

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

**Herausgeber:** Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

**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:** 09.03.2025

**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

Expediton, Inseraten- und Abonnements-Annahme:

BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR A. G., WINTERTHUR.

<p><b>No. 12 • XXXIX. Jahrgang</b> der „Schweizerischen Geometer-Zeitung“ Erscheinend am zweiten Dienstag jeden Monats <b>9. Dezember 1941</b> Inserate: 50 Cts. per einspaltige Nonp.-Zeile</p>	<p><b>Abonnemente:</b> 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

$\alpha^2$  u.  $\beta^2$  = 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,  $\Delta$  = Abschlußfehler in Millimeter

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

**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	387	20	3	464	411	44	33	518	560	22	5	660	23	10	670	41		
3	317	26	5	343	19	399	377	25	4	490	443	24	4	577	533	14	5	610	55	11	639	19		
3	310	4	5	301	24	359	371	27	4	471	445	25	4	504	505	20	5	611	50	11	643	27		
3	323	10	6	317	42	356	384	32	4	422	433	17	4	548	581	23	5	674	50	11	651	27		
3	307	24	6	308	10	374	382	29	4	418	432	32	4	543	524	14	5	664	54	11	666	19		
3	312	18	6	313	27	399	378	25	4	434	408	13	3	514	589	13	5	698	61	11	626	24		
3	326	18	6	342	17	373	363	24	4	432	467	27	4	512	535	23	5	618	16	12	613	40		
3	301	5	7	354	23	355	354	35	4	421	487	15	4	501	568	24	5	604	9	9	692	31		
3	310	8	7	365	15	397	365	16	4	461	475	11	5	511	596	31	5	619	53	7	672	13		
3	332	8	8		2	394			4	404	487	33	5	530	596	50	6	617	20	7	604	17		
3	302	20	4		13	388			4	451	488	39	5	557	572	43	6	616	6	6	617	20		
3	323	30	4		16	352			4	449	490	9	5	557	502	26	6	627	3	6	627	3		
3	343	20	4		14	354			4	417	424	26	6	594	559	24	6	631	24	6	631	24		
3	315	27	4		35	380			4	493	474	7	5	525	559	37	6	611	17	6	611	17		
3	335	45	4		18	370			4	420	422	23	5	518	549	15	6	658	25	6	658	25		
3	309	14	4		21	377			4	403	445	18	5	527	503	39	6	600	28	6	600	28		
3	301	15	4		30	362			4	470	445	18	5	501	522	21	6	616	12	6	616	12		
3	318	8	4		17	357			4	450	4	4	5	579	587	24	6	618	20	6	618	20		
3	325	17	4		31	384			4	421	31	31	5	566	569	29	6	673	6	6	673	6		
4	302	31	5		32	383			5	483	39	39	5	551	539	29	7	692	31	7	692	31		
4	316	35	5		23	374			5	432	56	56	5	521	511	51	7	616	32	7	616	32		
4	311	23	5		17	379			5	475	1	1	5	567	6,0	6,0	7	612	40	7	612	40		
4	326	13	5		10	393			5	496	7	7	6	533	533	14	7	678	17	7	678	17		
4	316	13	5		16	389			5	489	36	36	6	505	505	20	7	635	35	7	635	35		
4	312	19	5		7	365			5	431	45	45	6	581	581	23	7	605	11	7	605	11		
4	322	44	5		31	388			5	416	18	18	6	510	510	47	7	692	34	7	692	34		
4	349	18	5		38	353			5	490	11	11	6	536	536	16	7	675	25	7	675	25		
4	300	18	5		21	380			5	423	40	40	6	534	534	19	8	607	33	8	607	33		
4	333	23	5		12	387			5	402	24	24	6	564	564	13	8	656	65	8	656	65		
4	330	19	5		16	366			5	408	20	20	6	522	522	45	8	634	57	8	634	57		
4	317	13	5		23	368			5	489	17	17	6	557	557	60	8	626	52	8	626	52		
4	347	11	5		54	363			5	451	30	30	6	500	500	65	8	691	45	8	691	45		
4	331	11	5		19	392			5	475	22	22	6	546	546	25	8	670	43	8	670	43		
4	347	17	5		27	391			6	469	31	31	6	526	526	42	8	629	7	8	629	7		
4	331	18	5		13	360			6	489	27	27	6	592	592	21	8	672	13	8	672	13		
4	310	16	5		26	383			6	451	22	22	6	537	537	26	8	671	6	8	671	6		
5	302	38	5		28	361			6	451	22	22	6	525	525	9	8	639	33	8	639	33		
5	315	3	5		16	384			6	469	40	40	6	511	511	10	9	629	36	9	629	36		
5	347	33	5		6	374			6	400	21	21	6	538	538	62	10	648	14	10	648	14		
5	301	38	5		9	394			6	413	31	31	6	526	526	32	10	657	62	10	657	62		

