

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik =
Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières

Band: 39 (1941)

Heft: 12

Artikel: Die Genauigkeit der polygonometrischen Vermessung der Stadt Basel
[Schluss]

Autor: Bachmann, E.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-199138>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 09.11.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

SCHWEIZERISCHE
Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik

ORGAN DES SCHWEIZ. GEOMETERVEREINS

Offiz. Organ der Schweiz. Gesellschaft für Kulturtechnik / Offiz. Organ der Schweiz. Gesellschaft für Photogrammetrie

Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières

ORGANE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES GÉOMÈTRES

Organe officiel de l'Association Suisse du Génie rural / Organe officiel de la Société Suisse de Photogrammétrie

Redaktion: Dr. h. c. C. F. BAESCHLIN, Professor, Zollikon (Zürich)

Redaktionsschluß: Am 1. jeden Monats

Expedition, Inseraten- und Abonnements-Annahme:

BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR A. G., WINTERTHUR.

<p style="text-align: center;">No. 12 • XXXIX. Jahrgang der „Schweizerischen Geometer-Zeitung“ Erscheinend am zweiten Dienstag jeden Monats 9. Dezember 1941 Inserate: 50 Cts. per einspaltige Nonp.-Zeile</p>	<p style="text-align: center;">Abonnemente: Schweiz Fr. 12. —, Ausland Fr. 16. — jährlich Für Mitglieder der Schweiz. Gesellschaften für Kulturtechnik u. Photogrammetrie Fr. 9. — jährl. Unentgeltlich für Mitglieder des Schweiz. Geometervereins</p>
--	--

Die Genauigkeit der polygonometrischen Vermessung der Stadt Basel

E. Bachmann, dipl. ing.

(Schluß.)

Der Querfehler oder die mittlere Querverschiebung für den Endpunkt eines Zuges mit Richtungsanschluß ist

$$m_q = \pm \sqrt{L^2 \cdot \frac{m^2 n}{\rho^2 \cdot 12} \left(\frac{n+1}{n-1} \right)} \quad (14)$$

und der Längsfehler wird nach folgender Formel berechnet:

$$m_l = \pm \sqrt{\alpha^2 L + \beta^2 L^2} \quad (15)$$

Formel 14 und 15 in die Gleichung 13 eingesetzt, ergeben das Fehlerfortpflanzungsgesetz für die Berechnung der Zugsabschlußfehler.

$$M_S = \pm \sqrt{\alpha^2 L + \beta^2 \cdot L^2 + L^2 \frac{m^2 n}{\rho^2 12} \left(\frac{n+1}{n-1} \right)} \quad (16)$$

M_S = Linearer Zugsabschlußfehler in Millimeter

α^2 u. β^2 = Konstante der Seitenmessung

L = Zugslänge

m = mittlerer Winkelfehler

n = Anzahl der Eckpunkte

Zur Vereinfachung der Gleichung wird

$$a^2 = b$$

und
$$\beta^2 + \frac{m^2 n}{12 \rho^2} \left(\frac{n+1}{n-1} \right) = a \quad \text{gesetzt.}$$

Das vereinfachte Fehlerfortpflanzungsgesetz erhält nachfolgende Form:

$$M_S = \sqrt{aL + bL^2} \quad (17)$$

M_S = Linearer Zugsabschlußfehler
 a und b = Konstante
 L = Länge des Zuges.

Für die Untersuchung der Abschlußgenauigkeit wurden 13 Gruppen verschieden langer Polygonzüge gebildet. Die linearen Zugsabschlußdifferenzen sind tabellarisch zusammengestellt. Die Mittleren Fehler der einzelnen Fehlergruppen betragen:

Zuglänge	Mittlerer Fehler	Gewicht
100 Meter	13,4 Millimeter	0,8
140 »	13,0 »	1,0
180 »	15,3 »	1,0
220 »	18,5 »	1,0
275 »	20,5 »	1,0
320 »	22,3 »	1,0
375 »	24,0 »	0,9
450 »	25,9 »	1,0
540 »	29,8 »	1,0
650 »	36,8 »	0,9
740 »	42,6 »	0,6
850 »	46,9 »	0,6
1030 »	49,6 »	0,5

Da die mittleren Fehler der Längengruppen aus einer unterschiedlichen Zahl von Einzelzugsabschlüssen berechnet worden sind, wird für die Bestimmung der Endformel das Gewicht jeder Meßgruppe eingesetzt.

