

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

im Auftrag des Deutschen Vereins für Vermessungswesen

herausgegeben von

Dr. O. Eggert

Professor

Berlin-Dahlem, Ehrenbergstr. 21

und

Dr. O. Borgstätte

Landesvermessungsrat

Bernburg, Moltkestr. 4.

Heft 22.

1931

15. November

Band LX

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt.

Zusammenschluß von zwei selbständigen Triangulierungen mit einzelnen identischen Punkten.

Von G. Förster.

(Schluß von Seite 654.)

Die Behandlung des 3. Falles kann man damit als erledigt ansehen. Das Beuthener Stadtnetz wird an anderer Stelle behandelt werden, es gehört nicht zum 3. Fall. Es muß hier nochmals betont werden, daß man sich auf das Stadtgebiet beschränken muß und nicht glauben darf, die anschließenden Gebiete nach den gefundenen Formeln ebenfalls übertragen zu können.

Die weitgehendsten Anforderungen an das Zusammenpassen zweier Netze stellt der 1. Fall. Er braucht sich nicht notwendig auf Katasterzwecke zu beschränken. Z. B. ist auch für den Bergbau die Vereinigung zweier Triangulierungen oft von Vorteil (vorausgesetzt, daß nicht gleichzeitig tektonische Verschiebungen vorhanden sind, die diese Aufgabe zum 4. Fall abdrängen würden). Fast immer handelt es sich darum, ein älteres (minder gutes) Netz durch eine Neutriangulierung zu ergänzen. Man glaube aber nicht, daß ein altes schlechtes Netz durch Zusammenschluß mit einem besseren neueren verbessert oder verfestigt werde. Wenn ein altes Netz so schlecht ist, daß es (z. B. für Katasterzwecke) unbrauchbar wird, dann ist auch durch Hinzunahme von Neupunkten keine Rettung des Netzes mehr möglich. Umgekehrt aber wird ein gutes Netz verschlechtert, wenn ihm eine andere minder gute Triangulierung aufgezwungen wird. Vor allem wird verlangt, daß benachbarte Punkte, die aus verschiedenen Triangulierungen stammen und nicht zur Berechnung der Konstanten der konformen Transformation gedient haben, für den beabsichtigten Verwendungszweck genügend genau zu einander liegen. Auf die Gesamtlage eines Netzes zum ändern kommt es nicht an. Daraus folgt, daß eine konforme Transformation hier besser ist als die Helmertsche. Ferner folgt, daß man sich hüten muß, Netzfehler von einem Netzteil auf ein anderes zu übertragen, eine Gefahr, die um so größer ist, je ausgedehnter man den Bereich der zu transformierenden Punkte wählt.

Einige aus der Praxis genommene Beispiele sind durchgerechnet worden, aus denen man Schlüsse ziehen kann, was sich durch das Zusammenziehen von Triangulierungen erreichen läßt und inwieweit es angebracht sein wird, Transformationsvorschriften in die preußischen Katasteranweisungen aufzunehmen. Benutzt wurden: 1. „Die älteren Triangulationen in Verbindung mit der Landestriangulation in der Rheinprovinz“, von Keiper in dieser Zeitschrift 1910, Band XXXIX, Seite 844—849. 2. Die Triangulationen des Katasters in Bokel, Rietberg und Westerwiehe bei Minden, ausgeführt in den 80er Jahren im Anschluß an die Vorlaender'sche Triangulierung von 1850. 3. Das erneuerte bayerische Dreiecksnetz längs der Ostgrenze Bayerns. Schließlich kann auch das Beuthener Netz hier zugezogen werden.

Die rheinischen Triangulierungsergebnisse sind zwar schon abgedruckt. Um sie aber hier zur Hand zu haben und um zugleich eine Anzahl Druckfehler zu berichtigen, soll die Tabelle von Seite 845 a. a. O. nochmals abgedruckt werden.

Nr.	Name	Altes System		Neues System		Differenzen	
		x'	y'	x''	y''	$(x''-x')$	$(y''-y')$
1	Dreispringen	+ 4011,72	+ 17961,65	.. 11,66	.. 59,52	- 0,06	- 2,51
2	Heck	+ 717,12	+ 51754,70	.. 16,88	.. 52,53	- 0,24	- 2,17
3	Siegburg	- 16166,15	+ 17816,99	.. 66,14	.. 14,49	- 0,01	- 2,50
4	Hohe Acht	- 61757,50	+ 3758,26	.. 57,91	.. 55,56	- 0,61	- 2,70
5	Langschoß	- 50395,82	- 47351,41	.. 95,52	.. 34,64	+ 0,50	- 3,25
6	Euskirchen	- 51047,14	- 12267,05	.. 46,88	.. 70,30	+ 0,26	- 3,27
7	Zülpich	- 27919,90	- 21939,12	.. 19,62	.. 42,59	+ 0,28	- 3,27
8	Soller I	- 22867,57	- 28790,99	.. 67,02	.. 94,48	+ 0,55	- 5,49
9	Erkelenz	+ 15614,65	- 45057,79	.. 15,09	.. 60,51	+ 0,46	- 2,72
10	Neuß	+ 28698,18	- 18559,46	.. 98,51	.. 41,96	+ 0,55	- 2,50
11	Düsseldorf	+ 51504,90	- 12297,27	.. 05,22	.. 99,65	+ 0,52	- 2,58
12	Köln, Dom	0,00	0,00	- 0,10	- 2,59	- 0,10	- 2,59

Durch Subtraktion der Mittelwerte der Koordinaten bzw. Koordinatendifferenzen sind, genau wie in den andern schon gegebenen Mustern die Koeffizienten und Absolutglieder für die konforme Transformation berechnet worden und zwar bis einschließlich der 4. Potenz der komplexen Argumente. Für den mittleren radialen Fehler ergab sich $\pm 0,23$ m und zwar unabhängig von der Anzahl der mitgeführten Glieder. Es lieferte also auch die Helmertsche Transformation keinen größeren mittleren Fehler. Das bedeutet, daß die Abweichungen nur in zufälligen Fehlern der einzelnen Punkte begründet ist, oder, daß kein einheitliches Triangulierungsnetz vorliegt. Nun steht aber in der genannten Arbeit auf Seite 844 a. a. O.: „Hohe Acht, Langschoß und Erkelenz gehören zwar den benachbarten Bezirken an, sie sind aber im alten System auch auf Köln bezogen und deshalb zu Umformungen im neuen System auf Köln berechnet.“ Man darf wohl hieraus schließen, daß die vorliegende Triangulierung ohne diese drei Punkte eher als einheitliche angesehen werden darf. Die Transformierung ohne diese drei Punkte ist nun durchgeführt worden. Eine Verringerung der

Fehlerquadratsumme trat bei Mitnahme des quadratischen Gliedes in der Funktion f ein, weitere Glieder brachten keine Verbesserung des Anschlusses. Es wird daher genügen, die Rechnung bis zum quadratischen Gliede hier wiederzugeben. Mit 100 km Einheit in den Koeffizienten und Metern in den Absolutgliedern folgen die Fehlergleichungen

$(p_0 + i q_0)$	$(p_1 + i q_1)$	$(p_2 + i q_2)$	$(x - x) + i(y - y) =$	$u + iv$
+ 1	+ 0,077 + i 0,209	- 0,038 + i 0,032	- 0,208 + i 0,388 =	- 0,063 + i 0,062
+ 1	+ 0,044 + i 0,347	- 0,119 + i 0,031	- 0,388 + i 0,528 =	- 0,105 + i 0,010
+ 1	- 0,125 + i 0,207	- 0,027 - i 0,052	- 0,158 + i 0,198 =	+ 0,293 + i 0,085
+ 1	- 0,274 - i 0,093	+ 0,066 + i 0,051	+ 0,112 - i 0,572 =	+ 0,203 + i 0,019
+ 1	- 0,242 - i 0,190	+ 0,022 + i 0,092	+ 0,132 - i 0,572 =	- 0,048 + i 0,028
+ 1	- 0,192 - i 0,259	- 0,030 + i 0,099	+ 0,402 - i 0,792 =	+ 0,021 - i 0,277
+ 1	+ 0,324 - i 0,156	+ 0,081 - i 0,101	+ 0,182 + i 0,198 =	- 0,052 - i 0,127
+ 1	+ 0,352 - i 0,094	+ 0,115 - i 0,066	+ 0,172 + i 0,318 =	- 0,018 - i 0,010
+ 1	+ 0,037 + i 0,029	+ 0,001 + i 0,002	- 0,248 + i 0,308 =	- 0,233 + i 0,214

Für die Normalgleichungen erhält man:

$$\begin{aligned} 9(p_0 + i q_0) + (+ 0,071 + i 0,088)(p_2 + i q_2) + 0 &= 0 \\ 0,7770(p_1 + i q_1) + (+ 0,0252 - i 0,0200)(p_2 + i q_2) + 0,5776 + i 1,0649 &= 0 \\ 0,0820 \cdot (p_2 + i q_2) - 0,0912 - i 0,0734 &= 0 \\ 2,5199 &= [uu + vv] \end{aligned}$$

Die Auflösung gibt:

$$\begin{aligned} p_0 &= + 0,007, \quad q_0 = - 0,022, \quad p_1 = - 0,817, \quad q_1 = - 1,394 \\ p_2 &= + 1,04, \quad q_2 = + 1,55. \end{aligned}$$

$[uu + vv] = 0,631$, mittl. Fehler = $\pm 0,21$ m bei Helmertscher Transformation,
 $[uu + vv] = 0,354$, „ „ = $\pm 0,17$ m bei konformer Transformation.

Die Umwandlung der Neukoordinaten ξ, η in Altkoordinaten x, y geschieht nun durch die Formel (in der hinreichend genau nach Belieben ξ, η oder x, y in den Koeffizienten geschrieben werden kann):
Altkoordinaten:

$$\begin{aligned} x + iy &= \xi + i\eta + (+ 0,155 - i 2,720) \\ &+ (- 0,817 - i 1,394) \cdot ((x + 0,037) + i(y + 0,029)) \\ &+ (+ 1,04 + i 1,55) \cdot ((x + 0,037) + i(y + 0,029))^2 \end{aligned}$$

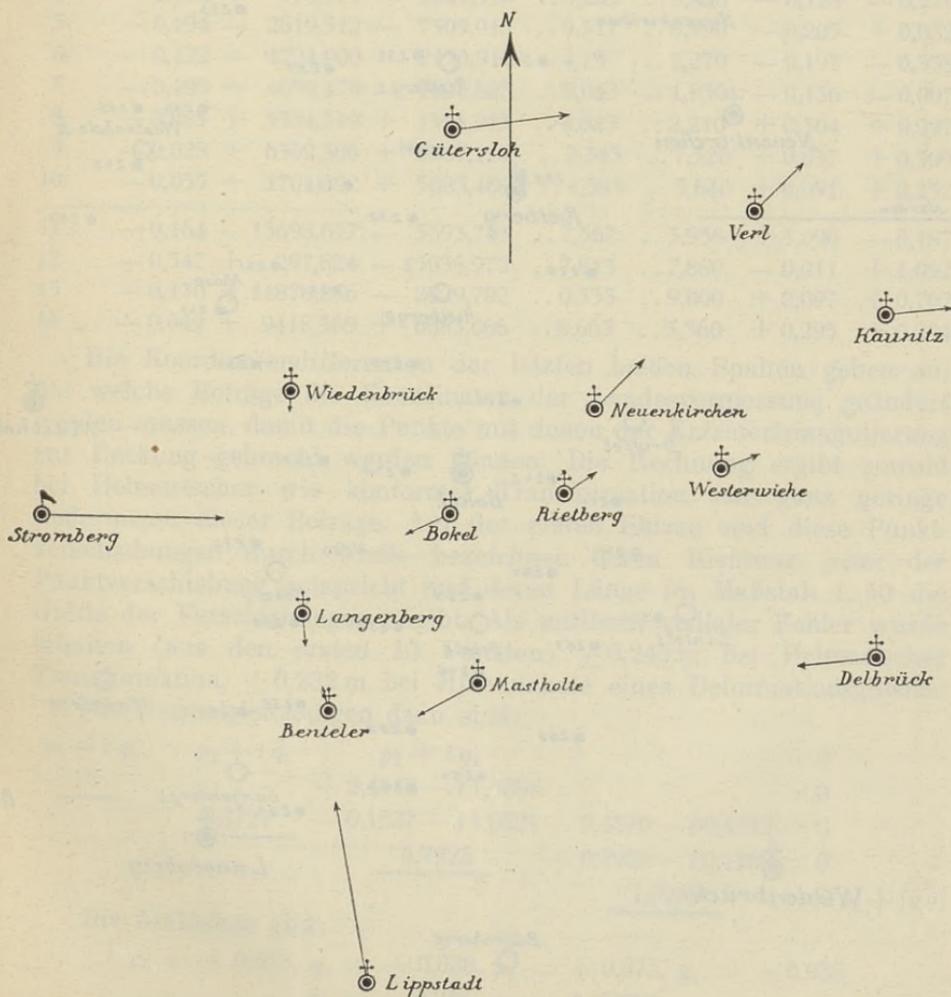
Die Abweichungen zwischen beiden Triangulierungen sind noch recht groß, aber durch die Unsicherheit der alten Triangulierung begründet. Zum Beweise dafür braucht man nur die lineare Entfernung zwischen Zülpich und Soller I nach beiden Triangulierungen zu rechnen: 8513,17 m nach der alten, 8513,51 m nach der neuen Triangulierung, Unterschied in der Entfernung = 0,337 m.

