



# Sitzungsberichte

der

**mathematisch-physikalischen Klasse**

der

**K. B. Akademie der Wissenschaften**

zu München.

---

Band XXXVI. Jahrgang 1906.

---

**München**

Verlag der K. B. Akademie der Wissenschaften

1907.

In Kommission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth).

**Die südbayerische Dreieckskette,  
eine neue Verbindung der altbayerischen Grundlinie bei München  
mit der österreichischen Triangulierung bei Salzburg und der Basis  
von Oberbergheim bei Strassburg.**

Von **Dr. M. Schmidt.**

(Eingelaufen 8. Februar.)

(Mit Tafel I.)

Im Herbst des Jahres 1801 ist unter der Oberleitung des französischen Oberst Bonne und unter Mitwirkung französischer und bayerischer Offiziere und Topographen zwischen München und Aufkirchen bei Erding die Messung einer Grundlinie ausgeführt worden, die zu den längsten jemals gemessenen Grundlinien gehört und den Zwecken einer von der Kurfürstlichen Bayerischen Regierung angeordneten Landestriangulierungsdiente. Durch ein das ganze Land überspannendes Netz großer Dreiecke wurde zugleich die Grundlage einer auf 22 Blätter in 1:100000 berechneten kartographischen Darstellung des Landes geschaffen, die später durch französische Kartographen bis auf einige unvollendet gebliebene Blätter in Kupferstich ausgearbeitet und unter dem Titel „Carte de la Bavière au 1:100000 17 feuilles en noir et 1 tableau d'assemblage, gravure sur cuivre“ unter den Kartenwerken des Service géographique de l'armée française in Paris im Jahre 1810 veröffentlicht wurde.

Diese oberbayerische Grundlinie, deren Messung leider nur einmal erfolgte, hat neue Wichtigkeit und erhöhte Bedeutung bekommen, als im Jahre 1807 eine Grundsteuervermessung in Bayern in Angriff genommen und die Landestriangulierung bis an die erweiterten Grenzen des Königreiches und auf die Rheinpfalz ausgedehnt wurde. In Verbindung mit zwei weiteren, im Jahre 1807 zwischen Erlangen und Nürnberg und im Jahre 1819

im Rheintale bei Speyer gemessenen Grundlinien ist die altbayerische Basis für alle seitdem in Bayern für wissenschaftliche, staatswirtschaftliche und topographische Zwecke ausgeführte Vermessungsarbeiten von grundlegender Bedeutung geworden und hat dabei den strengsten Genauigkeitsforderungen Genüge leisten müssen.

Die auf den Meeresspiegel reduzierte Länge der zwischen den versteinten Endpunkten unmittelbar gemessenen Strecke der Grundlinie ist in dem im Jahre 1873 erschienenen amtlichen Werke „Die bayerische Landesvermessung“ mit Berücksichtigung aller nötigen Verbesserungen auf 21653,75 m und der durch trigonometrische Berechnung daraus abgeleitete Abstand der beiden Turmspitzen von München und Aufkirchen auf 28497,10 m festgestellt worden.

Am gleichen Orte finden sich auch Angaben über den Grad der Genauigkeit der in Bayern ausgeführten Basismessungen. Dieselben sind durch Vergleichung je zweier Werte einiger Hauptdreiecksseiten gewonnen worden, die aus verschiedenen Grundlinien berechnet sind. Die Unterschiede sind gering und betragen beispielsweise für die aus der Münchener und Nürnberger Grundlinie abgeleitete Größe der 29,7 km langen Seite St. Johann—Hohenstein 67 mm pro km und bei der 69,4 km langen Seite Hohenstein—Wülzburg 42 mm pro km.

Einen Vergleich der vor mehr als 100 Jahren ausgeführten Messung der altbayerischen Grundlinie mit neueren Basismessungen, bei welchen vollkommenere Apparate und genauere Meßmethoden Verwendung fanden, erhält man mittelst einer in den Jahren 1901 bis 1904 auf dem 48. Breitenparallel in Südbayern hergestellten Hauptdreieckskette. (Tafel I.)