Das endgültige Fehlergesetz wird auch hier aus der Näherungsgleichung über Fehler und Normalgleichungen hergeleitet und lautet:

$$M_S = \sqrt{1,35 L + 0,00093 L^2} \quad (18)$$

Die Fehlergrenze selbst erhält folgende Form:

$$S_A = \sqrt{12,1 L + 0,00835 L^2} \quad \text{nach Ableitung für Basel} \quad (19)$$

$$S_E = 5 \sqrt{L} + 50 \quad \text{eidg. Instruktion} \quad (20)$$

$$S_K = 2 \sqrt{L} + 20 \quad \text{kant. Instruktion} \quad (21)$$

L = Zuglänge in Meter

S = Max. Zugsabschlußfehler in Millimeter.

Lineare Zugsabschlußfehler

N = Eckpunktzahl, L = Zuglänge in Meter, Δ = Abschlußfehler in Millimeter

80–120 M.			120–160 Meter			160–200 Meter			200–250 Meter			250–300 Meter		
N	L	Δ	N	L	Δ	N	L	Δ	N	L	Δ	N	L	Δ
3	94	6	3	137	13	3	169	3	3	235	14	3	252	8
3	86	7	3	138	20	3	165	1	3	220	36	3	251	10
3	119	8	3	149	24	3	196	24	3	201	38	4	281	3
3	103	6	3	146	23	3	191	18	3	229	14	4	278	8
3	118	9	3	151	13	3	183	11	3	219	9	4	253	13
3	111	13	3	138	25	4	169	8	3	234	7	4	271	10
3	95	14	3	135	2	4	198	9	3	207	6	4	253	6
3	85	7	3	136	10	4	166	11	3	247	19	3	253	29
3	112	14	3	137	17	4	173	14	3	246	21	5	274	7
3	113	19	3	153	15	4	199	4	3	219	17	6	280	9
3	100	10	3	154	8	4	198	9	3	241	6	6	253	25
3	105	6	3	143	4	4	163	6	3	228	23	6	252	13
3	81	28	3	159	16	4	183	17	3	205	14	7	252	20
3	110	3	3	129	12	4	195	4	3	205	5	7	252	27
3	109	0	3	150	8	4	182	12	3	235	5	7	279	16
3	86	27	3	155	7	4	191	9	3	219	14	7	250	11
3	94	27	3	156	15	4	186	22	3	207	11	8	254	19
3	113	11	3	153	11	5	169	24	3	230	17	8	258	21
3	108	3	3	138	1	5	172	14	3	204	7	8	266	38
3	99	5	3	151	3	5	175	6	3	220	7	8	290	29
3	86	11	3	159	4	5	189	16	3	202	7	8	257	13
3	84	5	3	138	11	5	168	5	3	208	13	8	253	13
3	92	8	3	148	15	5	179	8	3	203	20	8	280	29
3	98	14	3	133	25	5	191	9	3	206	6	8	264	10
3	99	9	3	147	16	5	161	25	3	206	3	8	259	32
3	92	3	3	123	10	5	188	15	3	245	17	8	254	15
3	95	6	3	144	9	5	171	9	3	213	20	8	284	27
3	109	30	3	144	2	5	172	18	3	210	6	8	281	45
4	88	11	3	128	4	5	162	9	3	203	9	8	296	20
4	119	1	3	134	12	5	174	17	3	213	9	8	275	30
4	96	9	3	146	12	5	174	10	3	234	22	8	269	9
4	118	12	3	120	4	5	199	7	3	222	22	8	292	13
4	117	17	3	135	10	5	192	2	3	230	32	8	279	27
4	108	13	3	150	6	5	194	9	3	204	26	8	298	6
4	94	27	3	135	4	5	193	17	3	201	9	8	288	8
4	119	2	3	144	9	5	194	17	3	205	18	8	253	13
5	113	11	3	133	16	5	176	18	3	228	16	8	257	13
5	102	11	3	126	6	5	172	16	3	202	9	8	290	29
			3	154	13	5	186	8	3	210	14	8	260	38
			3	147	4	5	167	25	3	210	14	8	281	11
			3	121	8	5	185	19	3	227	15	8	268	2
			3	143	22	5	182	14	4	223	6	8	296	39
			3	139	8	5	186	17	4	234	10	8		
N = 3,5			N = 3,2			N = 3,3			N = 3,5			N = 4,1		
L = 102			L = 141			L = 200			L = 221			L = 274		
Δ² = 6871			Δ² = 9734			Δ² = 18792			Δ² = 18792			Δ² = 23199		

