



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Handbuch der Vermessungskunde

Jordan, Wilhelm

Stuttgart, 1895

§ 126. Triangulierung von Schickhart in Württemberg. 1620

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83060](#)

§ 126. Triangulierung von *Schickhart* in Württemberg 1620.

Als zweiten selbständigen Urheber einer Landestriangulierung haben wir den schwäbischen Professor *Schickhart* in Tübingen zu nennen, welcher im Jahre 1629 eine kleine Schrift veröffentlichte, die nach seinem Tode nochmals gedruckt worden ist mit dem Titel:

„Kurtze Anweisung, wie Künstliche Land-Tafeln auss rechtem Grund zu machen, und die bissher begangene Irrthum zu verbessern, sampt etlich New erfundenen Vörtheln, die Polus Höhin außs leichtest, und doch scharppf gnug zu forschen. Durch Herrn Wilhelm Schickharten Seel. gewesenen Professorn in Tübingen. Emendationis primus est gradus, Errorem detexisse. Tübingen. Verlegts Johann Georg Cotta. Im Jahr 1669. (22 Seiten 4° und 1 Kupfertafel.)

Über sein trigonometrisches Messungsverfahren sagt der Verfasser in diesem Buche:

Hierzu muss man ein gerechtes Instrument haben, mit demselbigen hin und her auf die hohe Berg und Kirchen-Thürn steigen, die *Angulos* oder Winckel der umbliegenden Ort fleissig absehen, ihre Zahl in ein Schreibtafel verzeichnen, und daraus hennachher die Landtafel formiren. Darzu brauchen andere gemeinlich ein Scheiben, so in 360 Grad abgetheilt, auch mit einem Zeiger und Absehen zugericht ist, wie in der figur numero I zu sehen. Ich aber halte nicht vil drauff, wo man gar scharppf handeln soll: dann ist sie klein, so giebt sies nicht subtil gnug, ist sie aber gross, so wirds unbequem über Land zu bringen. Das Metall ist schwer, Holz aber wandelbar. Drumb mach ich nur 8 gleiche Stäb in Form eines Δ aequilateri zusammen, theil sie auss ex *Tabulis Tangentium*, gib ihnen auf den Ecken ihr unbewegliche, an die Seit aber ein lauffendes Absehen, und observire damit, so zeigt es mir alle Minuten fleissig. Dann die Stäb seind lang, bringen doch dem Raisenden kein Beschwerd, weil man sie von einander legen kann; so ist auch ihrer Beständigkeit wol zu trauen, sintemal kein Holtz nach der Längin schweinet. Mit solche stäbēn sind die Ort, so im andern Exempel abgerissen, abgesehen worden. Ich will von dem Prozess nur ein stücklin zum Beyspill erzehlen. Es liegt bei Reutlingen ein zerfallen Schloss auf eim hohen Berg, die Achel genannt, darauf bin ich, sampt guten Freunden (als Gehülfen und Zeugen diser Verrichtung) gestige, hab mein Schrragen aufgestellt, und zur lincke seit von dem Capellin des Wurmlingerbergs angefangen, gegen der rechten Hand hinumb zu messen, auf den Tübingen S. Gergen Thurn 7 gr. 45 min. von dannen gen Walhausen (vor Zeiten der Graven von Tübingen Cantzley, jetzund ein Mayerhof) 10 gr. 18 min. dannen gen Kirchentällinsfurt 8 g. 10 m. dannen gen Oferdingen 37 gr. 54 m. dannen gen Metzingen (seind alle Dörfer) 55 g. 13 m. dannen gen Hohen Neyffen, das veste Bergschloss, 24 g. 49 m. dannen Eningen 67 g. 7 m. endlich wider biss an den ersten Wurmlinger Berg, 148 gr. 46 min. Und obwol in disem Spatio gegen der Alb, nichts anders zu sehen war, als der rauhe Berg, geliebt es mir doch, zur Ergänzung des Vmbkreises, diss auch zu messen, von Prob und Sicherheit wegen, weil die gantze Summ, als ein voller Circkel 360 Grad machen soll, hab ich nun ein paar Minuten zu vil gefunden, so für unempfindlich zu halten, und etwa durch den unebnen Horizont, mögen eingeschlichen sein. Also fort hab ich auch zu vorgemelte Kirchentällinsfurt, Walhausen, Wurmlinger Berg; item Roseck, Herrenberg, Weilenburg, alt Rotenburg (eim alten Burgstell) und mehr andern, sonderlich hohen Orten, gethan. Darauss die umbligende Dörffer und Stätt mit solcher Schärfp in Grund gelegt, dass, so man von eim Thurn zum andern ein Schnur anspannen sollt, die Tafel weisete wie viel sie Württembergische Schuch lang seyn.