Auf Ansuchen des Geodätischen Instituts sind durch Vermittelung des Herrn Regierungs- und Stellvertreters Külpmann in Minden vom Herrn Regierungspräsidenten in Minden die Triangulierungsakten der Bezirke Bokel, Rietberg und Westerwiehe für den vorliegenden Zweck zur Verfügung gestellt worden. Das Material ist sehr lehrreich. Zur Verfügung standen die Katasterkoordinaten nach Soldner für 14 Punkte, und gleichzeitig sind für dieselben Punkte vom Reichsamt für Landesaufnahme die konformen Koordinaten für den vorliegenden Zweck berechnet worden. In der folgenden Tabelle sind alle Koordinaten zusammengestellt.

Nr.	Name	Katasterkoordinaten		Koordinaten		Landestriangulierung	
		x	y	Ord.	Nr. Teil XX	Hoch	Rechts
1	Delbrück, Kirchturm, Knopf	× 85 651,55	× 80 873,53	III	2005	5 736 780,27	5 469 866,51
2	Rietberg, Kirchturm, Helmstange	× 88 531,25	× 71 597,80	II	2166	41 680,63	60 602,08
3	Benteler, Kirchturm, Knopf	× 82 031,41	× 64 635,49	III	1951	55 196,07	55 625,25
4	Bokel, Kapelle, Turm, Kreuzblume	× 87 937,40	× 68 214,75	III	2140	41 113,94	57 217,28
5	Langenberg, Kirchturm, Knopf	× 84 958,18	× 63 857,90	III	2050	58 124,18	52 854,11
6	Mastholte, Kirchturm, Knopf	× 82 864,78	× 69 020,52	III	1975	56 019,50	58 011,85
7	Wiedenbrück, Pfarrkirche Turm, Helmstange	× 91 615,97	× 63 550,53	II	2254	44 782,74	52 541,27
8	Neuenkirchen, Kirchturm, Knopf	× 91 100,94	× 72 505,30	III	2259	44 248,52	61 515,51
9	Kaunitz, Kirchturm, Helmstange	× 95 917,61	× 81 154,51	II	2527	47 046,04	70 150,62
10	Westerwiehe, Kapelle, Turmknopf	× 89 505,88	× 76 240,70	IV	2185	42 445,08	65 246,74
11	Lippstadt, Marktkirche, Turmknopf	× 73 885,05	× 65 797,37	IV	1706	27 046,13	54 769,17
12	Stromberg, Paulusturm, Helmstange	× 87 858,40	× 56 121,73	II	2155	41 041,51	45 125,22
13	Gütersloh, neue ev. Kirche	× 99 457,49	× 68 505,44	II	2454	52 614,05	57 554,10
14	Verl, Kirchturm, Knopf	× 97 025,15	× 77 225,47	III	2402	50 162,56	66 248,46

Die identischen Punkte sind in der ersten Skizze in 1:250 000 dargestellt. Die Bedeutung der Pfeile wird noch angegeben werden. Eine zweite Skizze in 1:100 000 umfaßt daraus ein kleineres Gebiet und enthält alle Punkte der Landesvermessung und alle bekannt gewordenen trigonometrischen Katasterpunkte. Es bedeutet: \odot trig. P. der Landesvermessung, \bullet = trigonom. P. des Katasters, also \odot = identischer Punkt. Der weitere Inhalt der Skizze wird durch den Text verständlich werden.

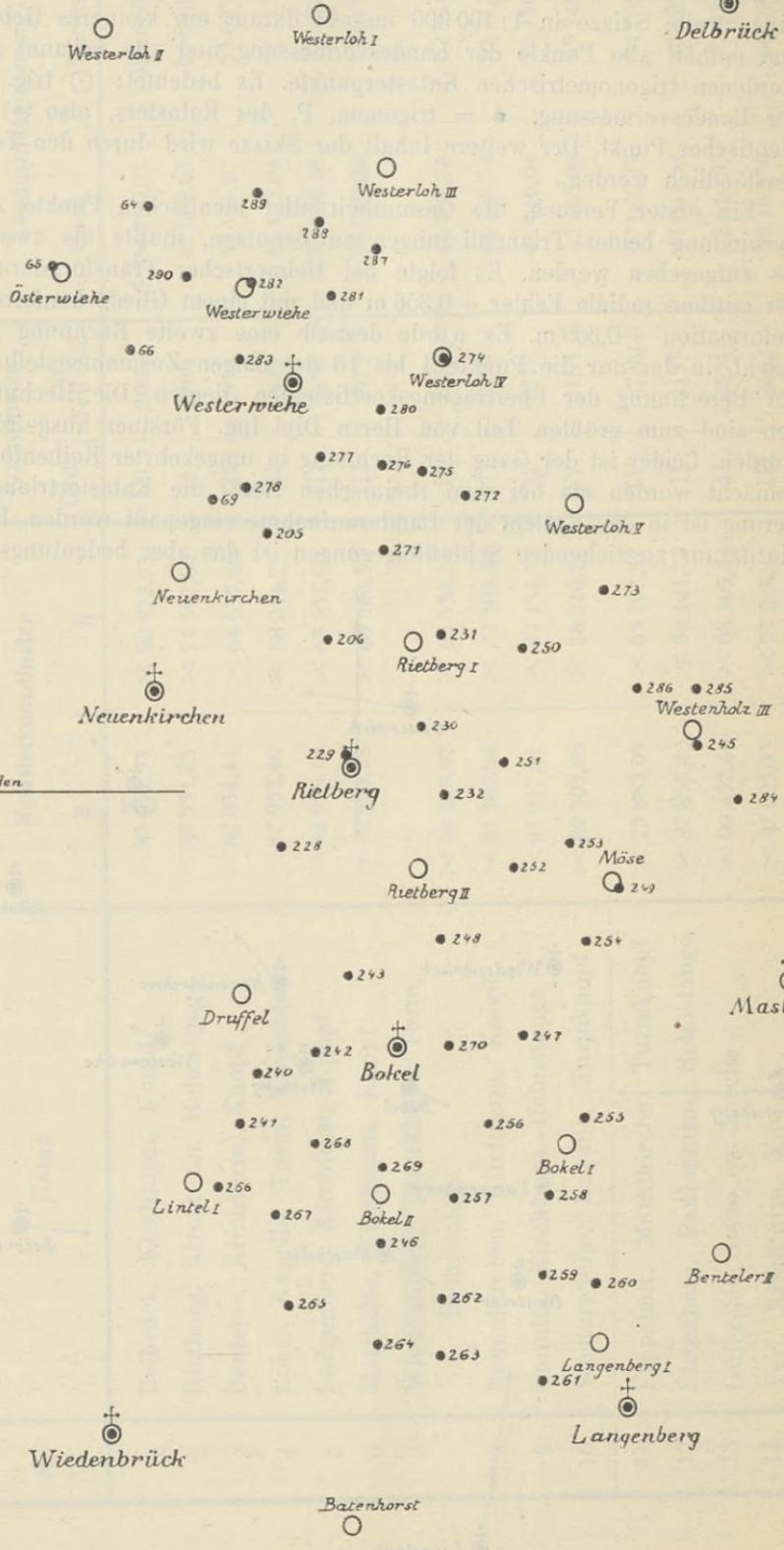
Ein erster Versuch, die Gesamtheit aller identischen Punkte zur Verbindung beider Triangulierungen zu benutzen, mußte als zwecklos aufgegeben werden. Es folgte bei Helmertscher Transformierung der mittlere radiale Fehler $\pm 0,356$ m und mit einem Gliede konformer Deformation $\pm 0,309$ m. Es wurde deshalb eine zweite Rechnung gemacht, in der nur die Punkte 1 bis 10 der obigen Zusammenstellung zur Berechnung der Übertragungskoeffizienten dienten. Die Rechnungen sind zum größten Teil von Herrn Dipl.-Ing. Förstner ausgeführt worden. Leider ist der Gang der Rechnung in umgekehrter Reihenfolge gemacht worden als bei dem rheinischen Netz: die Katastertriangulierung ist in das System der Landesaufnahme eingepaßt worden. Für die daraus zu ziehenden Schlußfolgerungen ist das aber bedeutungslos



†
⊙
Kaunitz

†
⊙
Delbrück

← Norden



†
⊙
Wiedenbrück

†
⊙
Mastholte

†
⊙
Benteler

Batenhorst
○

und eine praktische Verwendung der Rechnung wird doch nicht stattfinden können. Es werden bezeichnet: mit $\mathfrak{X}, \mathfrak{Y}$ Katasterkoordinaten, mit X, Y Koordinaten der Landesvermessung. Durch Zufügung der Korrekturen $\mathfrak{Y}^s : 6 R^2$ werden die Soldnerschen Ordinaten in solche einer konformen Projektion verwandelt: $\mathfrak{Y} + \mathfrak{Y}^s : 6 R^2 = \mathfrak{Y}'$. Die Schwerpunktskoordinaten folgen dann: $\mathfrak{X}_0, \mathfrak{Y}'_0$ bzw. X_0, Y_0 . Die Weiterrechnung gibt $\mathfrak{x}' = \mathfrak{X} - \mathfrak{X}_0, \mathfrak{y}' = \mathfrak{Y}' - \mathfrak{Y}'_0$ bzw. $x = X - X_0, y = Y - Y_0$. Zwischen beiden Systemen liegt die Meridiankonvergenz

$$\gamma = -7' 31,19'',$$

so daß $\mathfrak{x} = \mathfrak{x}' \cos \gamma + \mathfrak{y}' \sin \gamma \quad \mathfrak{y} = -\mathfrak{x}' \sin \gamma + \mathfrak{y}' \cos \gamma$

gesetzt werden muß, um nun beide Systeme in Beziehung bringen zu können. Einige Zwischenwerte der Rechnung sind in folgender Tabelle zusammengestellt. Die Punkte Nr. 11 bis 14 sind auch in diesem System ausgedrückt worden.

Nr.	$\mathfrak{Y}^s : 6R^2$	\mathfrak{x}	\mathfrak{y}	x	y	$(x-\mathfrak{x})$	$(y-\mathfrak{y})$
1	-0,029 -	5963,380 +	9703,884 ...	3,427 ..	3,410	-0,047	-0,475
2	-0,094 +	936,800 +	438,785 ..	6,933 ..	8,980	+0,153	+0,195
3	-0,181 -	5547,776 -	6537,813 ..	7,627 ..	7,850	+0,149	-0,037
4	-0,152 +	370,371 -	2945,550 ..	0,243 ..	5,820	-0,128	-0,270
5	-0,194 -	2619,312 -	7309,012 ..	9,517 ..	8,990	-0,205	+0,022
6	-0,122 -	4724,000 -	2150,912 ..	4,197 ..	1,270	-0,197	-0,358
7	-0,199 +	4039,179 -	7621,823 ..	9,043 ..	1,830	-0,156	-0,007
8	-0,085 +	3504,519 +	1351,913 ..	4,825 ..	2,210	+0,504	+0,297
9	-0,028 +	6302,306 +	9987,121 ..	2,343 ..	7,520	+0,037	+0,399
10	-0,055 +	1701,292 +	5083,408 ..	1,383 ..	3,640	+0,091	+0,232
11	-0,164 -	13698,657 -	5393,743 ..	7,567 ..	3,930	+1,090	-0,187
12	-0,347 +	297,824 -	15038,972 ..	7,813 ..	7,880	-0,011	+1,092
13	-0,130 +	11870,236 -	2829,702 ..	0,333 ..	9,000	+0,097	+0,702
14	-0,049 +	9418,368 +	6085,066 ..	8,663 ..	3,360	+0,295	+0,294

Die Koordinatendifferenzen der letzten beiden Spalten geben an, um welche Beträge die Koordinaten der Landesvermessung geändert werden müssen, damit die Punkte mit denen der Katastertriangulierung zur Deckung gebracht werden können. Die Rechnung ergibt sowohl bei Helmertscher wie konformer Transformation nur ganz geringe Änderungen dieser Beträge. Auf der ersten Skizze sind diese Punktverschiebungen durch Pfeile bezeichnet, deren Richtung jener der Punktverschiebung entspricht und deren Länge im Maßstab 1:50 die Größe der Verschiebungen angibt. Als mittlerer radialer Fehler wurde erhalten (aus den ersten 10 Punkten) $\pm 0,245$ m bei Helmertscher Transformation, $\pm 0,232$ m bei Hinzunahme eines Deformationsgliedes.