Fortsetzung der Zugsabschlussfehler

300–350 Meter					350–400 Meter					400–500 Meter					500–600 Meter					600–700 Meter				
N	L	Δ	N	Δ	N	L	Δ	N	Δ	N	L	Δ	N	Δ	N	L	Δ	N	Δ	N	L	Δ	N	Δ
3	300	19	5	24	23	367	20	6	411	11	464	44	3	3	33	518	33	5	660	23	10	670	41	
3	317	26	5	343	19	399	25	6	443	32	490	24	4	4	13	577	13	5	610	55	11	639	19	
3	310	4	5	301	24	359	27	7	445	30	471	25	4	4	27	504	27	5	611	50	11	643	27	
3	323	10	6	317	42	356	32	7	433	21	422	17	4	4	12	548	12	5	674	20	11	651	27	
3	307	24	6	308	10	374	29	7	482	31	418	32	4	4	24	543	24	5	664	54	11	666	19	
3	312	18	6	313	27	399	25	7	408	24	434	13	4	4	3	514	3	5	698	61	11	626	24	
3	326	18	6	342	17	373	24	7	467	27	432	27	4	4	14	512	14	5	604	16	12	613	40	
3	301	5	7	354	23	355	35	9	487	17	421	15	4	4	10	501	10	5	618	9	7	692	31	
3	310	8	7	365	15	397	16	7	475	6	461	11	5	5	27	568	27	6	617	53	7	672	13	
3	332	8	9	338	2	394	2	7	487	13	404	33	4	4	7	511	7	6	619	20	7	604	17	
3	302	20	4	388	13	388	13	4	488	46	451	39	4	4	22	530	22	6	616	6	7	617	20	
3	323	30	4	352	16	352	16	4	490	20	449	9	4	4	29	557	29	6	627	3	7	617	20	
3	343	20	4	354	14	354	14	4	417	21	449	26	4	4	8	557	8	6	627	3	7	617	20	
3	315	27	4	380	35	380	35	4	493	21	417	7	4	4	24	594	24	6	631	24	7	617	20	
3	335	45	4	370	18	370	18	4	474	3	493	26	4	4	45	525	45	6	611	17	7	617	20	
3	309	14	4	377	21	377	21	4	420	18	420	23	4	4	12	518	12	6	658	25	7	617	20	
3	301	15	4	362	30	362	30	4	403	14	403	18	4	4	24	527	24	6	600	28	7	617	20	
3	318	8	4	357	17	357	17	4	470	23	470	18	4	4	10	501	10	6	600	28	7	617	20	
3	325	17	4	384	31	384	31	4	450	4	450	4	4	4	20	501	20	6	616	20	7	617	20	
4	325	31	5	383	32	383	32	4	421	31	421	31	4	4	45	579	45	6	618	63	7	617	20	
4	302	9	5	374	13	374	13	5	483	39	483	39	4	4	11	566	11	7	692	31	7	617	20	
4	316	35	5	379	17	379	17	5	432	5	432	5	4	4	51	551	51	7	692	31	7	617	20	
4	311	23	5	393	10	393	10	5	475	1	475	1	4	4	31	521	31	7	616	32	7	617	20	
4	326	13	5	389	16	389	16	5	496	7	496	7	4	4	18	567	18	7	678	40	7	617	20	
4	316	13	5	365	7	365	7	5	431	36	431	36	4	4	20	533	20	7	678	17	7	617	20	
4	312	19	5	388	31	388	31	5	416	45	416	18	4	4	23	581	23	7	605	11	7	617	20	
4	322	44	5	353	38	353	38	5	490	11	490	11	4	4	47	510	47	7	692	34	7	617	20	
4	300	18	5	380	23	380	23	5	401	40	401	40	4	4	16	536	16	7	675	25	7	617	20	
4	333	23	5	387	12	387	12	5	402	24	402	24	4	4	19	534	19	7	655	33	7	617	20	
4	330	19	5	366	16	366	16	5	408	20	408	20	4	4	37	517	37	7	607	10	7	617	20	
4	317	13	5	368	23	368	23	5	489	17	489	17	4	4	45	522	45	7	656	65	7	617	20	
4	347	11	5	363	54	363	54	5	451	30	451	30	4	4	60	500	60	7	691	45	7	617	20	
4	347	17	5	392	19	392	19	5	475	22	475	22	4	4	25	546	25	7	670	43	7	617	20	
4	331	18	5	391	27	391	27	5	469	31	469	31	4	4	42	526	42	7	629	13	7	617	20	
4	310	16	5	360	13	360	13	5	489	27	489	27	4	4	21	592	21	7	672	7	7	617	20	
5	348	50	6	383	26	383	26	6	451	22	451	22	4	4	26	537	26	7	671	6	7	617	20	
5	302	38	6	361	28	361	28	6	469	40	469	40	4	4	9	525	9	7	639	33	7	617	20	
5	347	3	6	384	16	384	16	6	400	21	400	21	4	4	10	511	10	7	629	13	7	617	20	
5	301	38	6	374	6	374	6	6	428	31	428	31	4	4	32	538	32	7	657	62	7	617	20	
5	301	38	6	394	9	394	9	6	413	18	413	18	4	4	32	526	32	7	657	62	7	617	20	
					$N = 5,0$ $L = 375$ $\Delta^2 = 29260$					$N = 5,4$ $L = 448$ $\Delta^2 = 38996$					$N = 6,0$ $L = 541$ $\Delta^2 = 54857$					$N = 7,6$ $L = 668$ $\Delta^2 = 72155$				