Als Beispiel seiner Methode giebt Schickhart das in Fig. 2. S. 430 abgebildete Netz.

Dieses ist ein Holzschnitt nach der Figur in Schickharts Buche von 1669 (aus der Bibliothek der Universität Tübingen).

Herr Vermessungs-Kommissär *Steiff* in Stuttgart schrieb uns dazu, dass die erste Ausgabe Schickharts von 1629, (welche sich in der Stuttgarter öffentlichen Bibliothek befindet), ein wesentlich besseres Dreiecknetz enthält, das auch mehr Winkel giebt, und den Winkel Tübingen-Achalm-Kirchentällinsfurt = $18^\circ 28'$ statt $16^\circ 28'$, wie in der Ausgabe von 1669 ist (vgl. Z. f. V. 1891, S. 535 und nun in unserem nachstehenden Holzschnitte S. 430 verbessert).

Herr Steiff hat auch, entsprechend dem Wunsche von „Z. f. V. 1891“, S. 536, die Punkte Schickharts mit verschiedenen Hilfsmitteln erforscht und deren Coordinaten im heutigen Württembergischen System bestimmt, nämlich für die von Achalm aus angezielten Punkte:

Wurmlingen	$y = -17697$	$x = -5234$
Tübingen Kirchturm	$+1276$	$+98$
Kirchentellinsfurth Kirchturm	$+25168$	$+4456$
Oferdingen Kirchturm	$+40888$	$+12138$
Metzingen Kirchturm	$+60599$	$+6704$
Hohen-Neuffen	$+88102$	$+14133$
Eningen Kirchturm	$+53979$	-12707

(1)

Diese Coordinaten sind in Württembergischen Fuss gegeben, wobei 1 Fuss = 0,2864226m ($\log = 9.4570073$). Der Punkt Waldhausen ist als unsicher nicht dabei.

Achalm Turm hat die Coordinaten in Württemb. Fuss:

$$\begin{aligned}y &= +49865 & x &= -9889 \\&= +14282,5m & &= -2832,4m\end{aligned}$$

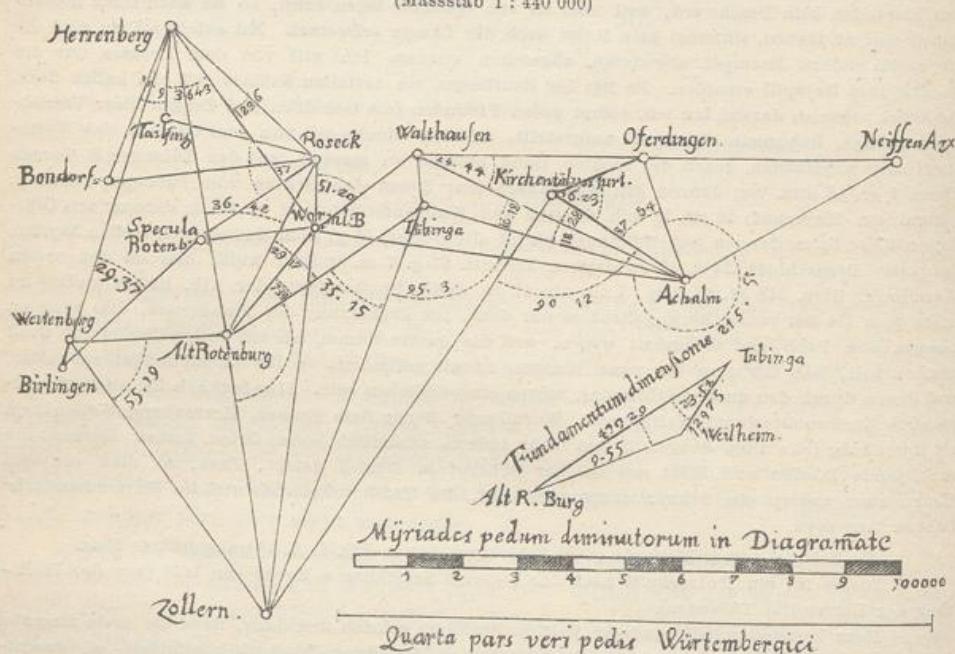
Schickharts Standpunkt vor 1820 war aber jedenfalls nicht der Turm, sondern nach Steiffs Ermittlung die Mitte der Burgfläche mit den Coordinaten

$$\text{in Württemb. Fuss } y = +9833 \quad x = -9801.$$

Fig. 2. Trigonometrisches Netz von Schickhart etwa 1620.

