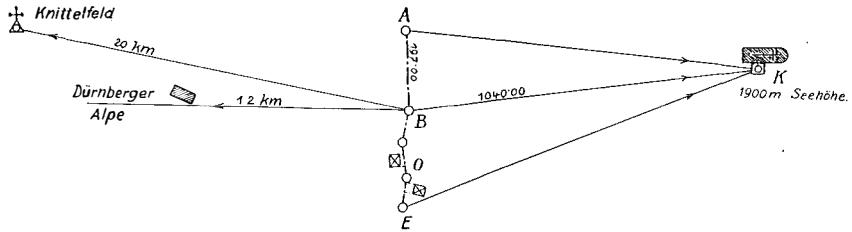


Fig. 2.

Fehlern behaftet sein, so daß es vorteilhafter erscheint, den größeren Teil der Strecke trigonometrisch abzuleiten. Der Winkel in „K“ ist zwar sehr spitz, in diesem Falle ungefähr 11° , und die Unsicherheit in seiner Bestimmung etwa 1 Minute, so daß der zu erwartende Fehler in der Entfernung etwa 1,5 m ist. Dieser Fehler wird aber auch bei den anderen Meßarten trotz Vorsicht und weit größeren Zeitaufwandes zu befürchten sein. $A-B$ ist auf einer Rast gelegen und kann mit ganzen Stahlbandlängen scharf gemessen werden. Die Messung wird wiederholt, ebenso sind die Winkelmessungen in A und B mit größter Sorgfalt durchzuführen und zu wiederholen. Von A oder B aus wird nun das ganze Aufnahmegerippe mit „K“ als Drehpunkt nach einem oder besser mehreren Punkten orientiert, in diesem Beispiel nach dem Haus „Dürnbergeralpe“ (1,2 km) und \dagger Pfarrkirche Knittelfeld (20 km). Vom Endpunkt des Zuges wird dann noch die Kontrollrichtung nach K genommen.

Ein zweites Beispiel: Das aufzunehmende Objekt liegt auf einem Steilhang, ca. 400 m von der Straße im Tale entfernt, die östlich liegende nächste Besitzgrenze hat keine markanten Bruchpunkte und ist 300 m entfernt, im Süden ist ein Bach; es fehlen also nahe Anbindepunkte. Man wählt die Basis $A-B$, mißt sie und legt sie der Lage nach fest. In „C“ wird ein Zeichen errichtet und dann die Winkel in A , B und C gemessen, wobei Richtungen nach entfernten Punkten nach Möglichkeit einzubeziehen sind (Fig. 3). Von C aus wird das Objekt auf einem geeigneten Strahl aufgenommen.

Der Bussolenzug mit Springständen und optischer Längenmessung ist wohl eine flüchtige Meßart, doch gewinnt sie bei Beobachtung gewisser Regeln an Genauigkeit und Sicherheit. Sie bewährt sich in unübersichtlichem Gelände wie Wald und tief eingeschnittenen Gräben sehr gut, hat den Vorteil der raschen Durchführung und bietet so auch im schwierigen Gelände die Möglichkeit, viele Anbindepunkte in die Aufnahme einzubeziehen.

Die Methode wird dort Anwendung finden, wo es sich um die Aufnahme nicht genau vermarkter Grenzen handelt, wie Kulturgrenzen, Bruchufer oder Besitzgrenzen, die in der Mitte von Gräben oder Rinnsalen verlaufen.

Bei der Aufnahme ist folgendes zu beachten:

1. Die Wahrnehmung aller Objekte und Anlagen, die eine Störung der Magnetnadel zur Folge haben könnten; so besonders Stromleitungen, Schienen, eiserne Geländer und auch Betonsäulen, in denen eine Bewehrung vermutet werden kann, sowie unterirdische Kabelleitungen, um im gefährdeten Bereich den Winkelmeßzug einzuschalten.

