

Paper-ID: VGI_193713



Dr. Karl Ledersteger: Die Methoden zur Ableitung der Polbahn

Alois Barvir ¹

¹ *Vermessungskommissär*

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **35** (5), S. 101–102

1937

Bib_TE_X:

```
@ARTICLE{Barvir_VGI_193713,  
Title = {Dr. Karl Ledersteger: Die Methoden zur Ableitung der Polbahn},  
Author = {Barvir, Alois},  
Journal = {{\u00}sterreichische Zeitschrift f{\u00}r Vermessungswesen},  
Pages = {101--102},  
Number = {5},  
Year = {1937},  
Volume = {35}  
}
```



eingang scharf zu ermitteln, was auch wegen der zu berechnenden angrenzenden Grundstücke wünschenswert erscheint.

Zu diesem Zwecke wird die Fläche eines Polygons vor und nach dem angeglichenen Zustande aus den Koordinaten berechnet. Wird die letzte Fläche durch die erste dividiert, so ergibt sich ein Quotient, dessen Ergänzung auf 1 der gesuchte Prozentsatz ist.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß das hier angegebene Verfahren eine zweckmäßige Verbindung der überlieferten Einbringungsart mit den heutigen Bestrebungen darstellt, den Fortführungsarbeiten eine brauchbare technische Unterlage zu geben. Nicht nur daß beträchtlich an Zeitaufwand gespart wird, es ist die Arbeit auch an und für sich anregend und keineswegs eintönig. Die erzielten Ergebnisse befriedigen in jeder Hinsicht.

Referat.

Die Methoden zur Ableitung der Polbahn.

Referat über den Vortrag des Vermessungskommissärs Dr. Karl Ledersteger.

Im Rahmen der diesjährigen Hauptversammlung der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie am 24. Feber 1937 brachte Dr. K. Ledersteger eine vergleichende und kritische Gegenüberstellung der bisher ersonnenen Verfahren zur Ableitung der Polbahn.

Der Vortragende erörterte zunächst die fundamentale Beziehung der Breitenschwankung: $(\varphi - \varphi_0) = x \cos \lambda + y \sin \lambda$ und die nach der Methode von Horrebow-Talcott angestellten Kettenbeobachtungen des Internationalen Breitendienstes. Hierauf zeigte er an dem alten Reduktionsverfahren von Albrecht alle jene Schwierigkeiten auf, die für die Weiterentwicklung des Problems und die Ausarbeitung der neuen Methoden zur Ableitung der Polbahn richtunggebend geblieben sind. Diese Schwierigkeiten liegen in der Elimination der Deklinationsfehler, in dem merkwürdig systematischen Verhalten der sogenannten Schlußfehler und in dem Auftreten des Kimuragliedes, das ursprünglich als von der Länge unabhängiges Zusatzglied zu obiger Relation definiert wurde und im wesentlichen eine Jahresperiode von Sinusschwingung zu sein schien. Die gewaltsame Behandlung der Schlußfehler, die durch sukzessives Aufsummieren der zweistündigen Differenzen über ein Jahr entstehen, konnte der berechtigten Kritik R. Schumanns nicht standhalten. Da die physikalische Ursache der Schlußfehler bis heute noch der Klärung bedarf, versuchte Ledersteger ihre Elimination streng individuell für jede Station und daher einwandfrei zu bewerkstelligen, indem er ihr Schaubild als geglättete Kurve der zweistündigen Differenzen auffaßte. Dieser Gedanke erwies sich auch für das Kimuraglieed fruchtbringend, da er zur Trennung einer primären und sekundären Komponente dieses Terms führte. Das primäre z-Glied ist eine in den Beobachtungsreihen unmittelbar enthaltene und mit den Deklinationsfehlern vermengte reelle Jahresperiode, während das sekundäre z-Glied aus scheinbare Jahresschwingung aus der periodischen Abendschwankung hervorgeht. Da es überdies die Deklinationskorrekturen enthält, ist das durch die Summe aus dem primären und sekundären z-Glied definierte gesamte Kimuraglieed streng unabhängig von den Deklinationen. Es werden daher durch Addition des sekundären z-Gliedes zu den beobachteten φ -Reihen die Deklinationsfehler eliminiert, hingegen wegen seiner individuellen Verschiedenheit die Polkoordinaten verfälscht. Diese Verfälschung, die die Bahnform der erzwungenen Schwingung des Rotationspoles stark beeinflußt, kann aus den Stationsperioden der Abendschwankung leicht kontrolliert werden. Ein Analogieschluß führte aber den Vortragenden zu der berechtigten Annahme, daß auch das primäre z-Glied von Station zu Station verschieden ist. In diesem Falle versagt mit der ursprünglichen Definition des Kimuragliedes

die Methode der kleinsten Quadrate. Die hieraus resultierende Verfälschung der Polkoordinaten kann daher nur indirekt durch verschiedene Kombination der Stationen abgeschätzt werden.