Exemplum Regionis circa Tubingam ex concatenatis angulis accuratissime delineati.

(Massstab 1 : 440 000)



Wir haben daraus Veranlassung genommen, die Schickhartschen Winkel in Form eines Richtungssatzes als Rückwärts-Einschneidung auszugleichen (nach dem Schema S. 351), wie aus folgendem Abrisse zu ersehen ist, in welchem unter α die von Schickhart in seinem Texte und in seinen Netzbildern als gemessen angegebenen Einzelwinkel und unter β deren Horizontausgleichung verstanden sind, und das übrige im Wesentlichen ebenso wie auf S. 351 ist.

Abriss der Station Achalm, nach Schickhart 1629.

Zielpunkt	Entf. <i>s</i>	Einzelwinkel α		Richtungswinkel beob. B		$v =$	
		α	β	trig. φ	$\varphi - B$	v^2	
Neuffen . . .	12,93 km	67° 7'	67° 6,7'	57° 56,1'	57° 59,4'	+ 3,3'	11
Eningen . . .	1,45	148 46	148 45,7	125 2,8	125 2,8	0,0	0
Wurmlingen . .	19,39	7 45	7 44,8	273 48,5	273 51,8	+ 3,3	11
Tübingen . . .	14,19	18 28	18 27,7	281 33,3	281 31,0	- 2,3	5
Kirchentellinsf.	8,16	37 54	37 53,7	300 1,0	300 1,4	+ 0,4	0
Oferdingen . .	6,79	55 13	55 12,7	337 54,7	337 49,0	- 5,7	32
Metzingen . . .	5,64	24 49	24 48,7	33 7,4	33 8,7	+ 1,3	2
Neuffen . . .	12,93			204,0	204,1	+ 0,3	61
		360° 2'	360° 0,0'				

$$m = \sqrt{\frac{61}{7-3}} = \pm 3,9'$$

Der mittlere Fehler einer Richtung ergiebt sich = 4', ein befriedigendes Mass, wenn man bedenkt, dass auch in der Unsicherheit der Zielpunkte noch ein Teil der Fehler enthalten ist. Die Standpunkts-Coordinateen selbst fanden wir:

$$\begin{array}{ll} \text{Achalm} & y = + 49826 \pm 16 \\ (1629) & = + 14271,3^m \pm 4,6^m \end{array} \quad x = - 9794 \pm 14 \text{ Württemb. Fuss}$$

$$= - 2805,3^m \pm 4,1^m \text{ Meter.}$$

Dieser Punkt liegt 29^m nordwestlich (Richtungw. = 338°) vom Turm. Weiteres hierüber ist zu erwarten von den Untersuchungen, welche Herr Steiff in Stuttgart angestellt hat und noch fortsetzen wird.

Berichtigend haben wir auch noch anzugeben, dass unsere Entfernungs berechnungen von „Zeitschr. f. Verm. 1891“, S. 536 insofern unzutreffend waren, als der Punkt Tübingen nicht das zu Schickharts Zeit noch gar nicht vorhandene Schloss mit den Coordinateen $y = 0$ und $x = 0$, sondern Stadtkirchturm mit $y = + 1276$ und $x = + 98$ Württib. Fuss zu nehmen ist, womit die Entfernungsvergleichung ganz erheblich besser wird, und jedenfalls den Massstab 1 : 440 000 giebt, ebenso wie auch die Vergleichung der 7 Entfernung s aus vorstehender Ausgleichung mit den entsprechenden Abmessungen aus Schickharts Karte.

Einen tieferen Einblick in die Geschichte von Schickharts trigonometrischem Werke giebt eine vor Kurzem von dem Inspektor *Regelmann* des Württemb. statistischen Landesamtes aus tief vergraben Archiv-Schätzten an das Licht gezogene Sammlung von alten Karten und Urkunden, mit sehr interessanten Facsimile-Abbildungn, herausgegeben unter dem Titel:

Abriss einer Geschichte der Württembergischen Topographie, und nähere Angaben über die Schickhart sche Landesaufnahme Württembergs, zum X. Geographentag zu Stuttgart, von Inspektor C. Regelmann, aus den Württemb. Jahrbüchern für Statistik und Landeskunde 1893, im Auszug auch „Zeitschr. f. Verm. 1893“ S. 289—296.