Dieselbe schließt sich im Westen an die im Jahre 1892 von E. Hammer bearbeitete „Triangulierung zur Verbindung des rheinischen Netzes mit dem bayerischen Hauptdreiecksnetz“ an und erstreckt sich in östlicher Richtung bis in die Gegend von Salzburg, woselbst sie mit den durch das K. und K. Militärgeographische Institut in Wien gemessenen Dreiecken verbunden ist.

Durch die beiden, den südlichen Teil von Oberbayern, Schwaben und Württemberg durchziehenden Dreiecksketten wird auf dem kürzesten Wege eine Verbindung der altbayerischen Grundlinie bei München mit der von der K. preußischen Landesaufnahme in der Gegend von Straßburg bei Oberberghaus gemessenen Basis hergestellt.

Die neue südbayerische Dreieckskette ist mit ausgiebiger Benützung älterer Hauptdreieckspunkte der ursprünglichen bayerischen Landstriangulierung entworfen. Von den zu Anfang des XIX. Jahrhunderts auf den jetzt wiederbenützten Punkten ausgeführten Winkelmessungen, die in dem Werke „Die bayerische Landesvermessung“ veröffentlicht sind, konnten jedoch nur jene der Stationen Stauffersberg, Altomünster und Aufkirchen als den heutigen Genauigkeitsforderungen entsprechend angesehen und in die neue Dreieckskette übernommen werden. Die meisten übrigen Winkel sind durch direkte Messungen neu bestimmt worden.

Da ferner von einigen Anschlußpunkten der neuen Kette an die Nachbartriangulierungen gute Winkelmessungen aus den Jahren 1901 bis 1903 und für den Anschluß des astronomischen Netzes in Schwaben solche aus den Jahren 1890 bis 1894 bereits vorlagen, so konnten die noch weiter erforderlichen Winkelmessungen in der neuen Kette im Laufe des Jahres 1904 auf allen Punkten Erledigung finden bis auf die Station Mitbach, woselbst die Messungen erst im Sommer 1905 zur Ausführung gelangten.

Durch dankenswertes Entgegenkommen des K. Bayerischen Katasterbureaus waren zur Ausführung der Winkelbeobachtungen die Herren Katastergeometer Wölfel und Netzsch nebst den erforderlichen Gehilfen der Erdmessungskommission zur Verfügung gestellt worden, während von österreichischer Seite in den Anschlußdreiecken 10 bis 15 die Beobachtungen durch Herrn Hauptmann Andres des K. und K. Militärgeographischen Instituts in Wien ausgeführt wurden. Die erforderlichen Meßinstrumente sind aus den Beständen der K. B. Erdmessungskommission und des geodätischen Instituts der K. Technischen

Hochschule in München entnommen worden. Insbesondere ist der verwendete Mikroskoptheodolit mit 23 cm Kreisdurchmesser aus der Werkstätte von Hildebrand in Freiberg Eigentum des geodätischen Instituts.

Das bei den Winkelmessungen angewendete Beobachtungsverfahren bestand darin, daß die einzelnen Dreieckswinkel jedesmal in sechs verschiedenen Kreisständen aus je 8 bis 12 Doppeleinstellungen jeder Richtung bestimmt wurden.

Über den bei den Winkelmessungen erreichten Genauigkeitsgrad ist folgendes zu bemerken.

