

Voranschlag

über

die Kosten der Triangulation IV. Ordnung im eidg.
Forstgebiet.

Die Faktoren für die Berechnung des nachfolgenden Voranschlags sind:

1. Die Ausdehnung der Triangulationsfläche IV. Ordnung.

Diese Fläche ist verschieden von der zu vermessenden Forstfläche, indem die Triangulation in zusammenhängendem Netz die nicht zusammenhängenden Waldflächen bedecken und umfassen muß und sich nicht bloß auf eine Thalseite beschränken kann, auch wenn die andere Seite keine Wälder enthielte. Zur Ermittlung dieses Faktors wurden auf der topographischen Karte die Wälder farbig hervorgehoben und mit Beurtheilung des Terrains die zusammenhängende Triangulationsfläche in Quadratstunden gemessen und für alle Kantone des eidg. Forstgebietes festgestellt.

2. Die Zahl der nöthigen Fixpunkte per Quadratstunde.

Im Einverständniß mit dem Forstinspektorat haben wir angenommen, daß die Seiten der Dreiecke IV. Ordnung 1000—1500^m Länge haben werden. Damit erhält man 20 Fixpunkte per Quadratstunde, welche, um 15 % reduzirt, 17 Punkte ergeben, in Betracht, daß die Intervallen nicht dieselbe Zahl von trigonometrischen Punkten bedürfen, wie die Forstflächen selbst.

3. Der Einheitspreis per Stationspunkt.

Aus der Vergleichung der Kosten neuerer Triangulationen für Forstvermessungen ist der Einheitspreis von Fr. 31 abgeleitet.

4. Kosten für Stationirung auf Punkten III. Ordnung.

Ein weiterer Summand in der Berechnung sind die Kosten für Stationirung auf Punkten III. Ordnung, welche per Punkt auf zirka Fr. 60 angenommen werden.

Obschon einige dieser Rechnungselemente sich einer genauen Bestimmung ihrer Natur nach entziehen und in speziellen Fällen Modifikationen erleiden werden, so glauben wir doch, daß die sich ergebende Summe eingehalten werden könne; in derselben ist inbegriffen die Bestimmung aller Fixpunkte, wie Kapellen, Kirchtürme u. s. w., die von den Stationspunkten aus eingeschnitten werden.

Aus den angeführten Faktoren ergibt sich als Summe des Voranschlags für Triangulation IV. Ordnung im eidg. Forstgebiet Fr. 350,000.

Bemerkung. Die Kosten für die von einigen Kantonen schon ausgeführten Forstvermessungen, wie

Waadt	mit	.	.	Fr. 13,000
Freiburg	"	.	.	" 8,000
Graubünden	"	.	.	" 15,000

haben wir nicht in Abzug gebracht.

Es ist noch die Frage zu erörtern, ob es nicht ökonomischer und überhaupt zweckmäßiger sei, die Triangulation III. und IV. Ordnung gleichzeitig auszuführen. Die Triangulationen II. und III. Ordnung können nicht wohl anders als vom topographischen Bureau ausgeführt werden, während die Triangulation IV. Ordnung zur Detailvermessung gehört und am zweckmäßigsten von den kantonalen Forstgeometern übernommen wird, welche die Wahl der Fixpunkte in Bezug auf Lage und Ausdehnung der Wälder, sowie in Bezug auf das von ihnen anzuwendende Vermessungsverfahren treffen können. Für die IV. Ordnung bedarf man nicht die schweren geodätischen Instrumente. Wenn nun die Forstgeometer auch auf Punkten III. Ordnung zu stationiren haben, so thun sie es mit leichtern Instrumenten, für die sie nur eines einzigen Trägers bedürfen. Da in beiden der besprochenen Fälle die Summe der

Arbeit, Zahl der zu messenden Winkel, dieselbe bleibt, so erkennen wir keine ökonomischen Vortheile in der gleichzeitigen Vornahme der gesammten Triangulation. Wir halten es somit für zweckmäßiger, die geodätische Arbeit den geodätischen Spezialisten und die Kleintriangulirung den für dieselbe kompetentern Forstgeometern zu übertragen.

Bern, den 19. März 1879.

Der Chef des eidg. Stabsbüreau:

Siegfried.



Kostenvoranschlag

für

eine Triangulation IV. Ordnung im eidg. Forstschutzgebiet.