Einen eigenartigen Weg schlug *W a n a c h* im Jahre 1915 ein. Trotz des größeren mathematischen Apparates ist der Grundgedanke seiner Methode sehr einfach. *W a n a c h* unterdrückt im Ansatz das z -Glieder; es läuft dies darauf hinaus, daß die Deklinationskorrekturen mit dem negativen, primären z -Glieder im Mittel über alle Stationen identifiziert werden. Um die Schlußfehler zu vermeiden, werden die Unterschiede zwischen Abend- und Nachtwert der Polhöhe unlogischerweise in die Polkoordinaten verlegt. Leider hält man seither im Internationalen Breitendienst daran fest. Besondere Bedeutung schienen seinerzeit die *W a n a c h*'schen $\Delta\zeta$ -Perioden zu haben, die ihr Entdecker für die individuellen, periodischen Abendschwankungen hielt. Da sie aber mit der Differenzkurve des mittleren primären z -Glieder vermengt sind, sind sie gegenüber den Perioden des sekundären *Kimura*-terms gegenstandslos geworden.

M a h n k o p f weicht vom *W a n a c h*'schen Verfahren insofern ab, als er konsequenterweise dessen Deklinationskorrekturen wegen ihrer Verquickung mit dem *Kimura*-glied zeitliche Variabilität zugesteht. Es ist dies ein Ausdruck dafür, daß in der untrennbaren Summe aus dem primären z -Glieder und den Deklinationsfehlern der erste Summand bei weitem überwiegt. Während also bei der verbesserten Kettenmethode *L e d e r s t e g e r s* die Reihen durch die Addition des mittleren sekundären z -Glieder frei von den Deklinationsfehlern werden und darum auf das mittlere gesamte *Kimura*glied führen, werden bei *M a h n k o p f* die Deklinationsfehler durch Subtraktion des zuerst allein bestimmten mittleren primären z -Glieder eliminiert. Seine Reihen enthalten daher überhaupt kein *Kimura*glied.

K i m u r a wollte schließlich eine Trennung der lokalen Jahresperioden von der erzwungenen Schwingung des Rotationspoles auf dem Wege sukzessiver Approximation herbeiführen. Auf Grund seiner strengeren Begriffe erbrachte aber der Vortragende den Nachweis, daß bei *K i m u r a s* Methode die Polkoordinaten durch die Subtraktion der individuellen sekundären z -Beträge von den gegebenen φ -Reihen verfälscht werden.

Wesentlich anders und a priori frei von den Deklinationsfehlern sind die von der *S c h u m a n n*'schen Summe $\Sigma\Delta\varphi$ ausgehenden Reduktionsverfahren. Diese Summen, die aus den Differenzen der zwei etwa ein Monat auseinanderliegenden Beobachtungsabschnitten derselben Gruppen hervorgehen, zeigen komplizierte Abstiege, die *L e d e r s t e g e r* auf die numerischen Integrale der Schlußfehler zurückführte. Er nannte daher die Ableitung der Polbahn aus den von den Abstiegen befreiten $\Sigma\Delta\varphi$ die Methode der Schlußfehler-Integrale. Da die $\Sigma\Delta\varphi$ unmittelbar die individuellen sekundären z -Glieder enthalten, führt die Methode der Schlußfehler-Integrale auf dieselben Schwankungen der Stationspolhöhen wie die verbesserte Kettenmethode. Abweichend hiervon eliminierte *R. S c h u m a n n* die Abstiege approximierend durch Glättung der $\Sigma\Delta\varphi$ über je 14 Monate, wodurch er unabhängig von den Schlußfehlern wurde.

Zusammenfassend wies der Vortragende darauf hin, daß in Hinkunft das Augenmerk weniger auf die Elimination der Deklinationsfehler als auf die gefährliche Rolle des z -Glieder zu richten ist, falls man nicht gegenwärtig überhaupt noch auf die Ableitung der Polbahn verzichten will.

Barvir.

Literaturbericht.

1. Bücherbesprechungen.

Bibliotheks-Nr. 876. G. und H. Volquardts: *Feldmessen*. (16 \times 23 $\frac{1}{2}$ cm, 130 Seiten mit 209 Abbildungen.) Verlag von B. G. Teubner, Leipzig und Berlin 1935. Preis gebunden RM. 5.80.