Der mittlere Winkelfehler berechnet sich aus den Dreieckswidersprüchen  $\Delta$  nach der internationalen Formel

$$m = \sqrt{\frac{[\Delta \Delta]}{3n}}$$

aus den in der Hauptkette, sowie für die Basis- und Azimutanschlüsse und für den österreichischen Anschluß in Betracht kommenden 22 Dreiecken zu

$$m = \pm 0,455.$$

Stellt man dagegen die Dreieckswidersprüche in drei nach der Verschiedenheit der Art der Winkelbeobachtungen gebildete Gruppen zusammen, so erhält man:

a) aus den Dreiecken 1 bis 9 der Hauptkette und den Anschlußdreiecken 1<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup> und 6<sup>a</sup>, in welchen 14 aus der Landesvermessung übernommene Winkel nach dem Repetitionsverfahren, die übrigen 22 Winkel aber mit Doppeleinstellungen in beiden Fernrohrlagen in sechs verschiedenen Kreisständen beobachtet sind:

$$m_1 = \pm 0,357,$$

b) für die sechs österreichischen Anschlußdreiecke 10 bis 15, in welchen die Winkel zur Hälfte von bayerischer Seite, zur Hälfte von Seite Österreichs gemessen sind:

$$m_2 = \pm 0,432,$$

c) für die das astronomische Viereck in Schwaben bildenden vier Dreiecke, deren Winkel der Mehrzahl nach aus Azimutdifferenzen berechnet sind:

$$m_3 = \pm 0,691.$$

Was die Widersprüche in den Seitenanschlüssen anlangt, so findet sich, wenn man zu dem S. 349 der bayerischen Landesvermessung in bayerischen Ruten angegebenen Wert des Log. Sinus der Basisseite München—Aufkirchen die Reduktion von Ruten- auf Metermaß und das Additament von 14,4 Einheiten der siebenten Logarithmenstelle hinzufügt

$$\text{Log. M A} = 4,454\ 8006.7.$$

Hieraus ergibt sich für den Anschluß an die österreichischen Dreiecke bei Salzburg im Dreieck 9 für die Seite Hochgern—Asten

$$\text{Log. H A} = 4,619\ 6316.2.$$

Nach einer Mitteilung des K. und K. Militärgeographischen Instituts in Wien vom 26. November 1904 beträgt der entsprechende, österreichischerseits bestimmte Wert:

$$\text{Log. H A} = 4,619\ 6344.7.$$

Die Anschlußdifferenz in dieser Seite ist somit  $-28,5 \cdot 10^{-7}$  bzw. 0,274 m, d. i. 6,6 mm pro km oder relativ 1 : 152 000.

Für die Seite Hochgern—Rettenstein findet sich nach der bayerischen Messung im Dreieck 15

$$\text{Log. H R} = 4,693\ 2188.7.$$

Nach der österreichischen Angabe ist

$$\text{Log. H R} = 4,693\ 2205.6.$$

Als Anschlußdifferenz in dieser Seite hat man somit  $-16,9 \cdot 10^{-7}$  bzw. 0,190 m, d. i. 3,8 mm pro km oder relativ 1 : 260 000.

Der Anschluß an die im Jahre 1892 von Hammer bearbeitete württembergische Triangulierung wird durch die Dreiecksseite Aenger—Roggenburg vermittelt.

Da jedoch die von Hammer berechnete Länge dieser Seite sich auf die über 500 km entfernte Grundlinie des rheinischen Dreiecksnetzes bei Bonn bezieht, ist es offenbar vorzuziehen, die Länge der Seite Aenger—Roggenburg aus der mit ihr nahezu auf dem gleichen Parallelkreis gelegenen und nur 200 km entfernten Basis von Oberberghem bei Straßburg herzuleiten.

Die Verbindung der vorerwähnten Vergleichsseite mit der zuletzt genannten Grundlinie ergibt sich durch Vermittelung der Seite Donon—Straßburg des rheinischen Netzes. Der Logarithmus dieser Seite ist im „Rheinischen Netz“ S. 127 und „Lotabweichungen“ Heft II, S. 37 aus der alten Bonner Basis berechnet zu

$$\text{Log. Do.-Str.} = 4,642\ 6742.5.$$

In „Hauptdreiecke“ Bd. XI, S. 89 findet sich für diese Seite, berechnet aus der Oberbergheimer Basis:

$$\text{Log. Do.-Str.} = 4,642\ 6766.9.$$

Zur Reduktion auf das internationale Meter ist der erste Logarithmus um  $+38.10^{-7}$ , der letztere um  $+58.10^{-7}$  zu verbessern.