Eine Triangulation IV. Ordnung, auf welche die Wirthschafts- und Katasterpläne zunächst der betreffenden Waldungen basirt werden können, reiht sich unmittelbar an die Triangulation I.—III. Ordnung an, wie solche mit Bundesbeschluß vom 20. Dezember 1878 vorgesehen und dem eidg. Stabsbureau zur Revision und Ergänzung, eventuell auch Neuausführung überbunden wurde.

Die Ausführung der in Rede stehenden Arbeit wird je nach den obwaltenden Lokalbedürfnissen erfolgen und sich deßhalb auf einen längern Zeitraum ausdehnen. Um der noch schwebenden Frage, wer dieselbe auszuführen habe, in keiner Weise vorzugreifen, behandle dieselbe als eine durchaus selbstständige Arbeit.

In Ermanglung fester Grundlagen und näherer Instruktion über Maßstab und Methode der Aufnahmen nehme meinerseits an, daß die Dreiecksseiten IV. Ordnung eine durchschnittliche Länge von 1000 — 1500 Meter = 1250 Meter erhalten sollen.

Das eigentliche Forstschutzgebiet, wie es vom eidg. Forstinspektorat berechnet ist, kann hier nicht allein in Betracht gezogen werden, indem die Triangulation nicht den oasenweise vertheilten Waldungen sprungweise folgen kann, sondern in gewissen Grenzen eine zusammenhängende, in sich selbst kontrolirte sein muß, weil ferner eine große Anzahl solcher trigonometrischer Punkte aus Gründen der Zweckmäßigkeit, bessern Sichtbarkeit, topographischer Terraingestaltung so wie so außerhalb des eigentlichen

Rayons der Schutzwälder gestellt werden müssen, und weil schließlich die unbewaldeten Thalsohlen in das zu berechnende Areal ganz mit einzubeziehen sind; eine Triangulation auf nur ein Thalgehänge ist nämlich praktisch kaum durchführbar, die Dreiecksform an und für sich verlangt eine Verbindung beider Thalgehänge quer über die Thalsohle hinweg.

Durch diese unabweisliche Mehrleistung ist aber gleichzeitig einer spätern Gemeindevermessung triangulatorisch durchweg vorgearbeitet, ein nicht zu unterschätzender Vortheil für Kantone und Gemeinden.

Man ersieht aus dem Gesagten, daß der schwierigste Faktor bei unserm Kostenvoranschlag die richtige Ermittlung des in Frage kommenden Areals ist. Wir haben dasselbe ziemlich hoch erhalten und deßhalb im Hinblick darauf, daß ein gewisser Theil dieser Triangulationsfläche nicht in derselben vollkommenen Weise mit Fixpunkten bedacht werden muß, wie speziell das Forstschutzgebiet, ferner für die Flußläufe und Seebecken eine Reduktion der auf die Einheit einer Quadratstunde (1 Quadratstunde = 2304 Hectaren) berechneten Zahl von Fixpunkten mit 15 % eintreten lassen. Die Bestimmung der Triangulationsfläche erfolgte nach Hervorhebung der Waldungen auf den Blättern der Dufourkarte im $\frac{1}{100000}$, theils durch's Quadratnetz, theils planimetrisch so annähernd wie möglich, in wenigen Fällen nur schätzungsweise.

Die Feststellung der Zahl der auf eine Quadratstunde entfallenden trigonometrischen Fixpunkte bei der angenommenen mittleren Seitenlänge von 1250 Metern erfolgte graphisch, und kommen darnach bei einem ideellen Neze je 1 Punkt auf 115 Hectaren oder 20 Punkte auf 2304 Hectaren = 1 Quadratstunde, also nach Abzug der oben begründeten 15 % noch 17 Punkte IV. Ordnung auf die Einheit einer Quadratstunde. Auf die nämliche Einheit entfallen zudem noch circa 2—3 Punkte III. Ordnung, auf denen zur Hälfte stationirt wird. Wir haben also ungefähr das Verhältniß von 1 : 7 zwischen Punkten III. und IV. Ordnung. Ich erwähne dieß hier, weil bei der Berechnung der Kosten für eine Triangulation IV. Ordnung als einer selbstständigen Arbeit das Stationiren auf den zugänglichen Punkten III. Ordnung nöthig wird und daher besonders in Rechnung zu stellen ist. Etwa die kleinere Hälfte von Punkten III. Ordnung ist zugänglich.