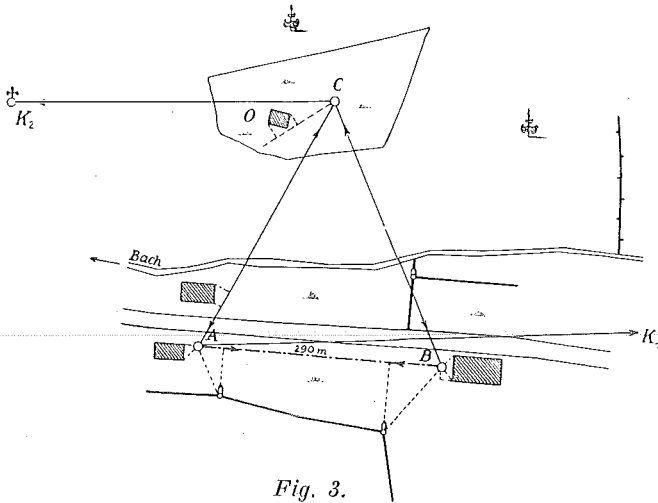


Fig. 3.

2. Die Seitenlängen sollen möglichst 60 m nicht überschreiten, sowohl wegen der verlässlicheren Entfernungsmessung als auch wegen der geringen, etwa 5' bis 10' betragenden Genauigkeit der Bussolenablesung.
3. Sorgfalt bei der optischen Messung, d. i. ruhige, vertikale Lattenhaltung durch Verwendung von Stützen und Libelle, sowie genaue Konstantenbestimmung auf Grund der bei der Messung verwendeten Latte.
4. Zur Kontrolle wird auch der Kreis abgelesen, um aus dem Winkelvergleich die Bussolenablesung zu kontrollieren.
5. Richtungsmessungen nach gemeinsamen Zielpunkten und nach weit entfernten Objekten werden auch hier anzustreben sein.

Die magnetische Nordrichtung kann auch bei der Kartierung als Orientierungsbehelf herangezogen werden, indem man von ihr die Parallele zur Nord-südrichtung der Sektion ableitet. Diese Richtung ergibt sich in den Sektionen der Ostkolonnen aus der Summe von $\delta + \gamma = \alpha$, das ist Deklination + Meridiankonvergenz, in den Sektionen der Westkolonnen aus der Differenz $\delta - \gamma = \alpha$, bezogen auf magnetisch Nord als Nullrichtung.

Der Winkel γ kann aus der linearen Meridiankonvergenz $D\gamma$, welche auf Grund der Tabellen der Beilage 2 der Meßtischinstruktion von 1907 berechnet wird, gewonnen werden. Man führt den absoluten Wert von $D\gamma$, also ohne Vorzeichen, in Metern in die Formel $\gamma'' = \frac{D\gamma}{1517,2} \cdot \rho''$ ein. $\frac{\rho''}{1517,2}$ ist konstant und gleich $\frac{206265}{1517,2} = 136$, daher ist $\gamma'' = 136 D\gamma$.

1517·2 ist die Sektionshöhe im Maßstab 1:2880.

Eine zweite genäherte Ableitung von γ , welche für den vorliegenden Zweck vollkommen genügt, ergibt sich auch aus folgender Formel:

$$\gamma'' \doteq \gamma \cdot \frac{\text{tg } \varphi}{R} \cdot \rho'' \pm \nu''.$$

Hierin bedeutet γ die Ordinate der Sektionsmitte (ohne Vorzeichen einzuführen), $R \doteq 6,370.000 \text{ m}$, der Erdradius,

φ = die mittlere geographische Breite des Bundeslandes,

$\nu = 4' 22''$, die Verschwenkung des Koordinatensystemes von Oberösterreich und Salzburg im rechtsläufigen Sinne gegen astronomisch Nord; in den übrigen Bundesländern ist $\nu \doteq \emptyset$.

$\frac{R}{\text{tg } \varphi}$ kann für die nördlichen Bundesländer, d. i. Niederösterreich, Oberösterreich und Salzburg, mit 5700 km und für die südlichen Bundesländer Steiermark Kärnten und Tirol mit 5800 km als Konstante eingeführt werden.