Die Normalgleichungen dazu sind:

$$\begin{array}{rcl}
 p_0 + i q_0 & p_1 + i q_1 & p_2 + i q_2 & = 0 \\
 \underline{10} & \cdot & + 2,4143 - i 1,4396 & \cdot & \cdot & = 0 \\
 & \underline{5,3721} & - 0,1537 - i 1,0521 & - 0,4570 - i 0,4512 & = 0 \\
 & & \underline{4,7925} & + 0,9919 - i 0,1369 & = 0 \\
 & & & \underline{1,0259} & = [u u] + [v v]
 \end{array}$$

Die Auflösung gibt:

$$\begin{array}{l}
 p_0 = + 0,055, \quad q_0 = - 0,038, \quad p_1 = + 0,075, \quad q_1 = + 0,038 \\
 p_2 = - 0,235, \quad q_2 = + 0,016.
 \end{array}$$

Aus der zweiten Netzskizze erkennt man, daß eine Anzahl von Landesvermessungspunkten durch den Netzzusammenschluß neu gewonnen werden könnte. Leider sind aber beide Triangulierungen nebeneinander scheinbar ohne gegenseitige Rücksichtnahme gemacht worden. So liegen eine Anzahl Punkte aus beiden Systemen nahe bei einander ohne gegenseitig durch Messungen verbunden zu sein. Z. B. erhält man:

Punkt der Landesvermessung:	Nr. des Katasterpunktes:	Gegenseitige Entfernung in m:
Westerloh IV	274	8
Westerwiehe	282	104
Möse	249	117
Österwiehe	65	146
Westenholz III	245	192
Lintel I	266	328
Bokel II	269	331
Rietberg I	231	359
Bokel I	255	399

Die errechnete Punktunsicherheit von $\pm 0,23$ m aber ist zu groß, um so nahe beieinander liegende Punkte gleichwertig benutzen zu können. Beim Zusammenpassen zweier Netze nur durch Vermittlung der identischen Punkte I. Ordnung wurde gefunden, daß die Punkte III. Ordnung infolge der gegenseitig unsicheren Lage nicht gleichzeitig zusammen verwendet werden konnten. Hier wiederholt sich dasselbe im Kleinen. Um eine Einfügung der neueren Landesvermessungspunkte in das Katastersystem möglich zu machen, müssen die benachbart liegenden Katasterpunkte mit ihnen durch Messung verbunden werden. Oder, was dasselbe ist: Nahe an Katasterpunkten liegende Landesvermessungspunkte können nicht eintransformiert werden, sie müssen eingemessen werden!

Die unsichere Lage der übertragenen Punkte erklärt sich durch die Ungenauigkeiten des Katasternetzes. Dieses stellt eine Vervollständigung der alten Vorlaenderschen Triangulierung dar, die Mitte des vorigen Jahrhundert ausgeführt wurde. Zweifellos ist das Originalnetz gut und ist (nach damaligen Begriffen) mit bewundernswerter Sorgfalt und Umsicht gemessen und gerechnet worden. Aber beim späteren Hinzuschalten von Punkten müssen Ursachen gewirkt haben, die eine große Verschlechterung des Netzes mit sich führten. Vielleicht waren es Veränderungen der als Punkte bevorzugten Kirchturmspitzen, oder schlechte Schnitte oder unrichtige Auffassung der Zentren der Punkte. Im Erläuterungsbericht in den Katasterakten ist auch schon auf Unstimmigkeiten hingewiesen worden.

In Anbetracht der Unstimmigkeiten zwischen beiden Netzen wird man sich fragen: Hat das Eintransformieren von Landesvermessungspunkten in die Katastertriangulierung einen Zweck? Doch! Die alte Katastertriangulierung wird ja nicht verschlechtert, wenn einige Neupunkte durch Transformierung hineingebracht werden. Die Unstimmigkeiten sind nicht neu entstanden, sie waren bereits vorhanden, nur sind sie erst wahrnehmbar geworden. Aber, liegen nicht vielleicht Polygon- und Kleinpunkte so nahe an den neu hinzugekommenen trigonometrischen Punkten, daß die gegenseitige Lage viel zu unsicher wird? Die vorliegende Kleinvermessung ist darin lehrreich. Solche

Polygonzüge müßten an den neu gewonnenen Punkt angeschlossen werden. Dieser Umstand wird die Möglichkeit der Eintransformierung neuer Punkte in den meisten Fällen in Frage stellen. Jedenfalls muß jede einzelne Kleinvermessung vorher auf diesen Umstand geprüft werden.

Für ein weiteres Rechenbeispiel sind die rechtwinklig sphärischen Koordinaten einer Anzahl trigonometrischer Punkte aus der Neu-triangulierung der östlichen Grenzzone Bayerns von Herrn Ober-regierungsrat Prof. Dr. Clauss (Landesvermessungsamt München) mit- geteilt worden:

Nr.	Name	Alte Koordinaten		Neue Koordin.		$(\xi' - x')$	$(\eta' - y')$
		x'	y'	ξ'	η'		
1	Ahornberg	254 056,40	16 006,45	.. 6,56	.. 6,19	- 0,04	- 0,26
2	Hoher Kulm Gerüstsign.	149 485,40	58 991,98	.. 5,42	.. 2,25	+ 0,02	+ 0,25
3	Kapellenberg Steinpfeiler	228 181,42	51 944,02	.. 1,42	.. 4,02	0	0
4	Kösseine, Aussichtsturm	205 709,47	29 168,70	.. 9,84	.. 8,54	+ 0,57	- 0,16
5	Münchshofener Berg, Gerüsts.	123 392,69	36 279,17	.. 2,59	.. 9,20	- 0,10	+ 0,05
6	Oberfahrenberg Spitzturm	170 522,99	57 211,78	.. 5,50	.. 1,84	+ 0,51	+ 0,06
7	Oschenberg Gerüstsign.	203 574,52	5 259,46	.. 4,22	.. 9,17	- 0,10	- 0,29
8	Rauher Kulm Aussichtsturm	187 988,51	19 896,29	.. 8,64	.. 6,41	+ 0,55	+ 0,12
9	Schönficht, Gerüstsign.	186 451,60	48 457,99	.. 2,10	.. 8,05	+ 0,50	+ 0,06
10	Schwarzwöhrberg Aussichtsturm	155 586,76	66 652,71	.. 6,65	.. 5,51	- 0,11	+ 0,60

Zur Prüfung der Uebertragungsformeln sollen folgende Punkte dienen:

11	Atlasberg Gerüstsignal	157 735,72	52 574,71	.. 5,50	.. 5,25	- 0,22	+ 0,54
12	Kornberg Aussichtsturm	227 588,74	51 944,72	.. 9,59	.. 4,19	+ 0,65	- 0,55
13	Lehnbühl Gerüstsign.	209 274,82	47 546,75	.. 5,37	.. 6,77	+ 0,55	+ 0,02
14	Richtholz Gerüstsign.	160 160,25	51 685,65	.. 0,59	.. 5,55	+ 0,16	- 0,50
15	Tännesberg Gerüstsign.	155 518,85	54 766,99	.. 9,00	.. 7,09	+ 0,17	+ 0,10

Als Recheneinheiten sollen 100 km bzw. m benutzt werden. Nach den andern vorausgegangenen Rechnungen wird es genügen, die Fehler- und Normalgleichungen ohne Erläuterung über die Art ihrer Herleitung anzugeben:

Koeffizienten der Fehlergleichungen:

Nr.	$x + iy$		$(x + iy)^2$		$(x - x) + i(y - y)$		$u + iv$	
1	+ 0,52	- i0,21	+ 0,22	- i0,22	- 0,18	- i0,30	- 0,07	- i0,09
2	- 0,33	+ i0,02	+ 0,11	- i0,01	- 0,12	+ i0,21	- 0,05	+ i0,10
3	+ 0,46	+ i0,15	+ 0,19	+ i0,14	- 0,14	- i0,04	- 0,32	+ i0,30
4	+ 0,23	- i0,08	+ 0,05	- i0,04	+ 0,23	- i0,20	+ 0,17	- i0,08
5	- 0,59	- i0,01	+ 0,35	+ i0,01	- 0,24	- i0,01	+ 0,08	- i0,13
6	- 0,12	+ i0,20	- 0,03	- i0,05	+ 0,37	+ i0,02	+ 0,22	- i0,12
7	+ 0,21	- i0,32	- 0,06	- i0,15	- 0,24	- i0,35	- 0,24	- i0,26
8	+ 0,06	- i0,17	- 0,03	- i0,02	+ 0,19	+ i0,08	+ 0,15	+ i0,13
9	+ 0,04	+ i0,12	- 0,01	+ i0,01	+ 0,36	+ i0,02	+ 0,20	+ i0,02
10	- 0,47	+ i0,30	+ 0,13	- i0,28	- 0,25	+ i0,56	- 0,16	+ i0,13
11	- 0,45	+ i0,16	+ 0,18	- i0,14	- 0,56	+ i0,50	- 0,23	+ i0,23
12	+ 0,45	- i0,05	+ 0,20	- i0,04	+ 0,51	- i0,57	+ 0,49	- i0,31
13	+ 0,27	+ i0,10	+ 0,06	+ i0,06	+ 0,41	- i0,02	+ 0,24	+ i0,15
14	- 0,22	- i0,05	+ 0,05	+ i0,02	+ 0,02	- i0,34	+ 0,04	- i0,38
15	- 0,27	+ i0,18	+ 0,04	- i0,10	+ 0,03	+ i0,06	- 0,01	- i0,15

Normalgleichungen:

$$\begin{array}{rcl}
 \frac{10 \cdot p_0}{10 \cdot q_0} & + 0,92 & p_2 + 0,59 & q_2 & = 0 \\
 & - 0,59 & p_2 + 0,92 & q_2 & = 0 \\
 \frac{1,6257 p_1}{1,6257 q_1} & - 0,0795 p_2 & - 0,0146 q_2 & + 0,4683 & = 0 \\
 & + 0,0146 p_2 & - 0,0795 q_2 & - 0,6982 & = 0 \\
 & \underline{0,4121 p_2} & & - 0,2405 & = 0 \\
 & & \underline{0,4121 q_2} & - 0,0667 & = 0 \\
 & & & \underline{1,2051} & = [u u] + [v v] \\
 p_0 = - 0,087, & q_0 = + 0,012, & p_1 = - 0,249, & q_1 = + 0,440 \\
 & p_2 = + 0,732, & q_2 = + 0,335.
 \end{array}$$

Fehlerquadratsumme aus der Elimination 0,583

direkt 0,587

$$\text{Mittlerer Fehler } \sqrt{\frac{0,587}{20-6}} = \pm 0,205 \text{ m.}$$

Bei Würdigung der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, daß das ursprüngliche Landesdreiecksnetz, welchem die alten Koordinaten entnommen sind, keiner systematischen Ausgleiche unterzogen worden ist. Es fragt sich daher, ob die große Unsicherheit, die den Hauptpunkten anhaftet und die auf Zwischenpunkte unvermindert übergeht, bei Vergleichung von nahe beieinander liegenden Zwischenpunkten hinderlich ist.

Auch hier erhalten zwei abgesondert liegende Punkte große Verbesserungen: Nr. 3 Kapellenberg und Nr. 7 Eschenberg.

Hierzu schreibt Herr Oberregierungsrat Prof. Dr. Clauss nach Kenntnisnahme dieses Berichtes: „Der in Sachsen gelegene Hauptdrei-

eckspunkt Kapellenberg ist als äußerster Randpunkt des bayerischen Netzes offenbar mit größeren Lagefehlern behaftet. Beim Oschenberg mag wohl auch die Neubestimmung des Punktes mitgewirkt haben. Denn dieser Punkt konnte zunächst nur einseitig auf das neue Netz aufgesetzt werden, weil die Fortsetzung des Netzes nach Norden und Westen noch der Erledigung harret. Die Ausschaltung der beiden Punkte hätte vielleicht einen besseren Zusammenschluß beider Netze herbeigeführt.

