

Die Verbindung der preußischen und der russischen Dreiecksnetze bei Tarnowitz und die Vergleichung der Grundlinien von Strehlen und von Czenstochau.

Auf den Seiten 13 und 14 des Heftes 8 der „Mitteilungen aus dem Markscheiderwesen, Neue Folge,“ bespricht Herr Oberbergamts-Markscheider H. Ullrich die vorgenannte Verbindung der schlesischen Dreieckskette und des Anschlusses bei Tarnowitz der Königlich Preußischen Landesaufnahme, deren Seitenlängen auf der Grundlinie von Strehlen beruhen, mit den russischen Dreiecken in Polen, die von der nahe der Grenze gelegenen Basis von Czenstochau ausgehen.*)

Die in den Jahren 1852 und 1854 auf Grund einer preußisch-russischen Vereinbarung ausgeführten Messungen hatten bekanntlich zu sehr gut übereinstimmenden Ergebnissen geführt (vergl. J. J. Baeyer, Die Verbindungen der preußischen und russischen Dreiecksketten bei Thorn und Tarnowitz usw. Berlin 1857. S. 413/420). Als aber 1877 auf der Station Annaberg behufs Bestimmung der Richtung nach Sacrau im schlesisch-posenschen Netze der alte Winkel Lossen-Annaberg-Lubetzko nachgemessen wurde, erhielt man für ihn einen um 7,45" größeren Wert als aus den Beobachtungen von 1852 und 1854. Die hierauf angestellten Untersuchungen ergaben, daß der im Jahre 1854 gemessene Winkel Lossen-Annaberg-Pschow infolge eines Zentrierungsfehlers des Beobachtungspunktes von 1854 in Annaberg diesen Fehler verursacht hatte. Näheres hierüber und über die dadurch verursachten Änderungen im Hauptdreiecksnetze ist aus dem V. Teil der „Hauptdreiecke“ der Königlich Preußischen Landes-Triangulation, Berlin 1893, S. 3/16 und 55/58, zu ersehen.

Der Logarithmus der Anschlußseite Annaberg - Pschow zwischen den Messungen von 1854 und 1852 wurde nunmehr um 106,2 Einh. d. 7. Stelle größer gefunden als 1854, so daß die frühere gute Übereinstimmung mit den russischen Dreiecksseiten

*) Vergl. hierzu und zum Folgenden die Nebenkarte auf der Tafel III des genannten Heftes.

verloren gehen mußte. In der Tat wurden jetzt die Differenzen gegen die alten russischen Werte der „Verbindungen“ z. B. für die Seiten Trockenberg-Lubschau: + 130, Lysiec-Markowice: + 106 und Markowice-Grodziec: + 123 Einh. d. 7. St.

Zu der auf S. 57 des V. Teiles der „Hauptdreiecke“ enthaltenen Stelle: „Indessen dürfen die tatsächlichen Unterschiede zwischen den Längen der gemeinschaftlichen Dreiecksseiten in Berücksichtigung ihrer Ableitung aus zwei unabhängigen, mit verschiedenen Apparaten gemessenen Grundlinien nicht überraschen“, macht Herr H. Ullrich a. a. O. den Zusatz: „Hätte die Basis von Czenstochau ihre Lage nicht jenseits der russischen Grenze gehabt, so würde unsere vortreffliche Landesaufnahme in Berlin sich mit dieser Erklärung der Unterschiede wohl nicht begnügt haben.“

Herrn Ullrich sind hiernach die späteren, hierhergehörigen Untersuchungen und Rechnungen, die zum Zweck der europäischen Längengradmessung in 52° Breite durch das Königlich Preußische Geodätische Institut und Zentralbureau der Internationalen Erdmessung in Potsdam und durch den Kaiserlich Russischen Großen Generalstab in St. Petersburg ausgeführt worden sind, nicht bekannt geworden. Durch diese hat das Verfahren der Königlich Preußischen Landesaufnahme nachträglich den Nachweis seiner Berechtigung erhalten.

Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind niedergelegt in der Veröffentlichung des Königl. Preuß. Geodätischen Instituts und Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung: „Die europäische Längengradmessung in 52 Grad Breite von Greenwich bis Warschau. I. Heft. Hauptdreiecke und Grundlinienanschlüsse von England bis Polen. Herausgegeben von F. R. Helmert. Berlin 1893“ und in dem (in russischer Sprache erschienenen) 47. Bande der „Memoiren (Sapiski) der kriegstopographischen Abteilung des Großen Generalstabes. St. Petersburg 1891.“ Die zweite Publikation führt noch den Nebentitel: „Gradmessung eines Parallelbogens in 52° nördlicher Breite usw., herausgegeben von Generalleutnant J. Stebnitzki. II Teil. Geodätische Arbeiten in Rußland von Orsk bis Czenstochau usw., von Generalleutnant Shilinski. St. Petersburg 1891.“

Die preußischen und russischen Messungen und Ausgleichungen greifen mit den 3 Dreiecken Lysiec-Lubschau-Markowice, Lubschau-Trockenberg-Markowice und Markowice-Trockenberg-Grodziec übereinander, deren Winkel beiderseits und unabhängig voneinander beobachtet wurden und die auch von der Preußischen Landesaufnahme und vom russischen Generalstabe, ohne Rücksicht auf die andern, getrennt ihren Rechnungen und Ausgleichungen zu Grunde gelegt sind.

Aus dem vom Zentralbureau der I. E. bearbeiteten und in dieser Gegend verlaufenden Teil der Längengradmessung kommen

drei Ausgleichungsgruppen in Betracht, nämlich die schlesische Netzgruppe (Gruppe III), der preußisch-russische Anschluß bei Tarnowitz (Gruppe IV) und das Czenstochauer Basisnetz, die je nur mit einer Seite (Trockenberg-Lubschau und Lysiec-Olstin) zusammenhängen. Über ihre Zusammensetzung und ihre Ausgleichung gibt die angeführte Veröffentlichung alle wünschenswerten Einzelheiten.