Die Ordinatenlänge ist in Kilometern einzusetzen. Die Formel ist dann

$$\gamma'' \doteq \frac{206265}{5700} \cdot \gamma_{km} \doteq 36 \cdot 2 \cdot \gamma_{km}, \text{ bzw.}$$

$$\gamma'' \doteq \frac{206265}{5800} \cdot \gamma_{km} \doteq 35 \cdot 5 \cdot \gamma_{km}.$$

Bei oberösterreichischen und salzburgischen Sektionen ist noch die Konstante $\nu = \pm 262''$ hinzuzufügen, wobei das Vorzeichen in den Ostkolonnen +, in den Westkolonnen – zu nehmen ist.

Beispiel: Das γ der Sektionsmitte in Kilometern ist mit $\pm 40 \cdot 5 \text{ km}$ ermittelt worden; dann ist für Niederösterreich:

$$\gamma'' \doteq 40 \cdot 5 \times 36 \cdot 2'' = 1466'' \doteq \underline{24' 26''},$$

für Oberösterreich und Salzburg (Ost-Kol.):

$$\gamma'' \doteq 40 \cdot 5 \times 36 \cdot 2'' + 262'' \doteq 1728'' \doteq \underline{28' 48''},$$

für Steiermark, Kärnten und Tirol:

$$\gamma'' \doteq 40 \cdot 5 \times 35 \cdot 5'' = 1437'' \doteq \underline{23' 57''}.$$

Die daraus für verschiedene γ_{km} errechneten γ werden von der scharfen Berechnung bis zu 1 Minute abweichen, was für den vorliegenden Zweck praktisch belanglos bleibt.

Um sich von der Kenntnis der Deklination und der Meridiankonvergenz unabhängig zu machen, kann man diesen Winkel α auch empirisch ermitteln. Man stellt sich mit dem Bussolinstrument in einem in der Mappe gut dargestellten Punkt auf und liest die Streichungen nach mehreren, möglichst weit entfernten, in der Mappe verzeichneten Punkten (Objekten) ab. Aus diesen Streichungen ergibt sich eine mittlere Lage der magnetischen Nordrichtung, welche mit der Nordsüdrichtung der Sektion den Winkel α bildet. Führt man diese Messungen am Anfang und Ende einer Sommerarbeitsperiode an mehreren, hauptsächlich in der Ostwestrichtung extrem liegenden Punkten des Vermessungsbezirkes durch, so erhält man durch Interpolation für Ort und Zeit brauchbare Werte von α .

Es ergibt sich aus einer guten Orientierung im Landeskoordinatensystem der Vorteil, daß man die Richtung der Koordinaten wenigstens annähernd kennt und daher auch die Wirkung des Papiereinganges in diesen Richtungen erfassen kann. Man ist in der Lage, von den Anbindepunkten aus die Fußpunkte der Koordinaten aufzutragen, wobei man beachten wird, die errechneten Koordinaten blattweise auf einen für die Kartierung günstigen, wenn auch fingierten Punkt zu reduzieren, so daß sich kleine Koordinatenwerte ergeben. Die X -Achse ist nun der geometrische Ort der Fußpunkte der Ordinaten, die Y -Achse jener der Fußpunkte der Abszissen.

Erfahrungsgemäß werden diese Fußpunkte nicht genau auf einer Geraden liegen und es gilt nun, die zugeordnete Achse so einzulegen, daß sie allen Punkten möglichst nahe kommt. Hierbei wird man stark ausschlagende Punkte sofort als unverwendbar ausscheiden, anderseits aber die annähernd bekannte Richtung der Achse mitbenützen.

Man erhält so zugleich ein übersichtliches, graphisches Bild von der Güte der Anbindepunkte.

Das Achsenkreuz auf der Mappe ist dann gegeben durch den Schnittpunkt der oben bestimmten Achsen als Ursprung und durch die Richtung jener Achse, auf welcher die größeren Koordinatendifferenzen liegen.