Man hat daher die verbesserten Logarithmen der Seite Donon—Straßburg:

$$\text{Log. Do.-Str.} = 4,642\ 6780.5 \text{ (aus der alten Bonner Basis)}$$

$$\text{Log. Do.-Str.} = 4,642\ 6824.9 \text{ (aus der Oberbergheimer Basis)}$$

mit der Differenz  $44,4.10^{-7}$ .

Um diesen Betrag sind die aus dem rheinischen Netz berechneten und auf das internationale Meter reduzierten Seitenlogarithmen der Hammerschen Triangulation zu vergrößern.

Man hat also für den Logarithmus der Seite Roggenburg—Aenger die Verbesserung  $(+38,0 + 44,4) 10^{-7} = +82,4.10^{-7}$  und erhält

$$\text{Log. Ae.-Rog. (Th)} = 4,793\ 8256.6 \text{ (Hammers Triang. S. 89)}$$

hiezü die Verbesserung  $= +82,4$

$$\text{Log. Ae.-Rog. (Th)} = 4,793\ 8339.0 \text{ (verbesserter Wert).}$$

Wogegen sich aus der südbayerischen Dreieckskette mit der altbayerischen Grundlinie findet:

$$\text{Log. Ae.-Rog. (Th)} = 4,793\ 8332.5.$$

Die Anschlußdifferenz beträgt somit  $-6,5.10^{-7}$  bzw. 0,093 m oder 1,5 mm pro km, d. i. relativ 1 : 670 000.

Ein zweiter Vergleich zwischen der alten Bonner Basis und jener von Oberbergheim ergibt sich nach Dr. Kühnen (Verhandl., Brüssel 1892, S. 533) durch die Seite Ballon—Donon (rhein. Netz, S. 127), deren Logarithmus reduziert auf das internationale Meter 4,833 7669 ist.

Berechnet man diese Seite aus dem Dreieck Ballon-Donon-Bressoir der preußischen Landstriangulierung mit den „Hauptdreiecke“ XI, S. 204 im Jahre 1902 publizierten Elementen, so erhält man

$$\text{Log. Ba.-Do.} = 4,833\ 7711$$

und die Differenz + 42 gegen den aus dem rheinischen Netz berechneten Wert. Somit ist für die Seite Aenger—Roggenburg die Verbesserung  $(+ 38 + 42) \cdot 10^{-7} = + 80 \cdot 10^{-7}$  und der verbesserte Logarithmus der Hammerschen Triangulierung

$$\text{Log. Ae.-Rog.} = 4,793\ 8336.6.$$

Der entsprechende, aus der altbayerischen Basis berechnete Wert ist

$$\text{Log. Ae.-Rog.} = 4,793\ 8332,5.$$

Die logarithm. Anschlußdifferenz zwischen der südbayerischen Kette und der württembergischen Triangulierung beträgt somit, wenn man dieser die Basis von Oberbergheim zu Grunde legt,  $- 4,1 \cdot 10^{-7}$  bzw. 0,059 m oder 0,9 mm pro km, d. i. relativ 1:1054 000.

Diese überraschend gute Übereinstimmung ist wohl zum Teil einem günstigen Zufall zuzuschreiben. Gleichwohl beweist dieselbe im Zusammenhalt mit dem befriedigenden Anschluß an die österreichischen Dreiecke, deren Seitenlängen bereits auf das internationale Meter reduziert sind, daß die zu Beginn des letzten Jahrhunderts ausgeführte Abgleichung der in Bayern verwendeten Basisapparate nach dem Pariser-Platinmeter, dessen Länge mit der des internationalen Meters übereinstimmt, mit der größten Genauigkeit ausgeführt worden ist. Die aus den bayerischen Basismessungen abgeleiteten geodätischen Längen verdienen daher in metronomischer Beziehung volles Vertrauen.