$N = 7,6$   
 $L = 668$   
 $\Delta^2 = 72155$

$N = 6,0$   
 $L = 541$   
 $\Delta^2 = 54857$

$N = 5,4$   
 $L = 448$   
 $\Delta^2 = 38996$

$N = 5,0$   
 $L = 375$   
 $\Delta^2 = 29260$

$N = 4,1$   
 $L = 322$   
 $\Delta^2 = 25257$

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

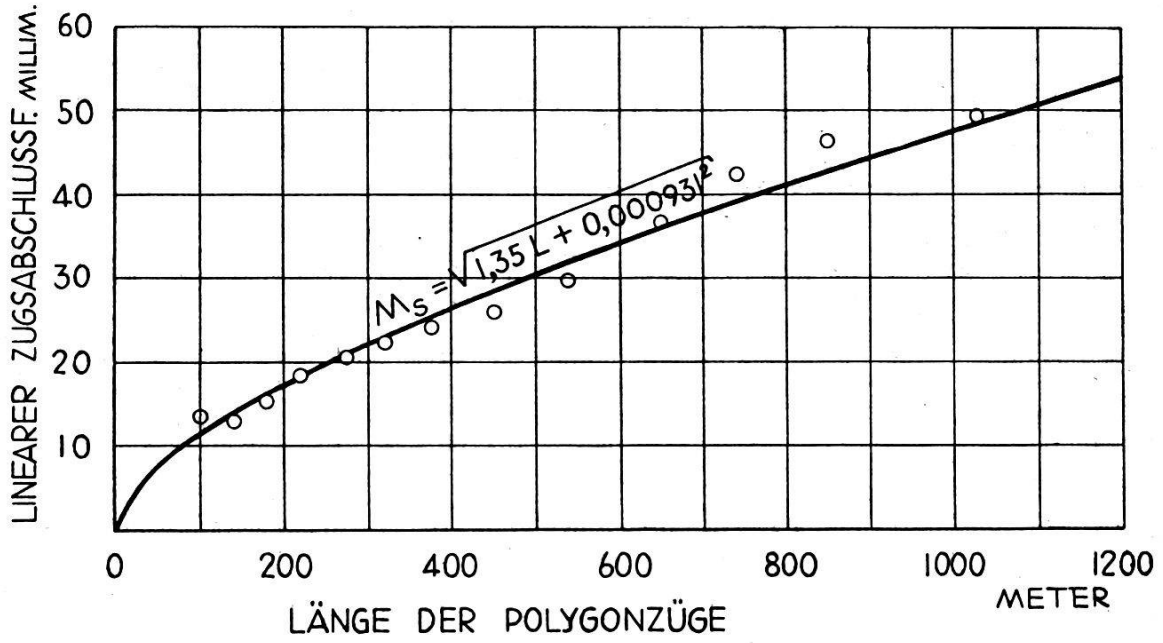