Will man aus Zweckmäßigkeitsgründen die X -Achse in die Richtung der größten Ausdehnung der Aufnahme verlegen, also nicht in die Nordrichtung, dann gibt eben die Kenntnis der Orientierung auch hierfür das Mittel an die Hand. Man zeichnet die gewünschte X -Richtung in die Mappe ein und bestimmt graphisch deren Südwinkel. Der Richtungswinkel für die erste Winkelmeßzugseite im gewünschten, verschwenkten System ergibt sich dann aus der Differenz des Süd winkels der ersten Seite σ_{1-2} und dem graphisch entnommenen Süd winkel der X -Achse, d. h. $\varphi_{1-2} = \sigma_{1-2} - \sigma_{X\text{-Achse}}$.

Wenn die Aufnahme über mehrere Blätter reicht, sind auf jedem Blatt entsprechende Anbindepunkte einzubeziehen, um die Aufnahme blattweise kartieren zu können. Dabei ist insbesondere an den Blatträndern mit der Aufnahme der Umgebung weiter auszugreifen, um mit dem Anstoß nicht in Schwierigkeiten zu kommen.

In großgliederten Gebieten, in Höhenlagen wird man oft nur einen verläßlichen Anbindepunkt auf der Sektion erreichen können, oder vielleicht auch nicht einmal diesen, da ist dann eine gute Orientierung der Aufnahme um so notwendiger. Im ersten Fall wird man die Aufnahme orientiert auf diesen einen Punkt einlegen, im zweiten Fall wird man auf den Sektionsrand kartieren. Vorausgesetzt ist, daß der Zug mit dem Koordinatenanschluß von einem Punkt ausgeht, dessen Koordinaten im Landeskoordinatensystem entweder graphisch oder trigonometrisch bestimmt sind.

Zumeist wird man sich wohl mit graphisch ermittelten Koordinaten begnügen müssen, und da ist es geboten, möglichst weit entfernte und tunlichst mehrere Punkte für den Richtungsanschluß zu wählen. Weit günstiger ist es schon, wenn Standpunkt oder Anschlußpunkt trigonometrisch bestimmt sind.

Vielfach ist nun der Fortführungsbeamte in Unkenntnis, welche trigonometrisch bestimmten Punkte neuerer Triangulierungen in seinem Bezirke vorhanden sind. Es wäre daher von Vorteil, die Bezirksvermessungsämter mit Koordinatenverzeichnissen und Topographien aller trigonometrisch bestimmten Punkte des Bezirkes zu betheiligen. Auch wäre es angezeigt, die neu bestimmten Punkte in den alten Mappen darzustellen, um im großgegliederten Gebiete wenigstens hie und da einen sicheren Anbindepunkt zu haben; im kleingegliederten Gebiet könnten die Trigonometer auf den Linienzug der Umgebung eingemessen werden.

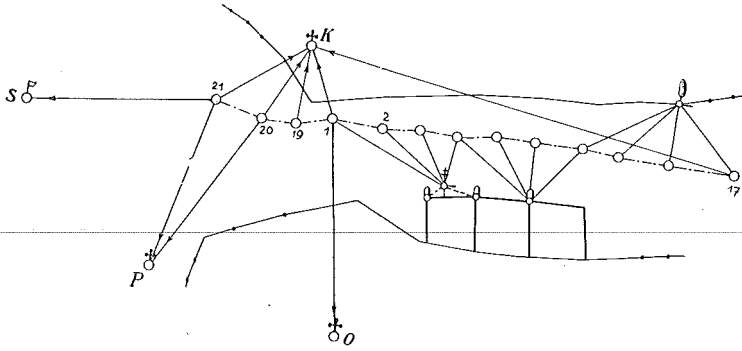


Fig. 4.

Im folgenden seien einige Beispiele für die Richtungsbestimmung gegeben:

Die Punkte 1, 17, 20 und 21 (Fig. 4) wurden auf Grund örtlicher Einmessung in der Mappe dargestellt und hierauf deren Koordinaten graphisch ermittelt. Die Kirche O und die Kapelle K liegen in verschiedenen Nachbargemeinden.