Fortsetzung der Zugsabschlußfehler

700–800 Meter			800–900 Meter			über 900 Meter		
N	L	Δ	N	L	Δ	N	L	Δ
4	760	37	6	801	23	7	918	21
5	739	16	7	832	18	8	985	70
5	727	61	7	815	54	9	998	20
6	721	20	7	839	40	9	907	43
6	728	26	7	809	64	9	1116	49
6	788	52	7	862	85	10	1099	22
6	745	43	7	839	40	10	1017	86
6	729	26	7	815	54	10	947	68
6	712	20	7	836	39	10	928	36
6	724	26	8	880	36	10	1148	26
7	716	80	8	816	33	6	1052	22
7	749	30	8	821	34	7	1009	44
7	754	53	8	890	39	9	986	48
7	772	13	8	828	58	9	1156	49
7	749	30	8	865	58	13	1286	30
7	754	53	8	821	34	18	1067	59
7	772	13	8	801	17	$N = 10,3$ $L = 1030$ $\Delta^2 = 42373$		
7	749	30	8	827	64			
8	718	21	9	809	90			
8	793	43	9	880	29			
8	703	17	10	866	33			
8	751	11	10	849	11			
9	719	30	10	880	48			
10	726	23	10	881	13			
10	733	81	$N = 8,0$ $L = 839$ $\Delta^2 = 52682$					
10	795	54						
11	768	2						
11	704	89	$N = 7,1$ $L = 742$ $\Delta^2 = 45436$					
$N = 7,1$ $L = 742$ $\Delta^2 = 45436$								

Der Kurvenverlauf der mittleren Zugsabschlußfehler ist aus der Abbildung 5 ersichtlich. Die Fehlergrenze der Ableitung und diejenige der eidg. und kant. Vermessungsinstruktionen sind auf dem Diagramm 6 dargestellt. Die abgeleiteten Grenzwerte der Zugsabschlüsse zeigen einen von den kant. und eidg. Vorschriften abweichenden Kurvenverlauf. (Parabel durch den Koordinatennullpunkt.) Im übrigen bewegt sich die abgeleitete Fehlergrenze ungefähr in der Mitte zwischen der kantonalen und der eidgenössischen Fehlerkurve. Die kantonalen Vorschriften scheinen auch hier zu streng angesetzt worden zu sein.