Wilhelm Schickhart, geb. 1592, Hebraicer, Mathematiker und Astronom, Professor in Tübingen, gest. 1635, machte seine trigonometrischen Messungen von 1624 bis 1635. Als Scholarch des Landes stieg er bei seinen Visitationsreisen auf alle Berge und Türme, und beobachtete auf seinem „Schragen“ oder mit dem Kompass, nach allen wichtigen Zielpunkten, machte auch Aufzeichnungen über Wasserläufe u. s. w.

Seine Originalmessungen sind vor Kurzem im Geheimen Haus- und Staatsarchiv in Stuttgart wieder aufgefunden worden als ein Büchlein von 216 Seiten mit dem Titel:

„Pinax observationum chorographicarum. Portolani ejusmodi lineas vocant *Hoqerr*(?)^{avag}
N.B. Diss kleine Büchlin hatt mich vil und grosse Mühe kostet, biss ich auf so vil berg herum
geraiset bin, und alles abgemessen. Wilhelm Schickhart, G. W.—Thesauri loco asservetur.“

Dazu kreisrunde Scheiben von 16^{em} Durchmesser mit Strahlen und beige-
schriebenen Zielpunktsnamen.

Zu dem Worte „Portolani“ entnehmen wir aus einem Berichte über den Deutschen XI. Geographentag in Bremen, 19. April 1895, Prof. Oberhummer (München), „dass im Altertum Seekarten vorhanden gewesen sein müssen, die erhaltenen Periplen, die den Portolanen der Italiener entsprächen, verlangen eine kartographische Ergänzung“. Das von Schickhart gebrauchte griechische Wort *Hoq*... ist noch nicht erklärt.

Das von Regelmann beigegebene Facsimile der Seite 216 dieses Buches giebt:

Vayhing auf d. Fildern 15. Febr. 1635.

108 Mayring	126 Sielming
135 Hoh. Neuffen	115 Plienning
145 Hoh. Aurach	73 ^{1/2} Degerloch
140 Echterding	45 Cannstatt
193 Rohr	46 .. oder 47 .. circiter, Stuttgart
127 Bernhausen	65 Kaltenthal.

Hiezu sind uns die Coordinaten der heutigen Württembergischen Landesvermessung, bezogen auf Tübingen, mitgeteilt worden, mit welchen wir folgende Richtungswinkel berechnet haben:

106° 16' Möhringen	124° 17' Unter-Sielmingen
133 12 Hohen-Neuffen	113 54 Plieningen
143 15 Hohen-Urach	72 2 Degerloch
137 58 Echterdingen	43 24 Cannstatt
191 13 Rohr	45 32 Stuttgart
126 2 Bernhausen	? Kalenthal

Vaihingen mit $y = + 4342^m$ und $x = + 23672^m$ liegt $3' 32''$ östlich von Tübingen und hat gegen Tübingen die Meridianconvergenz $= 2' 40''$. Damit und durch Vergleichung der beiden vorstehenden Zahlenreihen findet man weiter, dass Schickharts Angaben von 1635 magnetische Azimute sind mit einer Missweisung $2^\circ 40'$ westlich, auch kann man daraus den mittleren Fehler von Schickharts Kompass-Peilungen berechnen, derselbe ergiebt sich $= \pm 22'$.

Zu dieser magnetischen Missweisung von $\delta = 2^\circ 40'$ westlich für das Jahr 1635 mögen auch noch zwei andere alte Angaben aus Württemberg citiert werden, nämlich nach Kieser 1684, $\delta = 5^\circ 49'$ westlich („Zeitschr. f. Verm. 1893“, S. 15) und Joh. Majer in Walldorf 1705, $\delta = 9^\circ 30'$ westl. (Jordan-Steppes, „deutsches Verm. I.“ S. 265) und nach Regelmann S. 45 giebt Majer auch an: Deklination „welche alle 7 Jahre variiert“ (jährliche Änderung $\frac{10}{7}?$).