Nun wurden die Koordinaten der Punkte O , P und S graphisch ermittelt und die Südwinkel $(1, O)$, $(20, P)$ und $(21, S)$ berechnet. Daraus wurde die Richtung $(1, K)$ viermal abgeleitet. Die größte Differenz zwischen den Resultaten war $5'$. Mit dem Mittelwert des Richtungswinkels $(1, K)$ und der gerechneten Entfernung $\overline{1-K}$ wurden die Koordinaten von K in Bezug auf 1 errechnet.

Da K in einer anderen Gemeinde liegt und von 1 nur 400 m entfernt ist, ergab sich der Südwinkel aus den graphischen Koordinaten von K und 1, $(1, K)$ um $33'$ verschieden von obigem Mittelwert.

Der Richtungsanschluß an $(17, K)$ ergab einen Widerspruch in den Brechungswinkeln ($n = 17$) von $f\beta = 3' 22''$. Der Zug wurde zwischen 1 und 17 gerechnet und ergab für $L - L' = 2.83$, $L = 2547.0\text{ m}$; $\sigma - \sigma' = + 2' 05''$, $\Sigma s = 2586.0\text{ m}$, was mit Rücksicht auf die ausschließlich graphischen Grundlagen als sehr gutes Ergebnis bezeichnet werden kann.

Ein anderes Beispiel, Fig. 5:

Der Punkt 1 ist ein Grenzstein, der, durch örtliche Einmessung kontrolliert, als sehr gut dargestellt bezeichnet werden kann. Die Punkte 16 und 17 lassen sich durch einfache örtliche Einmessung mangels nahegelegener An-

bindepunkte nicht einwandfrei festlegen. Es wurde daher lediglich zur Richtungsbestimmung (nicht als Punktbestimmung) in S ein Rückwärtsschnitt gemacht, und zwar von den Punkten Probstei Zeiring, Pöls und St. Peter; die Koordinaten wurden graphisch ermittelt. Dadurch wurde der Zug von 3 km Länge der Richtung nach auf eine Basis von ca. 10 km gestellt.

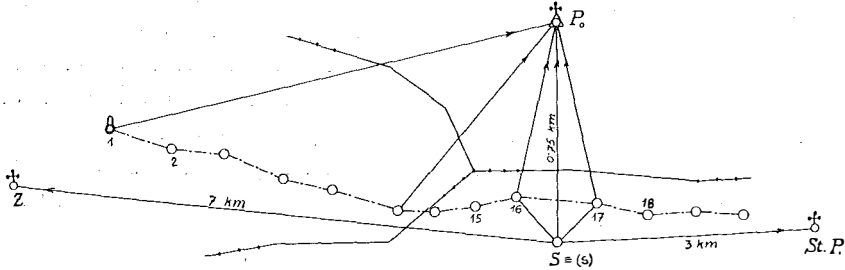


Fig. 5.

Die Anschlußrichtung ($1, P_0$) wurde aus graphischen Koordinaten berechnet, jene von (SZ) ergab sich aus dem Rückwärtsschnitt. Der Winkelwiderpruch in den Brechungswinkeln ($n = 17$) ergab $f\beta = 50''$. $(S)P_0$ wurde trigonometrisch mit $744'00\text{ m}$ abgeleitet und die Koordinaten von (S) in Bezug auf Pöls mit σ_m des Rückwärtsschnittes berechnet. Der Zug zwischen 1 und (S) ergibt $\sigma - \sigma' = 1' 52''$ und $L - L' = 3'75\text{ m}$ bei der Zuglänge von 2780 m und $L = 2700\text{ m}$.

Ein weiteres Beispiel, Fig. 6:

An den Kirchturm von St. Oswald, dessen Koordinaten graphisch bestimmt sind, wurde ein 5 km langer Zug angeschlossen.