Der Kurvenverlauf der Fehlergrenze entspricht nach der Form, wie sie für die Ableitung benützt worden ist, viel besser den wirklichen mittleren Fehlern der Seitengruppen als derjenige nach den amtlichen Vorschriften. Das Fehlerfortpflanzungsgesetz nach den Messungen

$$S_A = \sqrt{aL + bL^2}$$

zeigt einen mittleren Fehler nach der Ausgleichung von 1,9 Millimeter. Die Fehlerberechnung nach der amtlichen Form des Fehlerfortpflanzungsgesetzes $S_E = a\sqrt{L} + b$ ergibt einen mittleren Fehler nach der Ausgleichung von 2,6 Millimetern. Die abgeleitete Kurve schmiegt sich

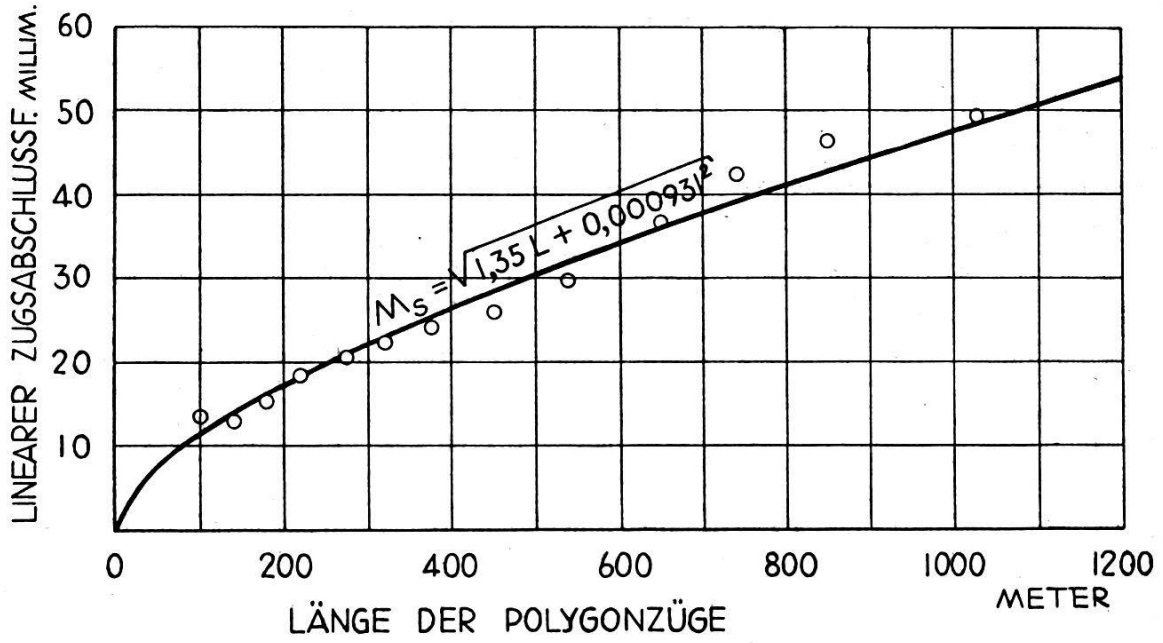


Abb. 5. Mittlerer linearer Zugsabschlußfehler

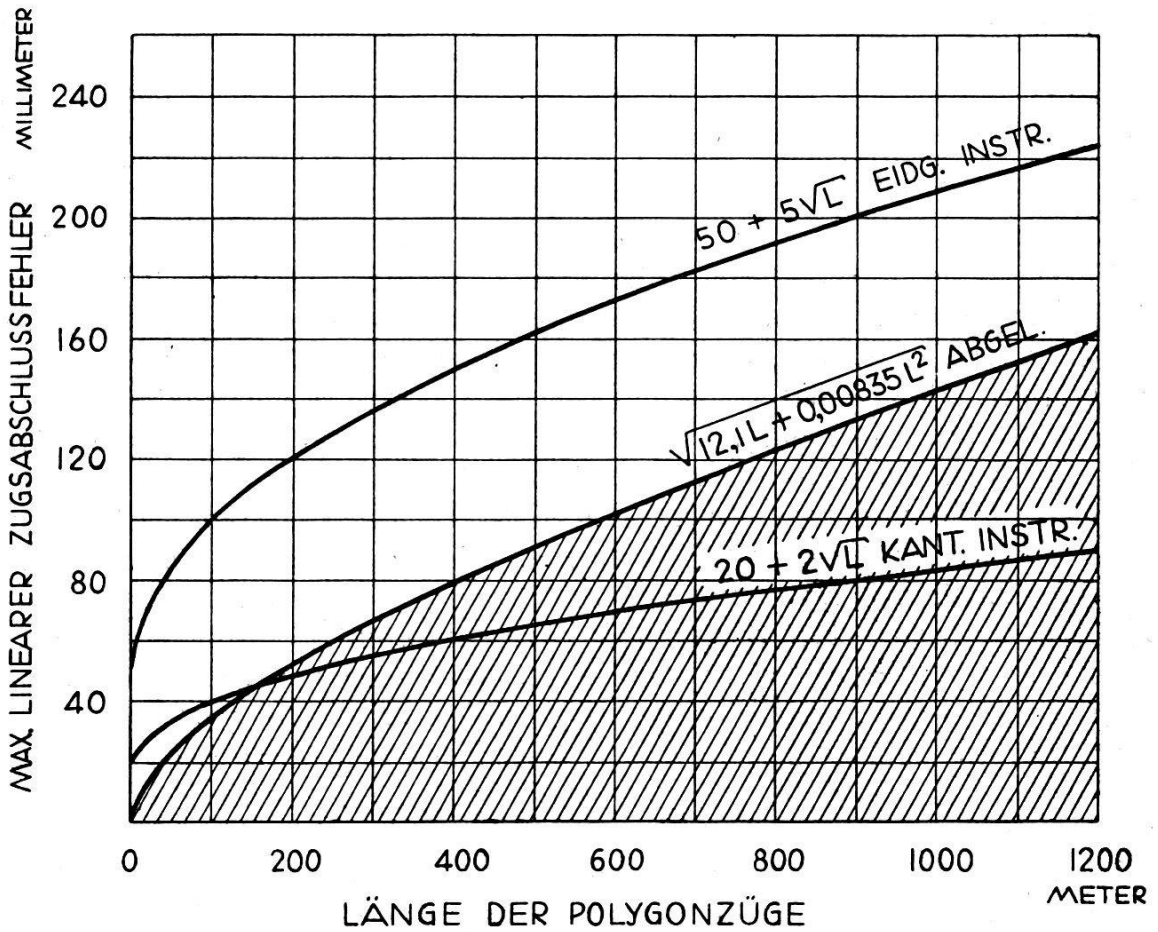


Abb. 6. Max. zulässige Zugsabschlußfehler

besser den Beobachtungsergebnissen an als die Kurve der eidg. und kant. Instruktion und entspricht bereits mit sehr guter Annäherung dem wahren Fehlerfortpflanzungsgesetz. Die eigentliche Untersuchung über die Polygonierungsgenauigkeit ist abgeschlossen. Wir kommen zur Behandlung der Fehleranteile der Anschlußpunkte.

Untersuchung des linearen Fehlereinflusses der Anschlußpunkte.

Das Fehlerfortpflanzungsgesetz der Polygonzüge aus der Zusammenwirkung von Seiten- und Winkelfehlern ist bekannt (Formel 16). Für jeden Polygonzug kann rein theoretisch, nur mit Hilfe der mittleren Fehler der Seiten- und Winkelmessung, ein Zugsabschlußfehler berechnet werden. Bei vollständiger Fehlerfreiheit der Anschlußpunkte müßte der mittlere theoretisch errechnete Zugsabschlußfehler mit dem durch die normale Zugsberechnung erhaltenen Abschlußfehler übereinstimmen. Die Differenz zwischen dem wirklichen und dem theoretisch bestimmten Zugsabschlußfehler entspricht dem Fehleranteil der Anschlußpunkte. Das Fehlerfortpflanzungsgesetz hat folgende Form:

$$M_S = \sqrt{0,031 L + 0,00028 L^2 + 0,000078 L^2 \left(\frac{n(n+1)}{(n-1)} \right)} \quad (22)$$

M_S = Mittlerer Zugsabschlußfehler in Millimeter

L = Zugslänge in Meter.