Erweitert man die vorstehenden Fehlergleichungen durch das Glied 3. Ordnung $(x + iy)^3$, so werden die Konstanten der Übertragungsgleichung:

$$p_0 = -0,103, \quad q_0 = +0,005, \quad p_1 = +0,043, \quad q_1 = -0,673, \quad p_2 = +0,677$$

$$q_2 = -0,306, \quad p_3 = -0,773, \quad q_3 = +1,762.$$

Die Fehlerquadratsumme $[uu + vv]$ geht auf 0,3818 zurück und der mittlere Fehler wird $m = \pm 0,178$ m. Die konforme Deformation bringt sonach eine, wenn auch nicht erhebliche Verbesserung des Zusammenschlusses. Die größten übrig bleibenden Fehler beziffern sich nunmehr auf 0,23 m. Die Einpassung der Punkte 11 bis 15 mit Hilfe der aufgestellten Überführungsformel erfährt jedoch durch die konforme Deformation keine Verbesserung.“

Es muß an dieser Stelle auch das Beuthener Stadtnetz erwähnt werden, weil es den Auftakt zu der vorliegend behandelten Aufgabe bildet. Neue Gesichtspunkte liefert dieser Zusammenschluß des Beuthener Netzes mit der Landesvermessung nicht, deshalb wird es ausreichend sein, nur ganz kurz darauf einzugehen. Das bei dem Beuthener Netz erstrebte Ziel war nicht eindeutig, was zur Folge hatte, daß eine allseitig befriedigende Form des Zusammenschlusses nicht gefunden wurde. Ursprünglich sollte das engere Stadtnetz mit der Landestriangulierung durch wenige identische Punkte verbunden werden. Da noch keine endgültigen Koordinaten der Landesvermessung vorlagen, wurde zunächst die Einschaltung der neu bestimmten Landesvermessungspunkte in das Stadtnetz vorgesehen, um dann später alle Punkte (über 3000 trigon., polygon. und Kleinpunkte, in ein Gauß-Krügersches Netz umzurechnen. Die Untersuchung über geeignete Methoden des Zusammenschlusses hat Herr Oberregierungsrat Thilo gemacht mit dem Endvorschlag, eine Helmertsche Transformation nach den folgenden 6 Punkten auszuführen:

1. Miechowitz, Schloß, Schwalbenturm, Fahnenstange, Nachtr. VII, Nr. 948
 2. Miechowitz, Nachtr. VII, Nr. 979a
 3. Stollarzowitz I alter Punkt, Nachtr. VII Nr. 1046a
 4. Trockenberg, Nachtr. VII, Nr. 1089
 5. Remise 150, neu bestimmt (nur für Zwecke der Stadtverm.)
 6. Beuthen, Marienkirche, Turm, oberer Knopf. Nachtr. VII, Nr. n915.
- Der mittlere Punktfehler betrug $\pm 0,052$ m. (Eine Erweiterung der Helmertstransformation durch konforme Glieder brachte keinen Gewinn.) Der Netzzusammenschluß sollte für Zwecke des Bergbaues dienen, für die Stadtvermessung, für das Kataster und zum Studium tektonischer

Verschiebungen. Diese Vielseitigkeit bedingte naturgemäß, daß der Zusammenschluß nicht allseitig befriedigte und gab Veranlassung, daß Martin den in dieser Zeitschrift veröffentlichten unmöglichen weiteren Vorschlag machte.

Die hier angezogenen Beispiele zeigen große Abweichungen zwischen den Koordinaten identischer Punkte. Das wird meistens der Fall sein, wenn die Triangulierungen alt sind oder doch zeitlich weit auseinander liegen. Will man ein Beispiel suchen, das einen befriedigenden Zusammenschluß gewährleistet (wie beispielsweise das Potsdamer Netz), so muß man neuere Netze betrachten. Sehr gut würden Landesvermessungspunkte in die in Katasteranweisung IX erwähnte Kleintriangulierung einzupassen sein, da sich ja die Katastervermessung schon auf die Hauptpunkte der Landesvermessung bezieht. Das in Anweisung IX dargestellte Ausgangsnetz stimmt mit den Veröffentlichungen des Reichsamtes für Landesaufnahme in sich überein, aber es ist auf der Erdoberfläche verschoben, so daß die geographischen Positionen erheblich verschieden angegeben werden. Auch die Punktnummern sind andere, als in Anweisung IX angegeben. Als Transformierungsbeispiel erfordert deshalb diese Triangulierung viele vorbereitende Arbeiten.

Eine große Transformierungsarbeit, die in ihrer Eigenart dem vorliegenden Falle entspricht, ist von Herrn Dr. Schütz begonnen worden. Es handelt sich um das alte nassauische Netz, das gut gemessen und gut vermarktet worden ist, aber nicht nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeglichen wurde. Schütz hat die Ausgleichung nachgeholt und das alte Punktnetz mit 139 identischen Punkten an das preußische angebunden. Die Rechnungen werden später veröffentlicht werden.

Martin hat angeregt, Vorschriften über die Verbindung zweier Triangulierungen (Ergänzung einer Alttriangulierung durch Punkte einer neuen) in die Katasteranweisungen aufzunehmen. Nun kann man Vorschriften im allgemeinen nur über solche Arbeiten geben, die sich schematisieren lassen, also namentlich Arbeiten, deren Eigenart oft und unverändert wiederkehrt. Das trifft auf Netzzusammenschlüsse sicher nicht zu, wie man nach den gegebenen Beispielen und den erläuterten Schwierigkeiten leicht erkennt. Es lohnt nicht, bestimmte Vorschriften für alle Fälle anzugeben, in denen es für Katasterzwecke nützlich ist, Punkte einer anderen Triangulierung mit zu benutzen. Es genügt, Abweichungen von den starren Vermessungsvorschriften (mit Zustimmung der vorgesetzten Behörde) zuzulassen, wenn besondere Umstände, etwa wie hier die Mitbenutzung von Punkten aus andern Triangulierungen, dazu drängen. Richtlinien sind dann in den Fachzeitungen zu finden.

Es bleibt nun noch der letzte, 4. Fall, übrig: Das Studium tektonischer Verschiebungen mit Hilfe von Triangulierungen. Vergegenwärtigen wir uns zunächst, in welcher Größenordnung Horizontalverschiebungen auftreten und wie sie zeitlich verlaufen! Leider sind darüber in dem mehr als dreijährigen Schriftwechsel zwischen dem Stadtvermessungsamt Beuthen und dem Reichsamte für Landesaufnahme, ebenso in der Martinschen Arbeit in dieser Zeitschrift bestimmte Angaben nicht gemacht worden. Nur in dem Brief vom 27. Sept. 27, den der Magi-

strat Beuthen an das Reichsamt schreibt, ist gesagt, daß die Marienkirche Beuthen sich von 1879 bis 1925 um 184 mm gesenkt hat. Zweifellos werden die horizontalen Verschiebungen nicht größer sein als die vertikalen. Auch darf man wohl annehmen, daß die Verschiebungen nicht plötzlich in großem Betrage entstehen, sondern mehr zeitlich linear. Danach ist zu schätzen, daß die jährlichen Punktverschiebungen in der Größenordnung von einigen mm sein werden. Und nun vergleiche man damit die Punktunsicherheiten, die sich beim Übertragen von Landesvermessungspunkten in das Stadtnetz Beuthen (oder umgekehrt) ergaben! Nach dem Thilo'schen Vorschlage war der mittlere Punktfehler ± 52 mm, nach dem Martinschen (in dieser Zeitschrift) ± 174 mm. Selbst angenommen, die Triangulierungen besäßen den hohen Genauigkeitsgrad, der beim Transformieren des Potsdamer Stadtnetzes gefunden wurde, so würde immer noch ein mittlerer Punktfehler von ± 15 mm anzunehmen sein. Es bedarf in Anbetracht dieser mittleren Fehler kaum einer Begründung dafür, daß die vorgeschlagene Art der Verbindung eines alten mit einem neuen trigonometrischen Netz zum Nachweis von Punktverschiebungen unbrauchbar ist. Die Triangulierungsgenauigkeit wird, absolut, kaum zureichen, um Horizontalverschiebungen von Punkten sicher nachweisen zu können. Selbst wenn große Unterschiede zwischen Alt- und Neutriangulierungen nachweisbar sind, bleibt es zweifelhaft, ob man es mit tektonischen Punktverschiebungen oder systematischen Netzfehlern zu tun hat.

Besser sind die Aussichten auf Festlegung von Punktverschiebungen, wenn man nicht absolute, sondern relative Messungen ausführt, also nicht zwei unabhängig gemessene und getrennt berechnete Netze mit einander vergleicht, sondern dieselben Messungen nach einiger Zeit wiederholt und die Messungsdifferenzen den Rechnungen zugrunde legt. Damit scheidet man alle Fehlereinflüsse aus, die nicht von den Messungen selbst herrühren (z. B. Fehler der Ausgangspunkte, schlechte Schnitte beim Einschneiden, Zielfehler usw.). Es kommen dann nur die Richtungsfehler in Betracht, die aus den Stationsausgleichungen folgen, nicht die aus dem Netz errechneten. In dem erwähnten Briefwechsel ist das zuerst richtig dargestellt worden, wie überhaupt die einzelnen Zwecke der Netzverbindungen anfangs besser auseinandergehalten wurden. Erst später wurden die verschiedenen Wünsche miteinander verbunden und sollten durch ein einziges Mittel der Transformierung des Stadtnetzes in das System der Landesvermessung befriedigt werden. So steht ganz klar und richtig im ersten Brief, der am 4. Juli 1927 vom Magistrat Beuthen an das Reichsamt geschrieben wurde:

„Die trigonometrischen und polygonometrischen Messungen der Stadt Beuthen, verbunden mit weit ausgedehnten Präzisionshöhenaufnahmen, führten zur klaren Erkenntnis der in Oberschlesien auftretenden bergbaulichen und tektonischen Änderungen der Erdoberfläche. Aus dieser Erkenntnis, und insbesondere daraus, daß der Stadtkreis Beuthen am meisten von derartigen Änderungen erfaßt ist, entsprang als weitere Folge, daß die genannten grundlegenden Messungen periodisch in entsprechenden Zeitabschnitten zu wiederholen waren, um stets eine sichere Orientierung

und ein klares Bild der vollzogenen Veränderungen in horizontalem und vertikalem Sinne zu haben. Für gewissenhafte Messungen in Beuthen ist es notwendig, daß größere trigonometrische Neuorientierungen etwa alle 5 Jahre, und Neubestimmungen der Höhenlage im Anschluß an bergsichere Punkte, etwa alle 2—3 Jahre stattzufinden haben. Es hat sich weiter gezeigt, daß je genauer die Messungen ausgeführt sind, um so leichter die Erkenntnis aller Fehler und Änderungsursachen sind.“

Leider ist nicht mehr mitgeteilt worden, ob solche Messungswiederholungen stattgefunden haben und welches Ergebnis sie zeigten.

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß zwei trigonometrische Netze am gleichen Ort, wenn sie gegenseitig verbunden sind, zu einem Ganzen verschmolzen werden können, ohne daß auf die Richtungs- oder Winkelmessungen zurückgegriffen wird. Die Punkte beider Netze können dann, für manche Zwecke, gleichwertig nebeneinander benutzt werden. Die Anpassung eines Systems trigonometrischer Punkte an ein anderes kann verbessert werden durch Zufügung von Gliedern konformer Deformation zu der Helmertschen Transformation. Es bleibt aber zu beachten, daß ein altes, schlechteres Netz durch Interpolation von trigonometrischen Punkten einer neueren, besseren Triangulierung nicht verbessert oder verfestigt, sondern nur vervollständigt wird. Niemals darf man eine gute Triangulierung durch Einfügen von Punkten einer schlechteren ergänzen wollen. Ein strenges Verfahren bestünde darin, die beiden Netze in ihre Messungselemente aufzulösen und diese zu einem gemeinsamen Netz nach der Methode der kleinsten Quadrate neu zusammenzuschließen. Dieses strenge Verfahren ist umständlich und in manchen Fällen im Nachteil gegen ein Näherungsverfahren, das die linearen Abstände identischer Punkte zum Minimum macht, weil das strenge Verfahren den inneren Netzzusammenhang ändert und damit Spezialvermessungen stört, die an ein altes trigonometrisches Netz angebunden waren.

Aber die Vorteile, die das Einfügen eines Netzes in ein anderes unzweifelhaft besitzt, sind einseitig. Man kann für manche Zwecke die Art des Zusammenschlusses verändern und nützlicher gestalten, für manche andere Zwecke ist die gegebene Art der Netzzusammenfassung unbrauchbar. Jeder beabsichtigte Zweck erfordert eine Sonderuntersuchung, in welcher Form und bis zu welchem Grade ein Zusammenschluß zweier fertiger Triangulierungen zulässig und wünschenswert ist. Außerdem erfordert auch der Umfang der Netze, ihre Festigkeit und ihre Struktur (besonders bei vielfach ergänzten alten Triangulierungen) selbst für den gleichen Zweck verschiedenartige Behandlung und Untersuchung der Netzverschmelzung. Es lassen sich diese Arbeiten nicht schematisieren. Darum ist es nicht zu empfehlen, Vorschriften über Netzverschmelzungen in die Vermessungsanweisungen aufzunehmen.