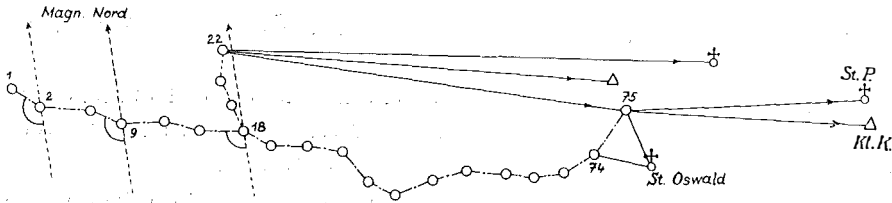


Fig. 6.

Die Richtungsbestimmung erfolgte auf den 10 km entfernten, trigonometrisch bestimmten Hochstand Klementkogel und nach der Kirche St. Panakrazen. Von 22 aus, welcher Punkt auch örtlich eingemessen wurde, konnte durch einen kleinen Nebenzug ($20, 21, 22$) der Winkelschluß auf 75 erreicht werden. $1-18$ ist ein fliegender Zug in der Tiefenlinie.

Für den Winkelschluß ($n = 60$) ergab sich $f\beta = 1' 05''$. Die Verschwenkung von 75 bis 22 ergab sich mit $\sigma - \sigma' = -2' 05''$, von 75 bis 1 mit $\sigma - \sigma' = 4' 47''$, $L - L' = +5'14$, $L = (2'8\text{ km})$ bzw. $L - L' = +3'65$ ($L = 4'5\text{ km}$).

Der Zug (Straßenaufnahme) führt durch großgegliedertes, hügeliges, bewaldetes Gelände mit wenigen, unsicheren Anbindepunkten (Holzzäune,

Gräben, Objekte). Die Kartierung wurde daher auf die Blattränder bezogen und zeigte mit den Anbindepunkten gute Übereinstimmung. Von der Ausgleichung der Koordinaten des Zuges auf die graphisch entnommenen Koordinaten von 1 bzw. 22 wurde abgesehen, weil die Lage dieser Anbindepunkte, der eine in der Tiefenlinie, der andere auf einer Waldblöße gelegen, ihre einwandfreie Darstellung in der Mappe nicht erwarten lassen und der Zug mit einem Distanzmesser hoher Genauigkeit (Kern) gemessen wurde.

Im Anschlusse an diese Anregungen, bei denen man ausschließlich die alte Mappe als Grundlage vor Augen hatte, sei noch einiges über die Fortführungsmessungen in jenen neuvermessenen Gemeinden gesagt, die teilweise noch mit dem Meßtisch aufgenommen wurden oder in denen gebietsweise die Winkelmeßpunkte nicht mehr auffindbar sind, da sie seinerzeit nur durch Holzpflocke bezeichnet wurden.

In diesen Fällen wird man also auch Grenzpunkte und Hausecken als Ausgangspunkte benützen müssen. Zum Unterschied gegen die alte Mappe sind hier die Hausecken verlässlicher als die Grenzpunkte, da sie unverändert bleiben und dies auch leicht kontrolliert werden kann, während Grenzpunkte oft nicht ganz scharf gegeben sind und auch der Gefahr absichtlicher oder unabsichtlicher kleiner Veränderungen, etwa $0.2\ m$, unterworfen sind, die man nicht so leicht feststellen kann. Jedenfalls sollen für die Kontrolle solcher Ausgangspunkte nicht nur die Längen, sondern auch die Richtungen zu Nachbarpunkten gemessen werden, wodurch alle diese Nachbarpunkte zu Anschlußpunkten werden.

In solchen Gemeinden ist die orientierte Berechnung der Winkelmeßzüge infolge der besseren Grundlagen leicht durchzuführen.

Die Koordinaten der Ausgangspunkte sind entweder rechnerisch aus den Daten der Feldskizze herzuleiten oder bei Meßtischaufnahmen graphisch zu bestimmen. Die Punkte für den Richtungsanschluß sollen möglichst über $300\ m$ entfernt sein und müssen in einer neuvermessenen Gemeinde liegen oder trigonometrisch bestimmt sein.