Die Ausrechnung bezog sich auf die gleichen Polygonzüge, wie sie für die Berechnung der Zugsabschlußfehler verwendet worden sind. Es wurden ebenfalls die gleichen Zugslängengruppen gebildet. Die untenstehende Aufstellung gibt Aufschluß über die mittleren Fehler der einzelnen Meßgruppen.

Zugslänge	Mittlerer Fehler
100 Meter	3,4 Millimeter
140 »	4,1 »
180 »	5,5 »
220 »	6,3 »
275 »	8,2 »
320 »	9,5 »
375 »	11,4 »
450 »	13,9 »
540 »	17,1 »
650 »	21,1 »
740 »	24,3 »
850 »	28,0 »
1030 »	36,5 »

Das Fehlerfortpflanzungsgesetz auf die gleiche Form wie die Gleichung 19 gebracht und ausgewertet nach der Methode der kleinsten

Quadrate, ergibt das theoretische Fehlerfortpflanzungsgesetz in Normalform.

(Der Einfluß der Eckpunktzahl wird hier nicht berücksichtigt.)

$$M_S = \sqrt{-0,068 L + 0,00128 L^2}$$

theoretischer Zugabschlußfehler

Der aus der Berechnung hervorgegangene mittlere Fehler der Zugabschlüsse kann als aus der Zusammenwirkung der mittleren Fehler der Polygonzüge und der mittleren Fehler der Anschlußpunktbestimmung betrachtet werden.

Es ist: $M_{S^2}^{\text{(abgeleitet)}} = M_{S^2}^{\text{(Theoretisch)}} + M_{TR^2}^{\text{(Triangulation)}}$

oder
$$M_{TR} = \sqrt{M_{S_{AB}}^2 - M_{S_{Th}}^2} \quad (24)$$

Die Formeln 18 für $M_{S_{AB}}$ und 23 für $M_{S_{Th}}$ oben in 24 eingesetzt, ergeben für den mittleren Fehler der Triangulation

$$M_{TR} = \sqrt{1,418 L - 0,00035 L^2} \quad (25)$$

Obiges Ergebnis ist in der Abbildung 7 graphisch ausgewertet. Die mittlere Fehlerkurve der Zugabschlüsse wurde unterteilt in die Fehleranteile der Triangulation M_{Tr} und in die theoretische Fehlerhäufung der Polygonzüge M_{Th} . Der mittlere Fehler der Triangulation ist ungefähr proportional der Quadratwurzel aus der Zuglänge. Der theoretische