Über den Rahmen der Verwendungsmöglichkeit von Koordinaten zweier miteinander verbundener Triangulierungen hinausgehend, lieferten die Untersuchungen ein neues Mittel, die Genauigkeit und Zuverlässigkeit eines trigonometrischen Netzes zu studieren. Es fanden sich

systematische und zufällige Netzfehler in so erheblicher Größe, wie sie nicht vermutet wurden. In Ermangelung von einwandfreien Genauigkeitsuntersuchungen sind große Netzfehler verborgen geblieben. In der Zusammenbindung zweier Netze bietet sich ein neues Hilfsmittel, die Netzgenauigkeiten zu studieren.

Die vorliegende Arbeit hat ihren Ursprung in Verhandlungen eines Ausschusses zur Rationalisierung der Arbeiten des Reichsamtes, speziell der trigonometrischen Abteilung, die im Januar und März d. J. stattfanden. Die Martinschen Anregungen waren als Gegenstand der Besprechung im Augenblick nicht in ihrer ganzen Auswirkung zu übersehen.

Herrn Präsident v. Müller vom Reichsamt für Landesaufnahme und Herrn Geh. Finanzrat Dr. Suckow von der Katasterverwaltung danke ich für ihre Unterstützung durch Überlassung des Schriftwechsels mit der Stadtverwaltung Beuthen bzw. mit Herrn Stadtvermessungsdirektor Martin, sowie für Berechnung von Gauß-Krügerschen Koordinaten durch die Trigonometrische Abteilung. Verschiedenen Herren habe ich zu danken für Beschaffung bzw. Überlassung von Vermessungsakten und Koordinaten, darunter Herrn Stadtvermessungsdirektor Weise vom Stadtvermessungsamt Potsdam für die Akten der Stadtvermessung, Herrn Regierungs- und Steuerrat Külpmann und Herrn Katasterdirektor Schröder für die Vermittlung zur Übersendung der Katasterakten in drei Bezirken bei Minden, Herrn Oberregierungsrat, Prof. Dr. Clauss vom Landesvermessungsamt München für Mitteilung eines Rechenbeispiels und seiner eigenen Untersuchungen über das Interpolieren einzelner trigonometrischer Punkte in ein anderes Dreiecksnetz und Vergleichung der verschiedenen bis jetzt bekannt gewordenen Verfahren zur Einfügung solcher Punkte in gegebene Netze. Es ist wünschenswert, daß Herr Prof. Clauss diese interessanten Arbeiten anschließend bekannt gibt. Den Herren Schülecke, Lomnitzer und Förstner danke ich für ihre Mithilfe bei den Rechnungen. Die Rechenarbeiten nahmen einen so großen Umfang an, daß sie von mir allein in absehbarer Zeit nicht zu bewältigen waren.

Potsdam, Mai 1931.

G. Förster.

Bewegungen der Erdoberfläche und Präzisionsnivelement.

In die Reihe endogener und exogener, die Lithosphäre umbildender Vorgänge fügt sich Schrumpfung durch Abtrocknung ein. Die Feststellung bodenphysikalischer Höhenänderungen der Erdoberfläche in der Gegenwart ist die dankbare Aufgabe für jeden, der mit Präzisionshöhenmessungen zu tun hat; der Einblick in das fortwährende Umbilden unserer Erde bringt vertieftes Erkennen der Meßfehler ebenso, wie die Fähigkeit zu zweckmäßiger Durchführung eines Präzisionshöhennetzes, welches Bürgschaft für Dauerbestand und Hochbewertung von Meßarbeit bietet.

Im oberschlesischen Bergbaugebiete hat man drei Arten der Bewegung der Erdoberfläche zu unterscheiden. Durch nah- oder fernlie-

gende Ursprungs- oder Gewinnungsstellen veranlaßt, oder als Folge indirekter Einwirkungen des Abbaues (Wasserentziehung), umfaßt die vom Bergbau ausgelöste Bewegung der Erdrinde oft kleinere Flächen, oft weit ausgedehnt in gleichmäßig charakteristischer Form ein ganzes Industriegebiet. Die drei verschiedenen oberschlesischen Bewegungsformen sind:

- a) Direkte, senkrecht über dem Abbau entstehende Bewegungen,
- b) Überzugswirkungen und
- c) allgemeine, oder Abtrocknungsbewegungen.

Unmittelbar über dem Abbau innerhalb eines, einer auf den Kopf gestellten abgestumpften Pyramide gleichenden Körpers, dessen an der kleineren Grundfläche gelegener Teil identisch mit dem Abbaufelde ist, und dessen Seiten eine Neigung von etwa 70 Grad gegen die Horizontale haben, entstehen die direkten bergbaulichen Einwirkungen. Diese umfassend schließen sich allseitig vertikal und horizontal gerichtete Überzugswirkungen an, welche dynamisch auf denselben Ursprung zurückzuführen sind, aus welchem die direkten Bewegungen geboren wurden. Die Bezeichnungen „direkte“ und „Überzugs“-wirkungen umschließen wesengleiche Bewegungen, deren Hauptkomponente nach dem verursachenden Abbauorte gerichtet ist. Das Gebiet der Überzugswirkungen grenzt am äußeren Rande an Erdschollen, deren Ruhe von dem einzelnen bergbaulichen Ereignis ungestört bleibt. Die „allgemeinen“ Bewegungen Oberschlesiens, lange Zeit als tektonische geglaubt, entstehen aus dem Zusammenwirken aller an der Umbildung der Erdoberfläche beteiligten Betriebsstätten, sie überdecken das gesamte engere Industriegebiet und finden in der physikalischen Wirkung des Wassers ihre Erklärung.

Aus der gewohnten Darstellung der Örtlichkeit in Horizontal- und Vertikalprojektion ergibt sich die Zerlegung der drei Bewegungsarten je in zwei Komponenten und zwar in horizontale Schiebung und vertikal gerichtete Senkung. Diese nach der Wirkung der Erdschwere orientierten Komponenten können einzeln durch Höhenmessung oder trigonometrische (polygonometrische usw.) Horizontalaufnahme erfaßt werden, solange ihr Ausmaß größer als der wahrscheinliche Meßfehler ist. Der horizontale Anteil der bis heute festgestellten „Allgemeinbewegung“ hat nun ein derartig kleines Ausmaß, daß die Genauigkeit der Bestimmung von Koordinaten auf dem Ellipsoid oder in der Ebene nicht ausreicht, um ihn zahlenmäßig zu belegen. Die Erklärung für diese Bestimmungsunmöglichkeit ist durch den von den anschließenden Erdmassen erzwungenen Verlauf der Anziehungskraft, nämlich darin gegeben, daß die Allgemeinbewegung eine Erdscholle erfaßt, welche allseitig angelehnt, bei eintretender geringer Senkung nur um einen nicht wahrnehmbaren Betrag seitlich aus der Vertikalen ausweichen kann.

Der Inhalt dieser Zeilen ist daher der Ermittlung der vertikalen Komponente in der Allgemeinbewegung gewidmet, einer Aufgabe, wie sie — tektonisch oder geophysikalisch — an jeden herantreten kann, der sich mit Präzisionsnivelements beschäftigt.

Die Allgemeinsenkung ist im Vergleich zu dem Ausmaß der Senkungen innerhalb der direkten Bewegungen oder innerhalb der Über-

zugswirkungen unverhältnismäßig kleiner, jedoch auf eine größere Fläche ausgedehnt. Vergleicht man die Höhen einer großen Zahl von Festpunkten aus Aufnahmen verschiedener Zeiten, so werden nur die Höhenbolzen zur Feststellung der Allgemeinsenkung herangezogen, welche am wenigsten und dazu am gleichmäßigsten gesunken sind. Bolzen mit besonderen lokalen Einwirkungen des Abbaues oder der Erosion scheiden aus. Als Ausgang oder Grundlage für alle Höhenermittlungen im Oberschlesischen Industriegebiet diente die Aufnahme der trigonometrischen Abteilung der ehemaligen Königl. Preußischen Landesaufnahme. Sie wurde in ihrem vorliegend entscheidenden Teile im Jahre 1879—1880 beobachtet, und es wurden Höhen (die Erde als Kugel, seit 1927 als Ellipsoid) berechnet, welche über zwei Jahrzehnte uneingeschränkt den Normalhorizont für jedes ober-schlesische Nivellement lieferten. Die Praxis zeigte dabei, daß der Bolzen in gut fundamementiertem Gebäude bodenphysikalisch eine ganz andere Standsicherheit gewährleistet, als der Bolzen in der Granitsäule am Böschungsrande des Straßengrabens (siehe Abhandlung „Geophysikalische Beeinflussung von Präzisionshöhenaufnahmen“, Seite 256, 1931 dieser Zeitschrift).

Etwa 1905 zeigten längere Nivellementsstrecken zwischen einwandfreien Festpunkten bisher unerkannte Einflüsse, welche die Höhenänderten; die Höhenmarke an der Marienkirche in Beuthen differierte gegenüber 5 km entfernt gelegenen Punkten der Landesaufnahme um mehr denn 5 cm. So entstand erstmalig das Wissen von einer Senkungsmulde im ober-schlesischen Industriegebiete; es erzeugte in den folgenden Jahren sich immer weiter ausdehnende Feinnivellements, 1919 bis zur Höhenmarke in Ludwigsthal und 1925 nach Ziehung der neuen Reichsgrenze bis zur Höhenmarke in Stubendorf, nordwestlich Gr. Strehlitz. Das einwandfreie Feststellen der Senkungsmulde war bei vielem Mißtrauen und vorgebrachten Einwendungen im Rahmen eng umrandeter Tagesmessungen weit schwieriger als es heute scheint; besondere Schwierigkeiten im Erkennen verursachten exogene Einflüsse der Erde auf die Standsicherheit der Festpunkte. Die Angelegenheit interessiert allgemein, da gleich der Senkungsmulde in Oberschlesien sich nachgewiesenermaßen andere Teile der Erdoberfläche, vorzüglich Industriegebiete, aus tektonischen oder erdphysikalischen Gründen in Bewegung setzen können; sie interessiert alle Messenden dann besonders, wenn es sich nicht um säkulare Erscheinungen, sondern um meßbare Niveauänderungen der Gegenwart handelt. Zur Feststellung der ober-schlesischen Senkungsmulde dienten folgende Aufnahmen:

Ausführende Stelle	Jahr der Messung	Mittlerer Fehler
a) Trigonometr. Abteilung der Landesaufnahme	1879/80	± 1,3 mm
b) Stadtvermessungsamt Beuthen	1903—19	± 0,8 mm
c) Oberbergamt Breslau	1904—05	± 3,0 mm
d) Vermessungsrat Klenczar in Kattowitz	1925	± 0,63 mm
e) Stadtvermessungsamt Beuthen	1925—30	± 0,4 mm

Die in der Tabelle angegebenen mittleren Fehler sind aus Beobachtungsdifferenzen für den aus zwei Beobachtungen gemittelten Höhenunterschied von zwei Punkten errechnet, welche einen Kilometer entfernt liegen. Die zur Konstruktion der Senkungsprofile benutzten Höhen enthält die nachstehende Tabelle:

Höhenverzeichnis.

Für Poln. Oberschlesien ist die Art der Beeinflussung der Bolzen in Granitsäulen nicht restlos nachgeprüft.

A. Höhenmarken oder Bolzen in Gebäuden, durchweg geeignet bis auf Punkt H. M. Pleß, H. M. Kobier und H. M. Michalkowitz, wovon H. M. Pleß scheinbar durch lokale Senkung und H. M. Kobier und Michalkowitz durch Umbau in ihrer Höhenlage beeinflusst sind. H. M. Wieschowa ist entfernt.

Profil A.-B.

		1879	1904	1911	1919	1925
H. M.	Ludwigstal	300,735			300,735	
"	Gr. Zygliu	308,497			308,486	
"	Neudeck	284,069		284,060	284,038	
"	Beuthen	282,069	281,973	281,951	281,894	281,886
"	Kattowitz	267,487	267,389			267,333
M. B.	Kattow. höh. Mädchensch.		266,361			266,307
H. M.	Tichau	259,730				259,730

Profil C.-D.