Ist der Ausgangspunkt kein Instrumentenstandpunkt (Hausecke, Zaun- ecke), so ist der Anschlußwinkel exzentrisch zu messen, bzw. es sind die Koordinaten des Standpunktes von der Anschlußecke abzuleiten.

Bei der Wahl dieser Ausgangspunkte wird man, um kleinere Koordinatenfehler zu erzielen, tunlichst solche nehmen, die nahe am alten Winkelmeßpunkt liegen, oder doch nahe an der Messungslinie, auf welche sie koordiniert wurden.

Es sei noch aufmerksam gemacht, daß auch vorgefundene Winkelmeßpunkte besonders auf Straßen scharf kontrolliert werden müssen, da sie bei Erneuerungen der Straßendecke häufig ausgegraben und ungefähr an derselben Stelle wieder eingeschlagen werden. Man schützt sich am besten durch Rayon und Maß vom Winkelmeßpunkt nach benachbarten, alten Aufnahmepunkten, von denen man dann gegebenenfalls die Koordinaten dieses nicht verlässlichen Neupunktes ableiten kann.

Nachstehendes Beispiel, Fig. 7, diene zur Erläuterung des Rechnungsvorganges:

1. Ableitung der Koordinaten der Punkte 1, 2, 3, 4, 5, 11, 12 und 13 von den Koordinaten der Winkelmeßpunkte 206—207, 229—230 und 304—305 aus Daten der alten Feldskizzen. Man erhält: y_1, x_1 (vorläufig); $y_2, x_2; y_3, x_3$ usw.
2. Errechnung des Süd winkels von K nach 1, σ_{K-1} .
3. Errechnung der Süd winkel $\sigma_{2-1}, \sigma_{3-1}, \sigma_{4-1}$ und σ_{5-1} aus $\sigma_{K-1} + R_2 = \sigma_{2-1}$; $\sigma_{K-1} + R_3 = \sigma_{3-1}$; usw. $R_1, R_2 \dots$ sind die auf die Anschlußrichtung aus Nullrichtung reduzierten Werte.
4. Ableitung der Koordinaten des Punktes 1 von den Punkten 2, 3, 4 und 5 aus den Elementen σ_{n-1} und s_{n-1} .

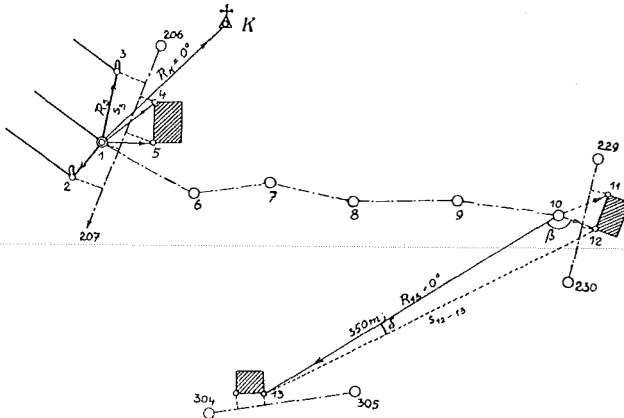


Fig. 7.

Mit dem unter 1 erhaltenen y_1 und x_1 hat man nun 5 Koordinatenwerte vom Punkt 1, deren Mittelwerte als endgültige Koordinaten y_1, x_1 gelten.

5. Berechnung des endgültigen Süd winkels σ_{1-K} .
6. Errechnung von δ aus $\left(\sin \delta = \frac{s_{10-12}}{s_{12-13}} \cdot \sin \beta \right)$ und weiters $\sigma_{13-12} - \delta = \sigma_{13-10}$;
 $\sigma_{13-10} + R_{11} = \sigma_{11-10}$ und $\sigma_{13-10} + R_{12} = \sigma_{12-10}$.
7. Ableitung der Koordinaten des Punktes 10 von Punkt 11 u. 12 mit den Elementen σ_{n-10} und s_{n-10} .
 Die Mittelwerte sind die endgültigen Koordinaten von 10 y_{10}, x_{10} .
8. Errechnung des endgültigen Süd winkels σ_{10-13} .

Damit ist Koordinaten- und Richtungsanschluß gegeben.