Der Durchschnittspreis für einen Stationspunkt IV. Ordnung umfaßt die folgenden Kosten und Arbeiten:

1. Anschaffung von Stein und Signal	Fr.	5
2. Transport, Steinsatz und Signalstellung (2 Punkte per Tag)	"	6
3. Anfertigung der Signalnotizen und Freimachen von Richtungen	}	20
4. Messung der Horizontal- und Höhenwinkel (45 Stationen für zwei Tage)		
5. Berechnung der Dreiecke, Coordinaten und Höhen		
6. Anfertigung eines Netzplanes (Canevas)		
	4 Punkte per Tag.	
Summa	Fr.	31

mit Fr. $2\frac{1}{2}$ Auslagen für Signal.

Meine Anhaltspunkte über diese Kosten sind der eigenen Praxis entlehnt; berathen wurden aber insbesondere die den vorliegenden Verhältnissen zumeist entsprechenden Erfahrungen von

1. Ingenieur Held, Triangulation der Bergschaft Schams, mit zirka Fr. 20 per Punkt ¹⁾.
2. Ingenieur Gentsch, Triangulation des Gebietes von Chur, mit zirka Fr. 35 per Punkt ¹⁾.
3. Ingenieur Wildberger, Triangulation des Oberengadins, mit zirka Fr. 29 per Punkt ¹⁾.

Die Wahrheit dürfte daher in der Mitte liegen, und es stimmt dann meine eigene Erfahrung aus den triangulatorischen Arbeiten für die Zufahrtslinien der Gotthardbahn mit den vermittelnden Wildberg'schen Angaben insbesondere scharf überein, so daß ich sie meiner Kostenberechnung mit einiger Berechtigung zu Grunde legen darf.

Die weiterhin erhaltenen Mittheilungen von Seiten der Herren Lindt, Jacky, Spielmann und Pfändler gehen so weit auseinander und sind in so verschiedenen Einheiten ausgedrückt, daß sie sich bei der variirenden Größe der Dreieckseite nicht gut unter einander vergleichen lassen und deßhalb hier nicht verwerthet wurden. So zählt z. B. der Kanton Bern Fr. 0. 30 per Jucharte excl. Stein und Signal bei 500—600^m Dreieckseite. Dieses macht circa Fr. 10—11 per Stationspunkt excl. Stein und Signal (Kosten der letztern Fr. 6—7). Für Solothurn kam der Signalpunkt (bei 1 Punkt auf 144 Hektaren) auf Fr. 45 zu stehen incl. Versicherung und Signal. Die Versicherungssteine sind aber sehr großen Kalibers, daher Ankauf und Transport kostspieliger.

¹⁾ Aber ohne Signal.

Hr. Spielmann berechnet Fr. 100 für einen Punkt IV. Ordnung im Forstschutzgebiet unter der Annahme, daß auf 1000 Jucharten (also 10 Ct. per Jucharte) ein Punkt entfalle, während nach meiner Aufstellung deren 3 auf diese Fläche entfallen (115 Hektaren = 320 Jucharten).

Im Aargau sind die Auslagen für Steine und Signale ebenfalls sehr groß, im Gesamtpreis auch der Servitutsabschluß mitberechnet, so daß sie sich auch nicht zu einer Vergleichung heranziehen lassen.

Hr. Pfändler schließlich schätzt die Kosten per Punkt IV. Ordnung auf Fr. 160 und 170 in verhältnißmäßiger Ableitung aus der St. Galler Triangulation. Es muß dieß ein Irrthum sein und vielleicht dahin zu erklären, daß er die Preise von Punkten I.—IV. Ordnung in einander gerechnet hat, wenn auch der Wortlaut seines Berichtes dieser Annahme widerspricht.

Die so mit meinen eigenen und dem graubündischen Mittelpreis und meinen übrigen oben entwickelten Annahmen erhaltenen Gesamtkosten per Kanton entsprechen ziemlich der Wahrscheinlichkeit und werden genügen können, falls sparsam und fleißig gearbeitet wird und falls die Gemeinden das benöthigte Rundholz für Signale unentgeltlich liefern und größere Aushau und Lichtungen durch das Forstpersonal besorgt werden.

Alle auf die bisher beschriebene Art und Weise erhaltenen Resultate sind in der als Beilage mitfolgenden Tabelle niedergelegt, und hoffe ich, daß dieselbe nach den gegebenen Erklärungen durchaus verständlich seien. In den letzten zwei Kolonnen habe noch den Preis auf die Einheit der Hektare Triangulationsfläche, sowie auf die Hektare Waldfläche gegeben, obwohl Lezteres eigentlich unrichtig ist, da die besprochene Triangulation eben so gut der Gemeindevermessung im Ganzen als der partiellen Waldvermessung zu Gute kömmt.