		1879	1904	1911	1919	1925
H. M.	Tost	253,940				252,940
"	Peiskretscham	227,204				227,192
M. B.	Miechowitz Schloß	294,387				294,288
H. M.	Miechowitz	296,075				295,977
"	Beuthen	282,069	281,973			281,885
"	Kattowitz	267,487	267,389			267,333
M. B.	Kattow. höh. Mädchensch.		266,361			266,307
H. M.	Myslowitz	266,273				266,171

B. Die Nivellementsbolzen in Granitsäulen der Landesaufnahme haben meistens ihre Standsicherheit nicht behalten. Teils durch menschliche Einwirkungen, teils als Folge von Nässe und Temperatur, durch vollständiges Umsetzen der Steine und schließlich durch Bergbau ist eine Unsicherheit eingetreten, die eine Verwendung für vorliegenden Zweck ausschließt.

a) Vollständig entfernte Punkte.

Bolzennummer: 4568, 4561, 4558, 4704, 4702, 4698, 4697, 4695, 4690, 4681, 4547, 4548, 4552, 4554, 4708.

b) Mechanisch und durch Bergbau in ihrer Stellung beeinflusste Punkte.

Bolzennummer: 4571, 4570, 4569, 4562, 4567, 4563, 4559, 4706, 4705, 4703, 4701, 4696, 4691, 4689, 4687, 4684, 4683, 4682, 45-3, 4555, 4542, 4709.

c) Zur Konstruktion der allgemeinen Senkungslinie verwandte Punkte.

Profil A.-B.

N. B.	1879	1904	1911	1919	1925	N. B.	1879	1904	1911	1919	1925
4572	293,785			293,784		4699	264,289	264,193			
4566	308,886		308,885	308,872		4694	316,653				316,604
4565	296,701		296,704	296,690		4693	273,750				273,686
4564	284,184		284,190	284,175		4692	250,355				255,330
4560	289,564	289,535	289,517	289,481		4688	254,424				254,423
4700	282,543	282,743				4686	253,016				253,014
						4685	249,668				249,667

Profil C.-D.

N. B.	1879	1904	1925	N. B.	1879	1904	1925
4541	246,953		246,939	4551	273,325		273,311
4544	235,347		235,338	4553	272,568	272,547	294,288
4545	229,064		229,057	4556	286,740	256,676	
4546	219,998		219,997	4557	284,855	284,797	
4549	227,670		227,657	4700	282,843	282,743	
4550	266,617		266,605				

Die Schnitte im Zuge der Hauptstraßen ergeben sich nach vorstehenden Höhen wie folgt:

**Schnitte durch die Senkungsmulde
bestimmt durch Punkte geringster Höhenänderung seit 1879.**

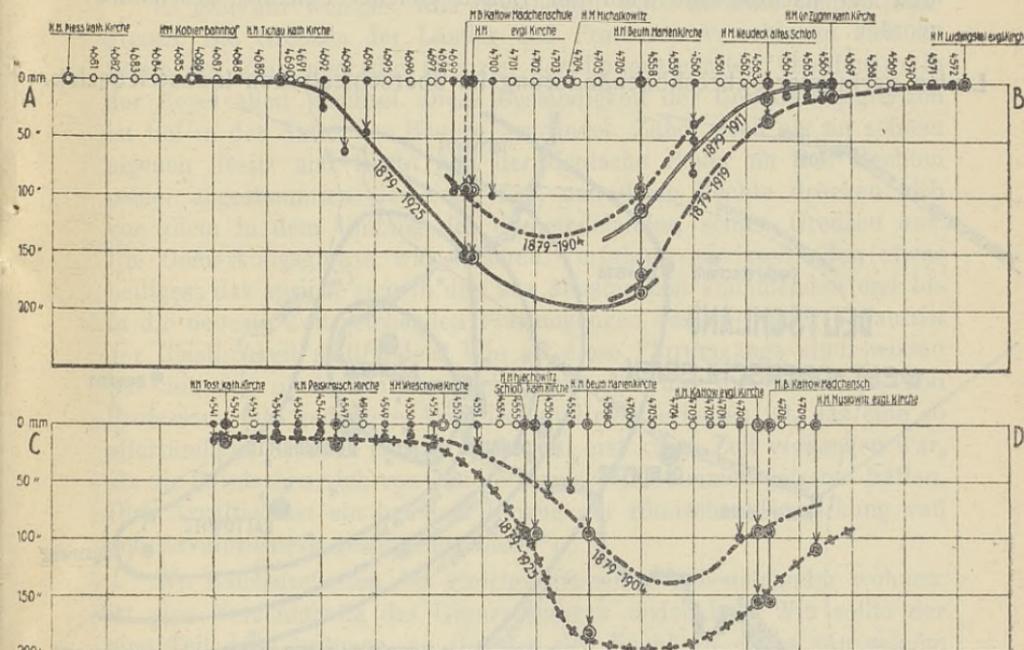


Fig. 1.

Für die Darstellung der horizontalen Ausdehnung der Senkungsmulde ist die Stetigkeit des Fortschreitens der Senkung entscheidend, sie zeigt sich unter anderem klar in dem nebenstehenden Senkungsdia-gramm der Höhenmarke an der Marienkirche in Beuthen:

Die Stetigkeit des allgemeinen Sinkens im Schwerpunkt der Stadt Beuthen
nachgewiesen durch wiederholte Höhenaufnahmen der H. M. Marienkirche.

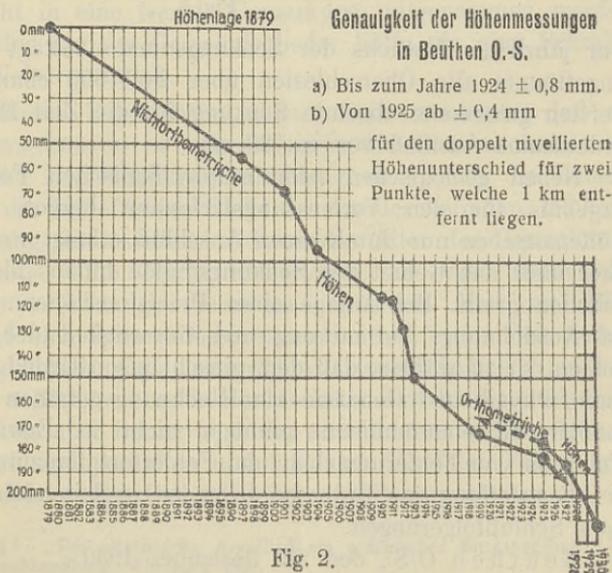


Fig. 2.

Als Folge der Stetigkeit der Senkungen und aus Mangel an stets alle Bolzen des Industriegebietes überdeckenden Nivellements ist aus möglichst vielen, weder durch direkten Abbau noch durch Überzugswirkungen beeinflussten Bolzen die mittlere Jahressenkung ermittelt und der nachfolgende Plan mit Linien gleicher Senkung gezeichnet worden.

Linien geringster Jahreshöhenänderung im oberschlesischen Industriebezirk.

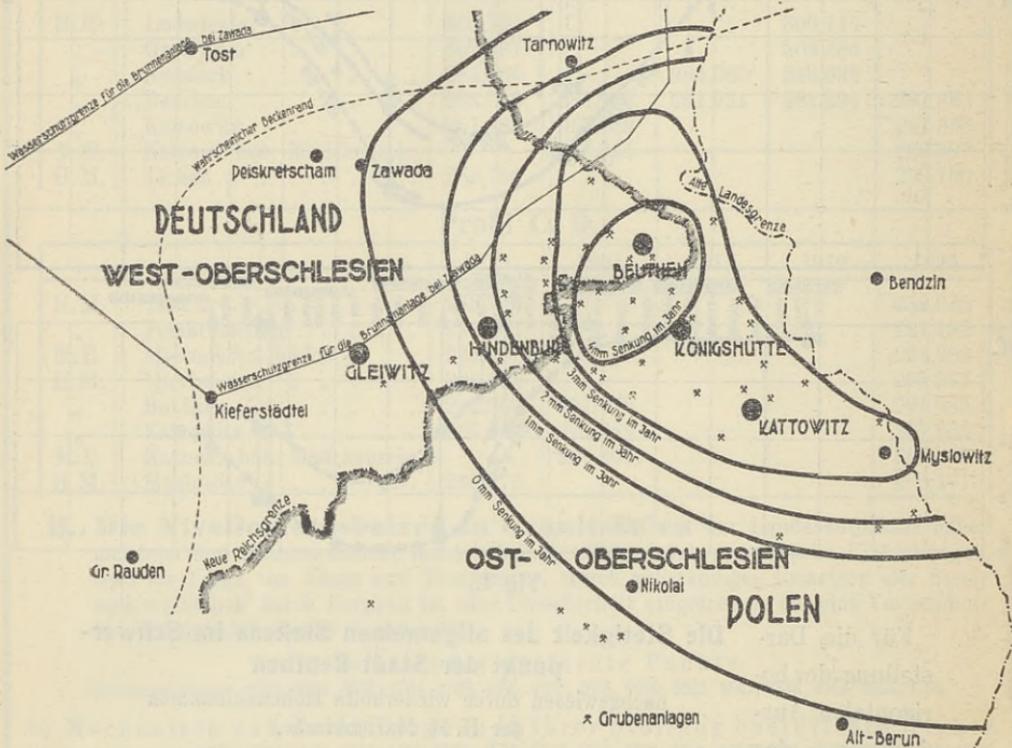


Fig. 3.

Der jährliche Zuwachs der Senkungsmulde beträgt räumlich für das ungetrennte alte Oberschlesien über 2 000 000 cbm, die im Muldentiefsten gemessene absolute Senkung für die Zeit 1879—1930 hat das bedeutsame Ausmaß von ca. 20 cm.

Neben geologischen oder erdphysikalischen Folgen leuchtet als Ergebnis für den Vermessungsfachmann hervor, daß zuverlässige Höhenangaben nur durch einen Anschluß erlangt werden können, welcher über das Gebiet der Senkungsmulde hinaus bis in ruhende Erdschollen greift. Bei Anlage eines Präzisionshöhennetzes von Bestand ist Ausdehnung, Vermarkung und Genauigkeit der Beobachtung allgemein so zu wählen, daß dem einschlägigen Grundgedanken aus Geologie, Physik und Geodäsie klar Rechnung getragen wird; handwerksmäßige Höhenaufnahmen kommen nicht in Erwägung. Mangelnde Kenntnis von Fehlerursachen und Fehlerfortpflanzung führt im Reiche der Feststellung von Erdbewegungen zu irreleitenden recht unangenehmen Schlußfolgerungen.

Beuthen O/S., den 22. Dezember 1930.

H. Martin, Vermessungsdirektor.

Gemarkungsgrenzen als Wegweiser zu alten Gauthingstätten.

Von Regierungs- und Baurat H. A. Prietze, Hannover.

Es gibt nur wenig, was beständiger wäre als eine Gemarkungsgrenze. Die Grenzen der Länder und Provinzen verschieben sich im Laufe der Zeit, aber die Grenzen der Bauernschaften überdauern in der Regel allen Wechsel. Diese Beständigkeit der Gemarkungsgrenzen ist tief in der Natur des Bauern begründet. Zäher noch als an seinem eigenen Besitz und Recht hält der deutsche Bauer an den Rechten seiner angestammten Gemeinde fest, und diese Rechte drücken sich vor allem in dem Umfang des Gemeindelandes, seinen Grenzen aus. Die Gemarkungsgrenze war unseren Vorfahren gewissermaßen etwas heiliges; das spricht sich in den aus ältester Zeit stammenden und bis in die neueste Zeit reichenden Flurumgängen aus, die unter Vorantritt der Geistlichkeit stattfanden. Wie alt diese Flurumgänge sind, wissen wir aus der römischen Geschichte, aus der uns das berühmte, von Professor Stuhl gedeutete Arvallied im Urtext erhalten ist, das eine so altertümliche Sprache enthält, daß wohl erst kurze Zeit vergangen war, als die latinischen sich von den germanischen Stämmen getrennt hatten. Dies Arvallied ist ein bei dem Umzug der römischen Gemarkung von den Arvalpriestern gesungenes Lied.*)

Wo Bauernschaften des gleichen Stammes nebeneinander wohnen, ist eine Verschiebung der Grenze nahezu undenkbar. Wie sollte der eine Teil dazu kommen, zu Gunsten des Nachbarn etwas von seinem Recht an Grund und Boden abzutreten? Der einzelne Bauer hatte und hat noch heute zum Teil seine wohlumzirkelten Rechte und Pflichten gegenüber der Gesamtheit, insbesondere was die Bodennutzung betrifft. Es konnte wohl einer durch Erbschaft oder Heirat Besitz in einer fremden Gemarkung gewinnen oder in der eigenen verlieren, aber die auf dem Grundbesitz ruhenden Rechte und Pflichten waren nicht abzulösen und konnten nicht in eine fremde Gemarkung mitgenommen werden. Die Gesamtheit der übrigen Gemeindeglieder hätte nie eine Schmälerung auf diese Weise gestattet.