Abb. 5. Mittlerer linearer Zugsabschlußfehler

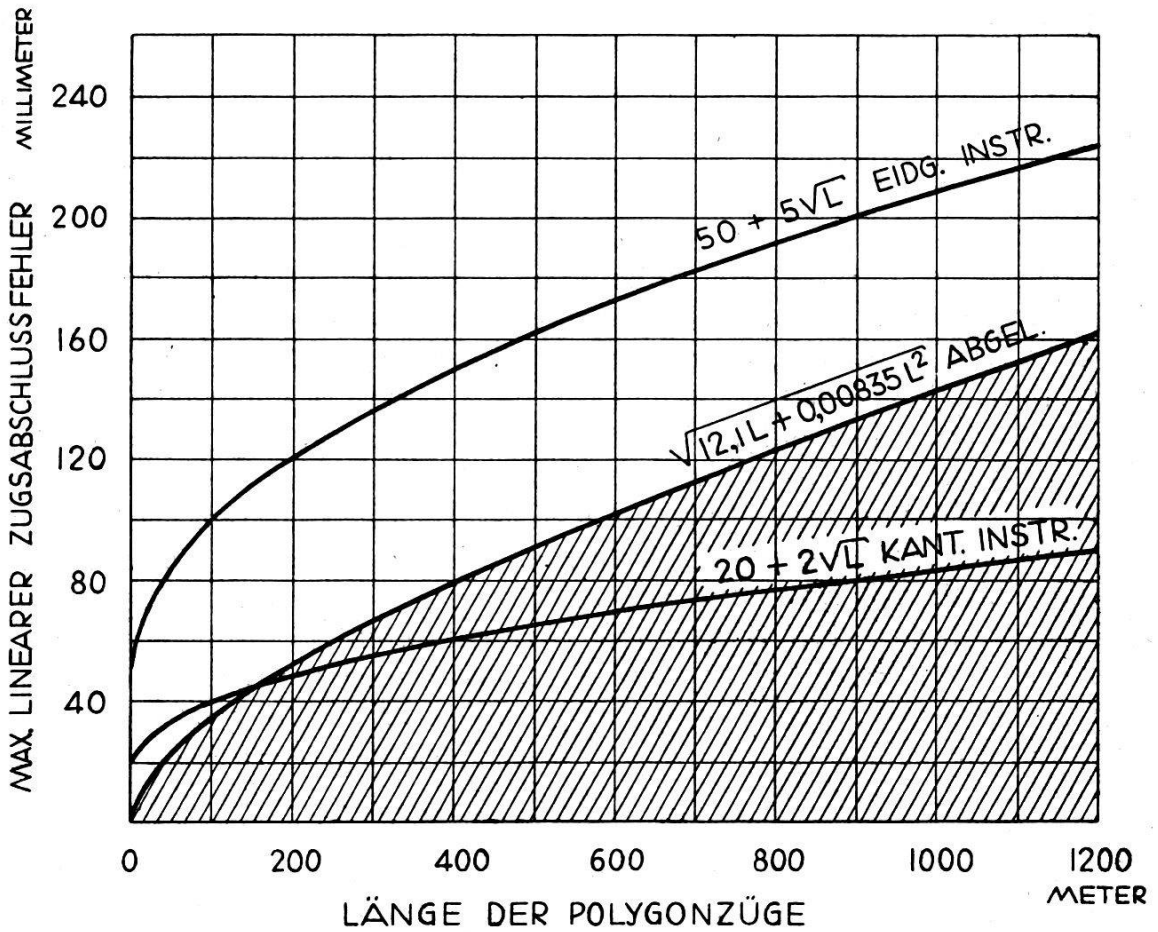


Abb. 6. Max. zulässige Zugsabschlußfehler

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

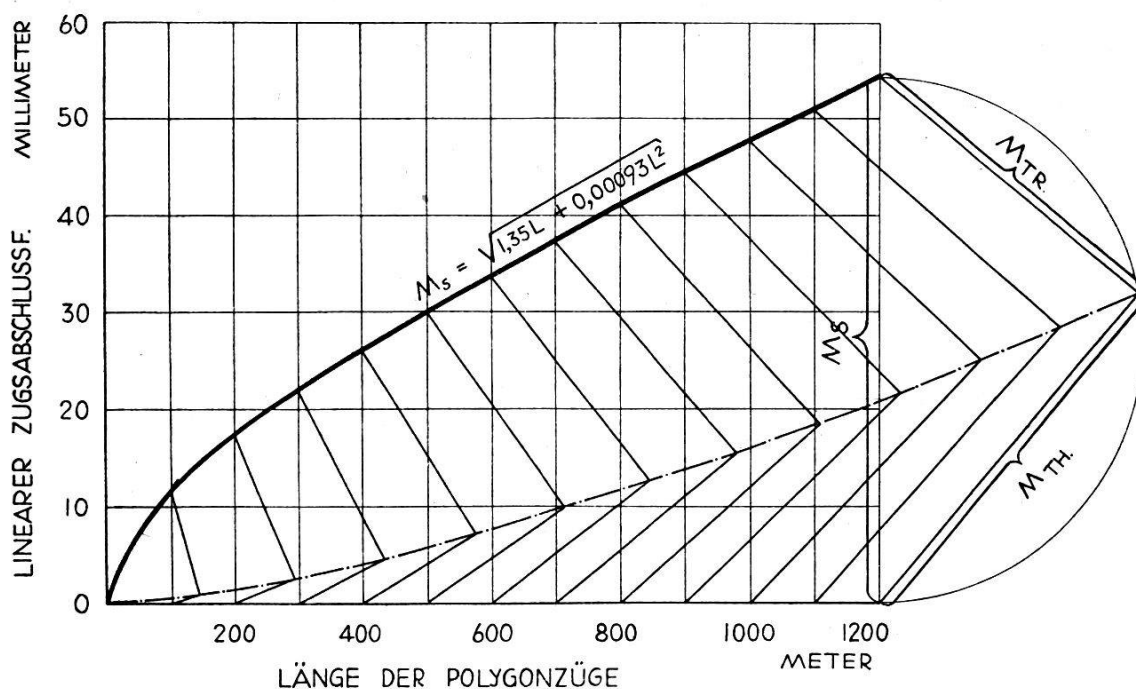


Abb. 7. Fehleranteile der Triangulation und der Polygonzüge

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