Auf den 216 Seiten seines Pinax hat Schickhart mehrere tausend Richtungsmessungen von 1624—1635 gesammelt, und daraus eine Karte konstruiert in 13 Blättern in 1:130 000, von denen leider nur noch ein *einziges*, Tabule VIII, in Form der heutigen Gradabteilungskarten, mit 50' geogr. Länge und 25' geogr. Breite erhalten ist. Alle 12 anderen Blätter sind — ein echt schwäbisches Schicksal — im dreissigjährigen Krieg zu Grunde gegangen. Aber wenigstens eine Verkleinerung und Ergänzung des Schickhartschen Landesvermessungswerkes vom Anfang des 17. Jahrhunderts ist erhalten und weiter ausgebildet worden in der Karte des Herzogtums Wirtenberg des Pfarrers Joh. Majer in 1:250 000 von 1710, über welche wir früher (Jordan-Steppes, „deutsch. Verm. 1882“, S. 264—265) einiges berichtet haben.

Dass Schickhart bereits die Aufgabe des Rückwärts-Einschneidens (Konstruktion mit 2 Kreisen) kannte, haben wir auch schon früher in der „Zeitschr. f. Verm.“ 1892“, S. 297 durch einen Brief von Schickhart an Kepler von 1624, mitgeteilt, wie auch in unserem Band II. 4. Aufl. 1893, S. 307, und Schickharts Anschauung des Mess-tisches daselbst S. 687.

In diesem Zusammenhange ist auch zu erwähnen (aber allerdings nicht als trigonometrische Messung) das altwürttembergische Forstkartenwerk in 1:8256 von Kieser, beschrieben von Regelmann in der „Zeitschr. f. Verm.“ 1893“, S. 7—19.

Nach neuester Mitteilung ist Aussicht vorhanden, dass das Württembergische statistische Landesamt den ganzen *Pinax Schickharts* mit einer Übersichtskarte veröffentlichen und dadurch eine Ehrenpflicht gegenüber dem Ahnherrn der Schwäbischen Geodäten erfüllen wird. — Die Fortsetzung der Untersuchungen von Herrn Steiff würde sich namentlich auch darauf erstrecken, ob Schickhart 1830 seine auf einige Minuten genauen Winkelmessungen nur graphisch verwertet hat oder ob er auch schon im heutigen Sinne trigonometrisch gerechnet hat?

§ 127. Die französischen Gradmessungen des vorigen Jahrhunderts.

Von den Niederländern (Snellius 1615) ging die geodätische Führerschaft an die Franzosen über, welche namentlich im 18^{ten} Jahrhundert die berühmten Gradmessungen in Peru und Lappland ausgeführt haben, durch welche die Abplattung der Erde geodätisch entschieden worden ist.

Die französische Gradmessung in Peru von 1736 ist beschrieben in dem Werke „Mesure des trois premiers degrés dans l'hémisphère austral, par M. de La Condamine“, Paris 1751. Auf S. 22—39 dieses Werkes sind die Winkel von 43 Dreiecken mitgeteilt. Der grösste Widerspruch ist 13“ und die Quadratsumme aller Widersprüche ist 1718, also der mittlere Winkelfehler:

$$m = \sqrt{\frac{1718}{43 \cdot 3}} = \pm 3,65'' \quad (1)$$

Auf S. 85 dieses Werkes wird auch der Basisanschluss mitgeteilt. Die Triangulierung stützte sich auf die 6273 Toisen lange Basis von Yarouqui und leitete aus derselben durch 43 Dreiecke die Basis von Tarqui ab mit dem Resultat 5260,03 Toisen, während die unmittelbare Messung 5258,949 Toisen gab. Die Differenz ist:

1,081 Toisen oder 205^{mm} für 1^{km}.

Die Entfernung beider Grundlinien unter sich ist etwa 3° oder ungefähr 330 Kilometer.

Die Triangulierung der französischen Gradmessung in Lappland vom Jahre 1736 zwischen Tornea und Kittis umfasst 21 Dreieckspunkte mit einer Basis. Diese Triangulierung ist deutscherseits wiederholt nach d. M. d. kl. Q. behandelt worden. Im Jahre 1827 wurde dieselbe von Rosenberger ausgeglichen, wobei der wahrscheinliche Fehler eines Winkels = 6,0“ berechnet wurde („Astr. Nachr.“, 6. Band, S. 18). Hansen hat im Jahr 1831 ebenfalls eine Ausgleichung dieser Triangulierung unternommen und findet den mittleren Winkelfehler = 10,99“ („Astr. Nachr.“ 9. Band, S. 243). Der Unterschied röhrt davon her, dass Rosenberger, wie Hansen „Astr.