Auf Grund dieser Erwägungen müssen wir annehmen, daß die Grenzen der Gemarkungen so alt sind wie die Bauernschaften als Organisation selber sind oder zum mindesten so alt, als die Bauernschaften sich an der betreffenden Stelle des Landes befinden. Ist keine späte Einwanderung festzustellen, so kann das Alter der Gemarkungsgrenzen in beliebig frühe Zeit zurückreichen. Es wird aussichtslos bleiben, darüber je etwas genaueres zu ergründen. Nur zwei Fälle sind denkbar, daß sich Gemarkungsgrenzen im Laufe der Zeit ändern können. Einmal dadurch, daß eine größere Bauernschaft sich in kleinere Gemeinden auflöst, wie es in der neueren Zeit häufig vorkommt. In diesem Fall bleibt aber immer noch der alte Rahmen in den Grenzen der neuen Gemarkungen erhalten und läßt sich in vielen Fällen noch leicht erkennen. Der zweite Fall trifft nur für Bauernschaften zu, die

*) Dr. K. Stuhl: „Das altrömische Arvallied ein urdeutsches Bittganggebet“. Verlag von J. Kellers Buchhandlung, Würzburg 1909.

an die Grenzmark des Gau- oder Stammgebietes anstießen. Wenn eine solche Bauernschaft die Erlaubnis erhielt, einen Teil der gemeinen Mark zu roden, so konnten Zuschläge zu der alten Gemarkung entstehen oder auch eine neue Bauernschaft gegründet werden.

Auch ein Zusammenschluß von zwei oder mehr Gemarkungen zu einer einzigen ist in älterer Zeit nicht leicht möglich gewesen. Nur volle Einstimmigkeit unter den Bauern hätte einen solchen Zusammenschluß in früheren Zeiten herbeiführen können. Deshalb sind auch die aus dem Mittelalter und aus späterer Zeit bekannten Verschmelzungen mehrerer Orte nicht als Vereinigung von Bauernschaften des alten Rechtes, sondern nur als Zusammenlegung von Wohngruppen innerhalb der Bauernschaft aufzufassen. Letzteres ist ein ganz natürlicher Vorgang und hat keine Schwierigkeiten zu überwinden, da keine Rechtsänderungen nötig sind.

Was ist nun mit diesen Feststellungen gewonnen? Welchen Wert hat es zu wissen, daß die heute noch erhaltenen Grenzen der Bauernschaften, Samtgemeinden, Ganerbenschaften, Hundertschaften oder wie diese alten Gebilde sonst noch heißen, die gleichen sind wie vor 2000 oder 4000 Jahren? Die Antwort geben die beiden hier folgenden Kartenbilder. Sie lassen eine ganz eigenartige Anordnung der Gemarkungen um einen Mittelpunkt herum erkennen, der zu bemerkenswerten Aufschlüssen führt.

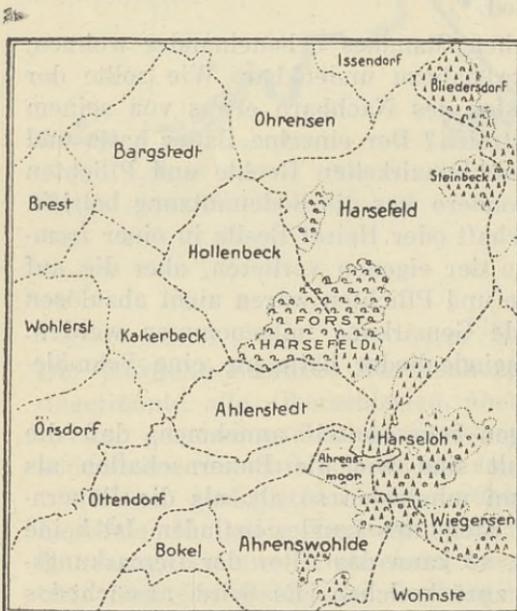


Bild 1.



Bild 2.

Das erste Bild stellt den mittleren Teil des alten Horagaues dar, der zum Stammesgebiet der Chauken gehörte. Die Grafen des Horsa-gaues verlegten im 10ten Jahrhundert ihren Sitz nach Stade und als Grafen von Stade sind sie zu großer geschichtlicher Bedeutung gelangt. Ihre Herrschaft ist schließlich durch den letzten Erben, der Erzbischof von Bremen war, an das Bistum von Bremen gekommen und hat den Grundstock zu deren weltlicher Macht geliefert.

Der Name Harsefeld besagt Roßfeld. Die auf Feld auslaufenden Namen, wie Hünfeld, Hundsfeld, Mansfeld, Schwanefeld usw. bedeuten alte Truppenübungsfelder, Harsefeld also wohl ein Feld, wo vornehmlich Reiterei der Chauken ihre Übungen abhielt. Die besonders große Gemarkung Harsefeld läuft nach Süden in einem langen Zipfel in Wald, Moor und Heide aus. Im äußersten Süden liegt ein Wäldchen, das auf dem Meßtischblatt den Namen Harselah trägt. Lah ist dasselbe wie Loh und bedeutet in den meisten Fällen einen heiligen Wald; also hier in der Zusammensetzung mit Horsa = Roß einen heiligen Hain, in dem Rosse gehalten wurden.

Um dieses Wäldchen herum kommen nun eine größere Anzahl von Gemarkungen zusammen, was auffallen muß, da sonst an einem Punkt nur drei, höchstens vier Gemarkungen zusammenstoßen. Hier sind 6, oder wenn man will, auch 7 zu zählen; nämlich Harsefeld selbst, dann Wiegersen, Wohnste, Ahrenwohlde, Ottendorf, Ahlerstedt und Hollenbeck. Wohnste und Hollenbeck kommen allerdings nicht ganz an den Harseloh heran, doch immerhin so nahe, daß man die Absicht erkennt, den Harseloh zu erreichen. Ahrensmoor ist, wie die Form der Gemarkung und der Name leicht erkennen läßt, eine spätere Gründung der Gemarkung Ahrenwohlde und wird also hier nicht besonders mitgezählt. Daß dieser Verlauf der Gemarkungsgrenzen nicht zufällig ist, sondern absichtlich, liegt auf der Hand. Man beachte, wie sich die Gemarkung Ottendorf in einem ganz langen, schmalen Streifen nach dem Harseloh hinstreckt. Es ist kein Zweifel, daß die Grenzföhrung bezweckte, daß möglichst viele der zu dem Horsaagau gehörigen Bauernschaften unmittelbaren Zugang zu dem gemeinsamen Thingplatz oder Heiligtum haben sollten. Das beweist auch die Tatsache, daß noch heute nach diesem Heidefleck von allen Gemarkungen her die Wege laufen.

Das Wesentliche ist nun, daß diese Anordnung der Gemarkungsgrenzen in Nordwestdeutschland nicht vereinzelt ist, sie findet sich in ebenso ausgesprochener Weise noch mehrfach. So zeigt das zweite Bild die ganz ähnliche Gruppierung der Gemarkungen bei dem etwas westlich von Harsefeld gelegenen Zeven. Der Mittelpunkt, auf den hier die Grenzen zustreben, ist der Düngel bei Brauel. Das Wort Düngel ist aus Thingloh entstanden, bedeutet also ebenfalls einen heiligen Hain. Auch heute ist der Düngel noch ein Wald. Um den Düngel kommen die Gemarkungen Zeven-Brauel, Godenstedt, Seedorf, Haassel, Anderlingen, Sassenholz, Meinstedt und Heeslingen zusammen; also im ganzen 7 Gemarkungen, wobei Brauel und Sassenholz als vermutlich neuere Gründungen nicht mitgezählt sind. Anderlingen scheint erst später durch Haassel, vermutlich durch Geländeatwustausch etwas abgedrängt zu sein, da die schwalbenschwanzförmige Endigung der Gemarkung Haassel zu unnatürlich erscheint, um ursprünglich zu sein. Auch hier laufen wieder von sämtlichen Gemarkungen Wege nach dem gemeinsamen Mittelpunkt hin.

Zeven ist ein altes Kloster und deutet als solches auf einen vorchristlichen Kultort an seiner Stelle hin. Der Name Zeven, früher Kivenah, hängt wahrscheinlich mit dem Wort keifen zusammen, das

nach dem Grimm'schen Wörterbuch ursprünglich ohne schlechten Nebensinn streiten mit Wort oder Waffe bedeutete. Kevenah würde also Streitau, Streitfeld bedeuten; wobei es dahingestellt bleiben mag, ob hier ein Gegenstück zu Harsefeld vorliegt, oder ob der Name auf den Streit vor Gericht hinweist, der im Thingloh stattfand. Im Namen Brauel steckt offenbar auch wieder der Bestandteil Loh. Vielleicht gestattet die Auffindung älterer Formen des Namens noch einmal eine vollständige Deutung. Der Form der Grenzen nach zu schließen, scheint Brauel aus der größeren Gemarkung Zeven herausgeschnitten zu sein, es ist demnach als spätere Siedlung auf Markengelände anzusprechen. Sassenholz ist höchst wahrscheinlich eine Tochttersiedlung von Meinstedt, der eine Rodung im Bauernwald, dem Sassenholz, überlassen wurde. Sassen bedeutet hier nicht den Volksstamm, sondern nur die Siedler schlechtweg.

Links der Weser kann ich den Beispielen von Harsefeld und Zeven zunächst zwei weitere Beispiele hinzufügen: Syke und Malgarten. Bei Syke ist es wiederum ein Wald mit dem Namen Düngel, um den sich die Gemarkungen zusammenschließen. Zwar sind die Gemarkungen zum Teil in späterer Zeit stark zerschnitten worden, aber die alte Form läßt sich doch mit einiger Gewißheit wiederherstellen. Der Düngel liegt in der Gemarkung des Hauptortes Syke, zu dem auch Westermark zu rechnen ist. Um den Düngel kommen zusammen Syke, Leerssen, Barrien, Okel, Osterholz, Godesdorf mit Schnepke und Heiligenfelde mit Clüs, also auch hier im ganzen 7 Gemarkungen, ohne die anscheinend jüngeren Schnepke und Clüs. Vielleicht hat auch noch Benstedt an den Düngel herangereicht und ist nur durch Clüs (der Name deutet auf kirchliche Gründung) abgeschnitten worden. Schnepke ist ein Schnitzel, das von Heiligenfelde abgefallen ist. Über die Namen der Gemarkungen ist noch einiges zu sagen, was weiter unten geschehen soll.

Das vierte Beispiel ist auch recht überzeugend. Der Ort Malgarten, heute Amtsgericht der Gegend, ist schon durch seinen Namen richtungweisend. Malgarten ist nicht selbständige Markengemeinde, sondern gehört zu Epe. Östlich Malgarten liegt der Galgenhügel, nicht weit davon das Gehöft Hundling, also Hof des Gaurichters, des Huno. Am Galgenhügel vereinigen sich 6 Gemarkungen, nämlich Epe, Rieste, Vörden, Kalkriese, Engter und Schleptrup. Die beiden letzteren kommen wieder mit ganz langen, schmalen Streifen an den Galgenhügel heran.

Diese vier Beispiele sind einem zufällig zur Verfügung stehenden Kartenstreifen von 200 klm Länge und 20 klm Breite entnommen (Entwurfsplan des Hansakanals). Die Gemarkungsgrenzen beruhen auf katasteramtlichem Material. Links und rechts dieses schmalen Streifens werden sich demnach noch mehr Belege für die sternförmige Anordnung von Gemarkungsgrenzen finden. Herr Museumsdirektor Müller, Brauel, hat, wie er mir mitteilte, eine Hilfskraft damit beauftragt, das Gebiet zwischen Weser und unterer Elbe planmäßig weiter nach dieser Richtung hin zu durchforschen. Um keinen Irrtum aufkommen zu lassen, sei bemerkt, daß nicht alle Gemarkungen um einen Mittelpunkt herum angeordnet sind, wie die 6 oder 7 in unseren Beispielen; es fügen sich vielmehr um den inneren Gemarkungstern weitere Gemar-

kungen der betreffenden Gaue an, die ihrerseits nur je drei und drei zusammenstoßen, damit erst recht beweisend, daß die sternförmige Anordnung einer besondern Bedeutung des im Mittelpunkt gelegenen Ortes entspricht.