Für die Kantone Bern, Uri, Glarus, Graubünden, Tessin und Wallis habe noch bei Berechnung der Kosten für Stationirung auf zugänglichen Punkten III. Ordnung einen zweiten Gehülfen in Anbetracht des schwierigeren Terrains in Rechnung gebracht, sonst aber für alle Kantone innerhalb des Forstschutzgebietes denselben Einheitspreis festgehalten.

Natürlich gehen von den Gesamtkosten für die einzelnen Kantone die schon ausgeführten, mir aber zum größern Theil unbekannten einschlägigen Arbeiten wiederum ab. So z. B. in Graubünden:

Uebersichtstabelle

der verhältnissmässigen Bewaldung in den einzelnen Kantonen der Schweiz, des Umfangs des ausgeschiedenen Forstgebietes, der Ausdehnung und Kosten einer Triangulation IV. Ordnung in diesem Forstschutzgebiete.

Kantone.	Gesamtfläche (Hektaren)			Waldfläche (Hektaren)			Bevölkerung			Triangulationsfläche für Ausführung einer Triangulation IV. Ordn. im Forstgebiete. Hektaren = □ Stunden.	Zahl der benötigten Stationen IV. Ordnung.		Kosten		Stationirung auf Punkten III. Ordnung.		Total der Gesamt- kosten.	Einheitspreise		
	Total.	in dem eidg. Forstgebiet.	außer dem eidg. Forstgebiet.	Total.	in dem eidg. Forstgebiet.	außer dem eidg. Forstgebiet.	Total.	in dem eidg. Forstgebiet.	außer dem eidg. Forstgebiet.		15 % Abzug	Ohne Abzug	Per Station.	Total.	Zahl dieser Punkte.	Kosten		pro Hektare Triangulations- fläche.	pro Hektare (Forstschutz- gebiet) Waldfläche.	
																per Punkt.				Total.
Zürich	172,476	6,521	165,955	52,171	3,305	48,866	284,786	7,777	277,009	6,521 = 2,8	(48)	56	31	1,736	5 (auf 8)	55	275	2,011	0,31	0,61
Bern	681,775	399,128	282,647	143,859	59,400	84,459	506,465	198,698	307,767	178,200 = 77,3	1,314	(1,546)	31	40,734	100 (193)	66	6,600	47,334	0,26	0,80
Luzern	150,083	66,957	83,126	25,920	16,082	9,838	132,338	39,396	92,942	55,483 = 24,1	410	(482)	31	12,710	30 (60)	55	1,650	14,360	0,26	0,89
Uri	108,288	108,288	—	7,000	7,000	—	16,107	16,107	—	24,150 = 10,5	179	(210)	31	5,549	14 (26)	66	924	6,473	0,27	0,92
Schwyz	92,304	92,304	—	12,240	12,240	—	47,705	47,705	—	64,517 = 28,0	476	(560)	31	14,756	35 (70)	60	2,100	16,856	0,26	1,38
Unterwalden nid dem Wald	29,016	29,016	—	7,200	7,200	—	11,701	11,701	—	21,600 = 9,4	160	(188)	31	4,960	12 (23)	55	660	5,620	0,26	0,78
Unterwalden ob dem Wald	48,168	48,168	—	10,944	10,944	—	14,415	14,415	—	39,932 = 17,3	294	(346)	31	9,114	20 (43)	55	1,100	10,214	0,26	0,93
Glarus	68,688	68,688	—	12,384	12,384	—	35,150	35,150	—	43,344 = 18,8	320	(376)	31	9,920	22 (47)	66	1,452	11,372	0,26	0,92
Zug	23,508	14,328	9,180	3,242	2,556	686	20,993	11,764	9,229	8,946 = 3,9	66	(78)	31	2,046	5 (10)	55	275	2,321	0,26	0,91
Freiburg	153,770	55,085	98,685	27,650	9,112	18,538	110,832	16,594	94,238	31,892 = 13,8	235	(276)	31	7,285	18 (35)	55	990	8,275	0,26	0,91
Appenzell A. Rh.	24,696	24,696	—	3,888	3,888	—	48,726	48,726	—	13,414 = 5,8	98	(116)	31	3,038	8 (15)	55	440	3,478	0,25	0,89
Appenzell I. Rh.	16,884	16,884	—	1,872	1,872	—	11,909	11,909	—	6,458 = 2,8	48	(56)	31	1,488	4 (7)	55	220	1,708	0,26	0,91
St. Gallen	194,100	168,637	25,463	33,120	27,656	5,464	191,015	135,829	55,186	96,796 = 42,0	714	(840)	31	22,134	55 (105)	60	3,300	25,434	0,26	0,92
Graubünden	718,479	718,479	—	126,000	126,000	—	91,782	91,782	—	350,000 = 152,0	2,584	(3,040)	31	80,104	190 (380)	66	12,540	92,644	0,26	0,74
Tessin	283,752	283,752	—	48,636	48,636	—	119,619	119,619	—	145,908 = 63,3	1,076	(1,266)	31	33,356	80 (158)	66	5,280	38,636	0,26	0,79
Wallis	522,072	522,072	—	63,360	63,360	—	96,887	96,887	—	218,880 = 95,0	1,615	(1,900)	31	43,605	115 (237)	66	7,590	51,195	0,23	0,81
Vaudt	275,808	68,472	207,336	68,537	16,517	52,020	231,700	32,803	198,897	50,000 = 21,7	369	(434)	31	11,439	27 (54)	60	1,620	13,059	0,26	0,78
Schaffhausen	39,880	—	39,880	10,800	—	10,800	37,721	—	37,721	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Thurgau	98,600	—	98,600	18,100	—	18,100	93,300	—	93,300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aargau	140,804	—	140,804	42,788	—	42,788	198,873	—	198,873	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Basel-Stadt	3,670	—	3,670	470	—	470	47,760	—	47,760	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Basel-Landschaft	42,730	—	42,730	15,000	—	15,000	54,127	—	54,127	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Solothurn	79,630	—	79,630	24,340	—	24,340	74,713	—	74,713	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Neuenburg	80,140	—	80,140	20,300	—	20,300	97,284	—	97,284	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Genf	28,260	—	28,260	2,950	—	2,950	93,239	—	93,239	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4,077,581	2,691,475	1,386,106	782,771	428,152	354,619	2,669,147	936,862	1,732,285	1,356,041 = 588,5	10,006	(11,770)	—	303,974	740 (1471)	—	47,016	350,990	—	—