**Südbayerische Dreieckskette.**  
Zusammenstellung der Dreieckswinkel und Seitenlogarithmen.

Dreieck Nr.	Station	Dreieckswinkel		Zahl der Repet. bezw. Doppel- messungen	Beobachtungs- nachweis	Seitenlogarith- men aus der altbayerischen Basis berechnet
		gemessen	reduz.			
1	Roggenburg	53° 00' 39.6	36.763	62 R.	Bayer. L. 187, 331	4,810 2330.1
	Peißenberg	50 16 40.1	37.13	69 R.	" " 179, 329	<u>4,793 8332.5</u>
	Aenger	76 42 49.2	46.24	110 R.	" " 94/95, 310	4,896 0419.3
	$E = 9^{\circ}88 \quad \Delta = + 0^{\circ}98$	180 00 08.9	0.00		" " 454, 459	
1 <sup>a</sup>	Roggenburg	62° 50' 25.43	24.770	48 D.	W. 1901	4,716 4164.6
	Aenger	20 04 57.88	57.10	84 D.	W. 1903	4,332 9218.8
	Kirchheim	97 04 38.92	38.20	54 D.	W. 1903	4,793 8332.5
	$E = 3^{\circ}01 \quad \Delta = - 0^{\circ}83$	180 00 02.18	0.00			
2	Peißenberg	30° 38' 39.0	36.90	108 R.	Bayer. L. 179, 329/330	4,610 2345.7
	Roggenburg	69 31 53.8	51.10	92 R.	" " 186, 331	4,874 6004.1
	Stauffersberg	79 49 35.3	32.60	45 R.	" " 194, 333	4,896 0419.3
	$E = 7^{\circ}60 \quad \Delta = + 0^{\circ}50$	180 00 08.1	0.00			
3	Peißenberg	32° 33' 28.58	25.90	116 R.	Bayer. L. 180, 329/330	4,608 3440.3
	Stauffersberg	63 59 50.30	47.63	105 R.	" " 193, 333	4,831 0952.2
	Altomünster	83 26 49.14	46.47	53 R.	" " 99, 311	4,874 6004.1
	$E = 6^{\circ}91 \quad \Delta = + 1^{\circ}11$	180 00 08.02	0.00			
4	Peißenberg	32° 22' 56.43	54.42	153 R.	Bayer. L. 176, 329	4,560 0688.5
	Altomünster	56 01 49.91	47.90	127 R.	" " 98, 311	4,749 9894.2
	München	91 35 19.69	17.63	46 D.	N. 1904	4,881 0952.2
	$E = 5^{\circ}16 \quad \Delta = + 0^{\circ}87$	180 00 06.08	0.00			