Zu einer Vergleichung der aus den mehrfachen Rechnungen erhaltenen Seitenlängen, je nachdem sie auf die Strehlemer oder auf die Czenstochauer Basis bezogen werden, eignen sich am besten die Seiten Trockenberg-Lubschau und Lysiec-Markowice. Die hierfür in den drei verschiedenen Epochen nach und nach erhaltenen Seitenlogarithmen sind nachfolgend zusammengestellt; dabei sind die für die beiden Grundlinien angenommenen Längen immer dieselben geblieben Neben a) sind die auf die Strehlemer Basis und neben b) die auf die Czenstochauer Basis bezogenen Werte aufgeführt.

		I. Trockenberg-Lubschau.	II. Lysiec-Markowice.	
		log s in Metern	log s in Metern	
1.	{	a) „Verbindungen“, S. 376/377	4,3756638	4,2017770
		b) Nach den ersten russischen Angaben („Verbindungen“, S. 417)	4,3756613	4,2017770
	Differenz = + 25		Diff. = + 0	
2.	{	a) Preuß. Landesaufnahme („Hauptdreiecke“, V. Teil. S. 61 und 64)	4,3756743	4,2017875
		b) Neue russische Angaben („Sapiski“, 47. Bd. S. 177 u. 199)	4,3756634	4,2017795
	Differenz = + 109		Diff. = + 80	
3.	{	a) Europ. Längengradmessung. I. S. 138 und 149	4,3756679	4,2017830
		b) Europ. Längengradmessung. I. S. 149 und 262	4,3756675	4,2017826
Differenz = + 4		Diff. = + 4		

Diese Zusammenstellung ist in mehrfacher Hinsicht bemerkenswert. Für die auf die Strehlemer Basis bezogenen Werte der Seite Trockenberg-Lubschau wächst z. B. der Logarithmus ihrer Länge nach Eliminierung des Zentrierungsfehlers in Annaberg und nach den in der schlesischen Dreieckskette vorgenommenen Änderungen bei 2. zunächst um 105 Einheiten der 7. Stelle, um in der Gruppe III der Längengradmessung nach 3. wieder um 64 Einheiten abzunehmen. Indessen weisen diese 64 Einh. nicht

etwa auf einen weiteren groben Fehler bei 2. oder auf vielleicht ungenauere Beobachtungen hin, die für 3 neu hinzugekommen wären, sondern sie lassen sich zwanglos aus dem Zusammenwirken zufälliger Fehler erklären. Jedoch ist der letzte Wert wegen des viel umfangreicheren, der Ausgleichung zu Grunde gelegten Beobachtungsmateriales der genauere. Einschließlich des mittleren Fehlers der Strehlener Basis an sich und des ihres Vergrößerungsnetzes ist sein mittlerer Fehler schon auf ± 38 Einh. d. 7. St. zu schätzen (Europ. Längengradmessg. I. S. 262). Die Abweichungen in den 3 Werten für diese Seite, die aus den russischen Messungen entspringen, sind geringer und sind aus den verschiedenartigen Methoden der Ausgleichungen zu erklären, wobei für den Wert unter 3. b) noch hinzukommt, daß bei seiner Ableitung die preußischen und die russischen Winkelmessungen in den 3 gemeinschaftlichen Dreiecken vor der Ausgleichung nach bestimmten Methoden zu Mittelwerten vereinigt wurden.

Ähnliches gilt auch für die Seite Lysiec-Markowice.

Am bemerkenswertesten ist aber der Umstand, daß die infolge des Fehlers in Annaberg verloren gegangene gute Übereinstimmung durch die Rechnungen für die Längengradmessung wieder hergestellt ist. Die sehr geringe Differenz von nur ± 4 Einh. d. 7. St. ist freilich nur einem glücklichen Zufall zu verdanken, da ihr ein mittlerer Fehler von $\pm 66,5$ Einh. d. 7. St. anhaftet, von dem allerdings ± 52 Einheiten allein auf die Czenstochauer Basis und auf ihr Vergrößerungsnetz entfallen.

Für die Genauigkeit der bei 3. a) benutzten Netzausgleichung spricht auch noch der Umstand, daß hiermit der Schlußfehler der sogenannten Laplaceschen Gleichung zwischen den beiden astronomischen Punkten Schneekoppe und Trockenberg im Sinne der Azimute nur $1,06''$ beträgt (Europ. Längengradmessung. II. Berlin 1896. S. 91).

Endlich ist noch zu erwähnen, daß die auf die Strehlener Grundlinie bezogenen Seitenlängen zur Reduktion auf internationale Meter einer logarithmischen Verbesserung von ± 58 Einh. d. 7. St. bedürfen, während nach einer 1893 in Breteuil ausgeführten, jedoch erst 1896 bekannt gewordenen Vergleichung des der Czenstochauer Basis zu Grunde liegenden russischen Maßstabes die russischen Seiten eine solche von ± 69 Einh. verlangen (Europ. Längengradmessung. II. S. VII). Hiernach würden sich die auf S. 3 aufgeführten Differenzen der Seitenlogarithmen sämtlich um -11 Einh. ändern, so daß sie der Reihe nach die Werte: 1. ± 14 , -11 ; 2. ± 98 , ± 69 ; 3. -7 , -7 annehmen. An der Beurteilung der besprochenen Verbindung wird hierdurch indessen nichts geändert.

Potsdam, Königl. Geodätisches Institut, im April 1907.

A. Börsch.