Anmerkung. Die ersten Rubriken dieser Tabelle verdanken wir den Mittheilungen des eidg. Forstinspektorates. — Die eingeklammerten Zahlen kamen nicht in Rechnung.

	Hektaren.		Preis.
Calanca und Roveredo	18,700		circa 5,200
Oberengadin . . .	24,700	223 Δ Punkte	6,467
Chur	3,200	36 Δ "	1,120
Trins-Tamins-Bonaduz	4,700		circa 1,300
Churwalden . . .	1,700	50 Δ "	" 480
Schams	5,200		936
	58,200		15,503
	= 25.3 Quadratstunden zum Kostenpreis von Fr. 15,503.		

Diese Fläche und auch der Preis bilden beide gerade $\frac{1}{6}$ meiner Triangulationsfläche und meiner Gesamtkosten, was ein weiteres Argument für deren annähernde Richtigkeit ist.

Als Beilage lasse noch die seiner Zeit von mir im Auftrage des Hrn. Gerwig entworfene Instruktion zur Ausführung von Triangulationen III. und IV. Ordnung folgen, falls Sie, Herr Oberst, bei der Aufstellung einheitlicher Instruktionen für die Ausführung der in Frage stehenden Arbeit das Eine oder Andere daraus verwendbar finden sollten.

Bern, den 10. März 1879.

O. Gelpke, Ingenieur.



Voranschlag über die Kosten der Triangulation IV. Ordnung im eidg. Forstgebiet.

In	Bundesblatt
Dans	Feuille fédérale
In	Foglio federale
Jahr	1879
Année	
Anno	
Band	3
Volume	
Volume	
Heft	39
Cahier	
Numero	
Geschäftsnummer	---
Numéro d'affaire	
Numero dell'oggetto	
Datum	23.08.1879
Date	
Data	
Seite	199-206
Page	
Pagina	
Ref. No	10 010 424

Das Dokument wurde durch das Schweizerische Bundesarchiv digitalisiert.

Le document a été digitalisé par les. Archives Fédérales Suisses.

Il documento è stato digitalizzato dell'Archivio federale svizzero.