10\*

5	Peißenberg	49°57'55.39	52°58	47 D.	N. 1904	4,766 9418.5
	München	82 36 57.11	54.28	48 D.	N. 1904	4,879 2952.2
	Wendelstein	47 25 15.99	13.16	60 D.	N. 1904	4,749 9894.2
	$E = 8^{\circ}24 \quad \Delta = + 0^{\circ}25$	<u>180 00 08.49</u>	<u>0.00</u>			
5 <sup>a</sup>	München, Frauenturm	79°00'31.45	31°16	112 D.	N. 1904	4,761 6389.6
	München, Sternwarte	104 30 42.25	41.97		A. G. A. III. S. 218, 198	4,766 9413.5
	Wendelstein, Pfeiler	2 28 47.16	46.87	48 D.	N. 1904	3,417 1610.0
	$E = 0^{\circ}36 \quad \Delta = + 0^{\circ}50$	<u>180 00 00.86</u>	<u>0.00</u>			
6	Wendelstein	35°26'31.28	29°85	46 D.	N. 1904	4,532 7465.0
	München	60 39 53.80	57.37	49 D.	N. 1904	4,709 8194.4
	Mitbach	83 53 34.22	32.78	49 D.	N. 1905	4,766 9413.5
	$E = 4^{\circ}39 \quad \Delta = - 0^{\circ}09$	<u>180 00 04.30</u>	<u>0.00</u>			
6 <sup>a</sup>	München	36°01'14.50	13°85	88 R.	Bayer. L. 168	4,302 6330.2
	Aufkirchen	87 22 51.89	51.24	52 R.	" " 103	4,532 7465.0
	Mitbach	56 35 55.56	54.91	82 R.	" " 167	<u>4,454 8006.7</u>
	$E = 1^{\circ}44 \quad \Delta = + 0^{\circ}51$	<u>180 00 01.95</u>	<u>0.00</u>			
7	Wendelstein	30°24'00.39	59°28	48 D.	N. 1904	4,423 2259.5
	Mitbach	71 22 15.89	14.78	48 D.	N. 1905	4,695 6766.2
	Oberhof	78 13 47.06	45.94	44 D.	N. 1904	4,709 8194.4
	$E = 3^{\circ}25 \quad \Delta = + 0^{\circ}09$	<u>180 00 03.34</u>	<u>0.00</u>			
8	Wendelstein	50°00'05.19	04°02	30 D.	N. 1904	4,585 8547.4
	Oberhof	49 26 08.70	07.53	48 D.	N. 1904	4,582 2206.1
	Hochgern	80 33 49.63	48.45	48 D.	N. 1904	4,695 6766.2
	$E = 3^{\circ}67 \quad \Delta = - 0^{\circ}15$	<u>180 00 03.52</u>	<u>0.00</u>			
9	Hochgern	39°03'01.92	01°17	56 D.	N. 1904	4,430 7280.5
	Oberhof	76 43 47.98	47.23	48 D.	N. 1904	4,619 6316.2
	Asten	64 13 12.35	11.60	50 D.	N. 1904	<u>4,585 8547.4</u>
	$E = 2^{\circ}55 \quad \Delta = - 0^{\circ}30$	<u>180 00 02.25</u>	<u>0.00</u>			

Österreichische Dreiecksberechnung, mitgeteilt vom K. und K. Militärgeographischen Institut.