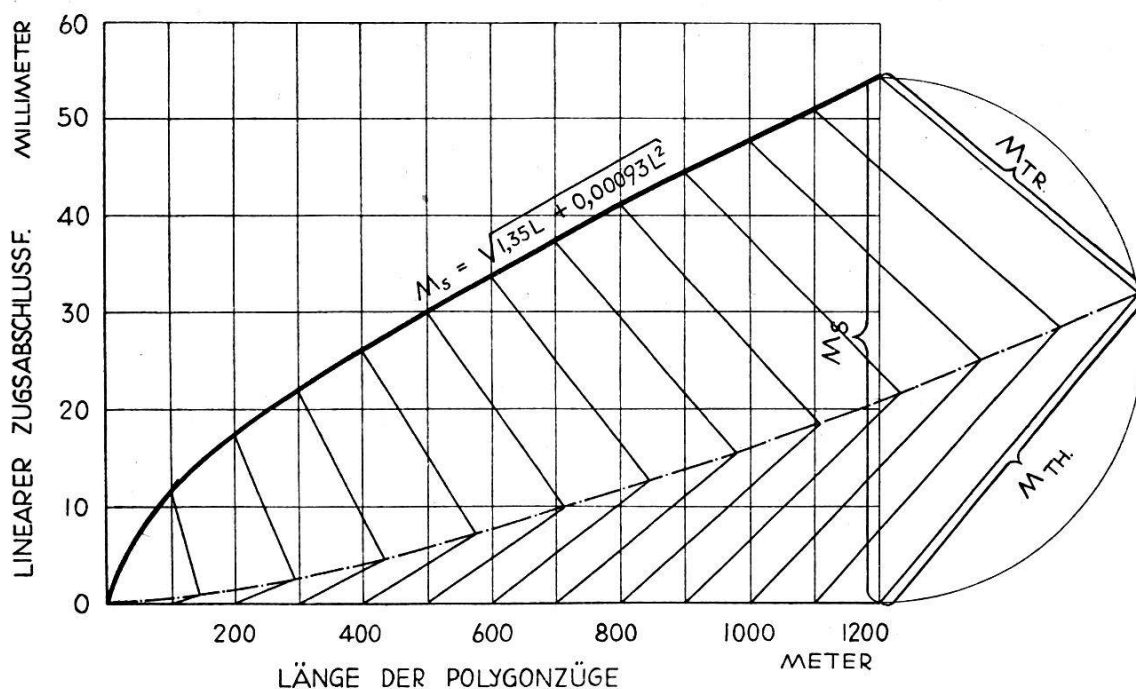


Abb. 7. Fehleranteile der Triangulation und der Polygonzüge

Zugsabschlußfehler ist dagegen ungefähr proportional der Zuglänge selbst. Für einen Polygonzug von 1000 Meter Länge beträgt der mittlere Zugsabschlußfehler 48 Millimeter. Der Fehleranteil der Triangulation ist hier 33 Millimeter, und der Einfluß der Polygonzugsfehler 34 Millimeter.

Der größte Teil aller Polygonzüge hat eine Länge von 300–700 Meter. In diesem Bereich verhalten sich die Fehlereinflüsse aus der Triangulation oder Knotenpunkten einerseits und kombinierter Winkel- und Seitenmessung andererseits wie 2 : 1. Eine Erhöhung der Genauigkeit der Zugselemente durch Verbesserung der Seiten- oder Winkelmessung von beispielsweise 10 % kann das Zugsabschlußresultat nur um ca. 3 % verbessern. Eine Verschärfung der Meßoperation hat somit keinen Sinn, besonders, wenn in Erwägung gezogen wird, daß eine 10 prozentige Erhöhung der Meßgenauigkeit eine mindestens 20–30 prozentige Erhöhung der Vermessungskosten zur Folge hat. Die Triangulationsgenauigkeit der Stadt Basel kann als gut bezeichnet werden. Sie entspricht jedoch nur knapp den strengen Anforderungen, die von der präzisen Stadtvermessung an sie gestellt werden.

Der mittlere Fehler der Zugsabschlüsse beträgt auf 100 Meter Länge 12 Millimeter, hievon entfallen allein auf die Triangulation 10 Millimeter. Eine mittlere Ungenauigkeit der Stadtvermessung von 12 Millimeter auf 100 Meter ist sehr gut und genügt allen Anforderungen, die von seiten des Grundbuches an sie gestellt werden. Größere Genauigkeitsanforderung, als die Bedürfnisse des Grundbuches es notwendig machen, werden vom Baugewerbe verlangt. Für Ingenieurkonstruktionen (Stahl- und Eisenbeton) müssen sehr oft die Koordinaten der Grenzpunkte von Grundstücken mit einer Schärfe von mindestens 10–15 Millimeter pro 100 Meter angegeben werden. Will man nicht wegen jedem einzelnen Bauvorhaben eine Sondervermessung der entsprechenden Grundstücke vornehmen, was in Städten meines Erachtens aus verschiedenen Gründen unerwünscht ist, so müssen die vom Bauwesen geforderten Vermessungsgenauigkeiten angestrebt und erreicht werden. Diesen strengen Anforderungen kann die Basler Stadtvermessung dank der Aufstellung verschärfter Fehlervorschriften genügen.

Ein Beitrag zur Herablegung und Kontrolle von Turmpunkten

Die Herablegung der Turm- und Zinnenpunkte bedingt bei einer Stadttriangulation eine um so größere Arbeit, je umfangreicher und gedrängter das überbaute Weichbild der Stadt ist. Das Bestreben, diese Punkte der Anzahl nach einzuschränken, ist deshalb zu verstehen, aber nicht so einfach durchzuführen, denn der Aufbau eines richtig verstreuten Stadttriangulationsnetzes ist nicht nur eine Geduldsarbeit, sondern erfordert von den Ausführenden Einsatzbereitschaft ohne Rücksicht auf