Liegt eine Meßtischaufnahme vor, dann sind die unter Punkt 1 errechneten Koordinaten graphisch zu bestimmen, der weitere Rechnungsgang bleibt gleich, wie oben.

Die aus Daten der Feldskizzen abgeleiteten Koordinaten werden gegenüber jenen der alten Winkelmeßpunkte einen Fehler von etwa $\pm 0.05 m$ bis $\pm 0.10 m$ aufweisen, die graphisch entnommenen werden höchstens auf $\pm 0.2 mm$ genau bestimmt werden können. Daraus ergibt sich eine notwendige Erweiterung der Fehlergrenzen für die Winkelmeßzüge, die an solche Koordinaten anschließen. Bei rechnerisch ermittelten Anschlußkoordinaten ist dann die Fehlergrenze für den Winkelabschluß:

$$f\beta'' = 75\sqrt{n} + \frac{0.2}{S_1} \cdot \rho'' + \frac{0.2}{S_2} \rho'' = 75''\sqrt{n} + 41 \cdot \left(\frac{S_1 + S_2}{S_1 \cdot S_2} \right),$$

wobei die Anschlußseiten S_1 und S_2 in Kilometern einzusetzen sind.

Zum Tabellenwert für die Längenabweichung $L-L'$ sowie zu jenem für den Querfehler q ist je 0.2 m hinzuzufügen.

Bei graphisch ermittelten Anschlußkoordinaten ist

$$\begin{aligned} f\beta'' &= 75''\sqrt{n} + 82 \left(\frac{S_1 + S_2}{S_1 \cdot S_2} \right) \text{ bei M. 1:1000} \\ &= 75''\sqrt{n} + 164 \left(\frac{S_1 + S_2}{S_1 \cdot S_2} \right) \text{ bei M. 1:2000} \\ &= 75''\sqrt{n} + 102 \left(\frac{S_1 + S_2}{S_1 \cdot S_2} \right) \text{ bei M. 1:1250} \\ &= 75''\sqrt{n} + 205 \left(\frac{S_1 + S_2}{S_1 \cdot S_2} \right) \text{ bei M. 1:2500} \end{aligned}$$

$$\text{Die Längenabweichung } L-L' = \Delta S = \frac{M}{2880} (0.16 S + 10\sqrt{S} + 58).$$

Die Querabweichung ist der Tabellenwert q vermehrt um

0.40 bei M. 1:1000

0.80 bei M. 1:2000

0.50 bei M. 1:1250

1.00 bei M. 1:2500.

Bei der Aufteilung des Winkelwiderspruches $f\beta$ ist der Überschuß über $75''\sqrt{n}$ auf den Anfangs- und Endpunkt des Zuges im Verhältnis $\frac{1}{S_1} : \frac{1}{S_2}$ zu verteilen, um dadurch eine Richtungsverbesserung zu bewirken.

Zum neuen Projektionssystem Österreichs.

Von Prof. Dr. H. Rohrer.

(Schluß).

Die Verteilung der einzelnen Länder auf die in Verwendung stehenden Streifen zeigt die Übersicht II. Man hat die etwas übergreifenden Länder Oberösterreich und Kärnten auf ein System bezogen. Niederösterreich⁹⁾, Steiermark und Tirol müssen geteilt werden; die Trennungslinien dieser Länder fallen gerade in solche Gebiete, wo das keine Schwierigkeit bildet.

Schon damals, wie auch in späterer Zeit (siehe Č e m u s, „Die Neutriangulierung des Gebietes der Republik Österreich“, Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen Nr. 3/1920) ist der Vorschlag gemacht worden, mit Rücksicht auf die Gestalt des verbliebenen Österreich statt der drei Meridianstreifen-systeme zwei Querstreifen-systeme einzuführen.

⁹⁾ Die Absicht, auch Niederösterreich zur Gänze im Streifen M 34 darzustellen, wurde mit Rücksicht auf die hierbei auftretende große Verzerrung von $\frac{1}{4000}$ fallen gelassen.