Drei- eck Nr.	Station	Dreieckswinkel		Zahl der Bepet. bezw. Doppel- messungen	Beobachtungs- nachweis	Seitenlogarithmen nach österreichi- scher Angabe
		gemessen	reduz.			
10	Hochgern	103° 00' 11.61	10° 45	86 D.	W. 1903	4,791 5403.0
	Asten	36 00 45.14	43.98	64 D.	W. 1903	4,572 1644.3
	Watzmann	40 59 06.72	05.57	64 D.	A. 1903	4,619 6344.8
	$E = 3^{\circ}84 \quad \Delta = - 0^{\circ}37$	180 00 08.47	0.00			
11	Asten	42° 11' 42.73	41° 09	96 D.	W. 1903	4,656 3491.3
	Schafberg	66 28 55.63	52.45	86 D.	A. 1903	4,791 5403.0
	Watzmann	71 19 29.17	26.46	64 D.	A. 1903	4,805 7123.6
	$E = 6^{\circ}73 \quad \Delta = + 0^{\circ}80$	180 00 07.53	0.00			
12	Hochgern	65° 27' 02.64	00° 65	72 D.	W. 1903	4,805 7123.4
	Asten	78 12 27.87	25.25	96 D.	W. 1903	4,837 5966.9
	Schafberg	36 20 36.03	34.10	86 D.	A. 1903	4,619 6344.6
	$E = 6^{\circ}61 \quad \Delta = - 0^{\circ}07$	180 00 06.54	0.00			
13	Hochgern	37° 33' 08.97	07° 97	72 D.	W. 1903	4,656 3491.3
	Schafberg	30 08 19.60	17.07	86 D.	A. 1903	4,572 1644.3
	Watzmann	112 18 35.89	34.96	112 D.	A. 1903	4,837 5966.9
	$E = 3^{\circ}97 \quad \Delta = + 0^{\circ}49$	180 00 04.46	0.00			
14	Rettenstein	42° 18' 26.39	25° 10	136 D.	A. 1903	4,572 1644.3
	Watzmann	62 48 26.52	25.23	32 D.	A. 1903	4,693 2205.6
	Hochgern	74 53 10.95	09.67	80 D.	N. 1904	4,728 7963.9
	$E = 4^{\circ}51 \quad \Delta = - 0^{\circ}64$	180 00 03.86	0.00			
15	Wendelstein	70° 34' 59.16	58° 21	48 D.	N. 1904	4,693 2188.7
	Hochgern	62 29 46.23	45.28	48 D.	N. 1904	4,666 5633.0
	Rettenstein	48 55 17.45	16.51	78 D.	A. 1903	4,582 2206.1
	$E = 4^{\circ}23 \quad \Delta = - 1^{\circ}39$	180 00 02.84	0.00			Aus der altbayer. Basis berechnet.

**Astronomisches Viereck in Schwaben.**

Dreieck Nr.	Station	Dreieckswinkel		Zahl der Repet. bezw. Doppelmessungen	Beobachtungsnachweis	Seitenlogarithmen aus der altbayerischen Basis berechnet
		gemessen	reduz.			
1b	Aenger	56°37'55".91	53°53'		Ö. 1898 A. G. A. V. 89, V. 98 Ö. 1898 A. G. A. V. 176, V. 177 Ö. 1890 A. G. A. V. 112, V. 118, IV. 219 W. 1902	4,760 5940.5 4,810 2330.1 4,746 4175.5
	Kirchheim	69 26 09.82	07.44			
	Peißenberg	53 56 01.42	59.03			
	$E=7^{\circ}60' \quad \Delta = -0^{\circ}45'$	180 00 07.15	0,00			
1c	Aenger	64°49'14".30	12°68'		Ö. 1898 A. G. A. V. 98, V. 104 W. 1902 Ö. 1898 A. G. A. V. 114, V. 118 IV. 145	4,769 0004.4 4,336 0674.2 4,810 2330.1
	Peißenberg	19 80 36.36	34.74			
	Grüntén	95 40 14.21	12.58			
	$E=3^{\circ}20' \quad \Delta = +1^{\circ}67'$	180 00 04.87	0.00			
1d	Aenger	121°27'10".21	08°31'		Ö. 1893 A. G. A. V. 89, V. 104 Ö. 1894 A. G. A. V. 176, V. 178 Ö. 1889 A. G. A. V. 113/114, IV. 164	4,842 5319.7 4,336 0675.8 4,746 4175.5
	Kirchheim	15 24 49.19	47.79			
	Grüntén	43 08 04.81	03.40			
	$E=2^{\circ}61' \quad \Delta = +1^{\circ}60'$	180 00 04.21	0.00			
1e	Grüntén	52°32'09".40	06°30'		Ö. 1889 A. G. A. IV. 145/164, V. 113 Ö. 1894 A. G. A. V. 177 Ö. 1890 A. G. A. IV. 202/219, V. 112	4,760 5941.0 4,769 0004.4 4,842 5319.4
	Kirchheim	54 01 20.63	18.03			
	Peißenberg	73 26 37.78	35.17			
	$E=8^{\circ}20' \quad \Delta = -0^{\circ}39'$	180 00 07.81	0.00			

M. Schmidt: Die südbayerische Dreieckskette.