Kehren wir nun zu den beiden auf unseren Karten dargestellten Beispielen zurück. Wir finden dabei noch einiges zu bemerken. Zunächst fällt auf, daß die Flächengröße der Gemarkungen offenbar einer bestimmten Regel folgt. Die meisten stimmen in der Größe von annähernd 1000 ha miteinander überein. Soweit die Gemarkungsgrenzen auf der großen Karte eingezeichnet waren und mit dem Planimeter umfahren werden konnten, ergaben sich folgende Flächengrößen der Gemarkungen um Harsefeld und Zeven herum:

Ahlerstedt	800 ha	Grafel	950 ha	
Kakerbeck	850 „	Anderlingen	1200 „	
Hollenbeck	1125 „	Sassenholz	{ 640 „	} zus. 1250 ha
Bargstedt	1200 „	Meinstedt	{ 590 „	
Ottendorf	1150 „	Seedorf	1000 „	
Wohlerst	950 „	Godenstedt	950 „	
Orsdorf	1050 „	Heeslingen	1500 „	

Also eine merkwürdige Gleichheit der Flächengröße, die man nicht vermuten könnte, wenn man eine planlose Siedlung oder Aufteilung annimmt. Die Größe von 1000 ha entspricht nun einem Gebiet von 100 alten Hufen zu je 30 hannoverschen Morgen. Nach Hufen rechnete man früher allgemein und verstand eine Ackernahrung darunter, auskömmlich für eine Familie. Der Name Hundertschaft, den man vielfach für eine Bauernschaft alten Stils gebraucht findet, scheint nach dieser Feststellung auf den Gebietsumfang der Bauernschaft zu gehen. Dabei braucht die Zahl von 100 Bauerstellen nicht voll zu sein; Wald, Moor und Heide beschränken die Besiedlungsfähigkeit der Fläche. Aber es ist ja auch eigentlich selbstverständlich, daß man bei einer so planmäßigen Aufteilung des Landes, wie wir sie hier sehen, nicht so sehr die Zahl der Familien, wie sie in diesem Zeitpunkt vorhanden war, zum Maßstab der Einteilung nehmen konnte, sondern für spätere Besiedlung noch Spielraum in jeder Gemarkung lassen mußte. Das Maß war also theoretisch festzulegen und daraus ergab sich aus der runden Zahl 100 die Größe von rund 1000 ha. Mathematisch genau kann die Aufteilung natürlich nicht gewesen sein; es ist aber immerhin bemerkenswert, daß mit den Mitteln, die für die Grenzziehung ohne Karte und feineres Meßgerät zur Verfügung standen, so viel erreicht wurde.

Über die Art, wie die Grenzen festgelegt wurden, ergeben wohl sagenhafte Erzählungen Aufschluß, in denen von einem verdienstvollen Mann die Rede ist, der seiner Bauernschaft dadurch nützt, daß er sich von seinem Fürsten soviel Gemarkungsland ausbedingt, als er in voller Rüstung ohne auszuruhen umschreiten könne. So erzählt man z. B. von dem Schulzen von Heubach im Eichsfeld, der unter Aufopferung seines Lebens auf diese Weise die besonders große Mark Heubach erworben habe. Anderwärts wird vom Umreiten des zu er-

werbenden Landes gesprochen, so in der Sage vom Wald Burgel im Rheinland.

Danach hat man sich also die Aufteilung des Landes in folgender Weise vorzustellen: Voran geht eine Zeit, in der der Volksstamm ohne Gemarkungsteilung gelebt hat, jeder Bauer auf seinem Gehöft. Der Zusammenhang wird nur durch ein gemeinsames Heiligtum hergestellt, zu dem man in bestimmten Zeitpunkten auch zur Beratung zusammenkommt. Nun ergibt sich aus mancherlei Gründen die Notwendigkeit einer Aufteilung des Landes; sei es in Anlehnung an kriegerische Einteilung oder auch aus wirtschaftlichen Gründen. Die Aufteilung geht unter höchst feierlichen Gebräuchen vor sich und nimmt, was sich von selbst versteht, ihren Ausgang von dem Heiligtum. Soviel Gemarkungen man in den ersten Kreis um das Heiligtum anlegen will, soviel Männer werden ausgesandt in nachbarlicher Fühlung miteinander, soviel Land zu umschreiten, als in einem bestimmten Zeitabschnitt möglich ist. Das Zeitmaß ist dabei so bestimmt, daß die 100 Hufen beim Umschreiten etwa erreicht werden. Ein gemeinsamer Umzug legt die Grenze dann genauer und endgültig fest. Dieser erstmalige Umzug ist der Ausgangspunkt für die sich jährlich wiederholenden Flurumzüge. Ganz ähnlich muß der Vorgang der Landaufteilung gewesen sein, wenn ein Volksstamm neuerobertes Gebiet in Besitz nahm, nur mußte man in diesem Fall den Ausgangspunkt willkürlich festlegen.

Das weiter vom Heiligtum entfernte Gebiet wird ähnlich aufgeteilt, wobei auf diese oder jene schon festliegenden Punkte Rücksicht genommen werden muß, wie z. B. Versammlungsstätten zweiten Grades, Grundbesitz der führenden Familien usw. Der Gemarkungskranz um das Heiligtum herum mußte von großem Einfluß auf die Festigkeit der Verfassung und des geistigen Zusammenhangs innerhalb des Gaus sein, die Blicke aller wurden auf diese Weise stets nach dem gemeinsamen Mittelpunkt gerichtet, das ist wohl der Hauptgrund dafür, daß diese Aufteilung zur Regel wurde.

Über das normale Maß ragen die Gemarkungen der Vororte Harsefeld und Zeven bedeutend hinaus.

Harsefeld hat 2700 ha

Zeven mit Brauel 2730 ha.

Diese dreifache Größe der Hauptgemarkung ist durch naheliegende Gründe bedingt worden. Für die regelmäßigen Zusammenkünfte der Gaugenossen, insbesondere für die regelmäßigen Waffenübungen mußte der genügende Platz in der Hauptgemarkung geboten werden. Das Heiligtum, das sich dort befand, hatte ebenfalls einen größeren Bedarf an Grundbesitz, schließlich mag auch wohl der Wald, der sich dort befand, als gemeine Mark des Gaus gegolten haben. Die Bezeichnung des an Syke westlich angrenzenden Waldgeländes als Westermark läßt dies als möglich erscheinen.

Aus den oben genannten Gemarkungen von normaler Größe ragt allein Heeslingen etwas hervor, da diese Gemarkung 1500 ha umfaßt. Heeslingen ist Kloster gewesen. Das läßt darauf schließen, daß die Gemarkung entweder schon in vorchristlicher Zeit ein Heiligtum besaß, das die besonders große Landausstattung bedingte, oder das Kloster

hat die Gemarkungsgrenzen etwas vergrößern können, was einer gewöhnlichen Bauernschaft nicht möglich gewesen wäre.

Die Gemarkung Bokel zwischen Harsefeld und Zeven ist die einzige anscheinend ursprüngliche Gemarkung, die der Größe nach weit unter dem Normalen bleibt. Sie hat nur etwa 300 ha. Sie ist also wohl ein bei der Aufteilung übriggebliebenes Reststück, das besonderen Zwecken vorbehalten wurde. Der Name besagt „Hügel“, nicht Buchenloh, wie gewöhnlich angenommen wird, dafür sprechen die vielen Bockelsberge, Beckelberge und ähnliche Namen. Zu vergleichen ist aber hier gerade auch der Name einer ganz ähnlichen kleinen Gemarkung Hoop bei Syke. Auch dies Hoop bedeutet Hügel, eigentlich Haufen. Wo die Bezeichnung Hügel in irgend einer Form in Ortsnamen vorkommt, ist dieser Hügel fast ausnahmslos der Thinghügel, der den Namen hergegeben hat. Würde man in den Gemarkungen Bokel und Hoop ein altes Landgut größeren Umfangs nachweisen können, so wäre alles zusammen, um in dieser Gemeinde den Sitz des obersten Richters und Gauführers vermuten zu können. Der Gerichtshügel mußte nach altem Gebrauch vor seiner Tür liegen. Es würde sich also hier um einen Gerichtsberg höheren Ranges gehandelt haben. Kleinere Gerichtsberge fanden sich in jeder Gemarkung, worauf schon die auf beck ausgehenden Gemarkungsnamen deuten, wie ich in meinem Buch „Das Geheimnis der deutschen Ortsnamen“ nachgewiesen habe.*)

Hier möge gleich noch einiges über die anderen Namen gesagt werden. Man muß die älteren von den neueren Namen unterscheiden. Zu den ältesten gehören die Namen auf beck und stedt, die die Thingstatt der Gemarkung bezeichnen. Kakerbeck ist ein Thinghügel mit einem Kaak darauf. Kaak ist der angeschnitzte Holzstamm, der in späteren Bauernweistümern als Schwertpool bezeichnet wird und der Vorgänger der Rolandssäulen ist. Hollenbeck ist ein Thinghügel im Wald. Die Gemarkung Hollenbeck ist noch heute besonders walddreich. Godenstedt ist die Gemarkung, in der der Gode, der Priester ansässig war. Dasselbe bedeutet wohl Gödesdorf bei Syke. Meinstedt ist die Gemeinethingstatt, Haassel, die mit Haselhecke umgebene Thingstatt. Ahlerstedt ist wohl dasselbe wie Ahlstedde in Westfalen, das heilige Stätte bedeutet. Auch der Name Ottendorf scheint auf eine heilige Stätte zu weisen, da fast alle Ortsnamen, die mit Ott zusammengesetzt sind, an Orten haften, die die Vermutung früherer Kultstätten für sich haben; z. B. Ottbergen bei Hildesheim, Ottenstein an der Weser und Ottenstein bei Bentheim, Otterstedt und Otterbeck. Im übrigen sind die auf dorf ausgehenden Namen jünger als die auf stedt und beck. Sie stammen aus einer Zeit, wo die Einzelgehöfte sich schon „truppweise“ zu Dörfern zusammenzogen. Ältere Namen, die auf die Thingstatt Bezug hatten, scheinen durch diese Namen auf Dorf verdrängt worden zu sein. Noch jünger sind die Namen auf husen, die in den Gemarkungsnamen um Harsefeld und Zeven nur einmal in Wiegersen = Wiegershusen vertreten sind. Daß hier die Gemarkung früher einen anderen Namen gehabt hat, liegt wohl klar.

Über das Alter von Namen, die auf ingen ausgehen, ist nichts all-

*) H. A. Prietze: „Das Geheimnis der deutschen Ortsnamen“. Verlag Gebr. Hartmann, Hannover-Linden 1929. Vgl. Z. f. V. 1930. S. 405 u. 406.

gemein auszusagen. Sie können sehr alt sein, die Peutingersche Karte verrät, daß sie schon zur Zeit der Römer gebräuchlich waren, andererseits sind Namen auf ingen nachweislich noch im späteren Mittelalter entstanden. Heeslingen und Anderlingen dürfen wir vielleicht zu den älteren rechnen, da sie aus Personennamen nicht abzuleiten sind, was allgemein auf jüngeren Ursprung deuten würde.

Dies mag genügen, um zu zeigen, wie sich Namensforschung und Kartenforschung gegenseitig befruchten können. Der Gewinn, den wir aus unserer Untersuchung gezogen haben, ist unschätzbar. Was wußten wir bisher genaueres von der Organisation der alten deutschen Stämme? So gut wie nichts! Jetzt sehen wir sie auf einmal wieder lebhaftig vor uns. Zwar haben wir zunächst nur von Hundertschaften und Gauen sprechen können, aber es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß die weitere Forschung auch die Festlegung der Hauptthingstätten der Stammesgebiete bringen wird. Die 4 besprochenen Kultstätten, oder wie man die Mittelpunkte der Gemarkungssterne bezeichnen will, sind unter sich ziemlich gleichwertig; das spricht dafür, daß es sich um Gaumittelpunkte handelt. Die Landesthingstätte, wird sich durch gewisse Besonderheiten von den Gauthingstätten, unterscheiden lassen. Zu den Landesthingstätten kommen schließlich noch die mehreren Stämmen gemeinsamen Heiligtümer, von denen wir das eine bei Kohlstädt der Forschertätigkeit Teudts verdanken.*)

Ob nun diese Art der Grenzziehung bei allen deutschen Stämmen üblich war, wird die Zukunft lehren. In dieser Richtung ist bemerkenswert, daß wohl Harsefeld und Zeven im gleichen Stammesgebiet liegen, daß aber Syke wohl schon Gau eines anderen Stammes gewesen ist, fraglos aber Malgarten. Aber auch dann, wenn die sternförmige Anordnung der Gemarkungen nicht allgemein wiedergefunden würde, so sind doch sehr wahrscheinlich aus der Erforschung der alten Gemarkungsgrenzen anderswo andere Ergebnisse zu gewinnen, die vielleicht nicht weniger aufschlußreich für unsere Vorgeschichte sind als diese.

Es wird eine der lohnendsten Aufgaben sein, überall die alte Gau- und Gemeindeverfassung wieder ans Licht zu ziehen und aus dieser sich die alten Stämme wieder aufzubauen, oder vielmehr diese in den heutigen Bewohnern der verschiedenen Landschaften wiederzuerkennen. Mit den karolingischen Gauen werden die neuzufindenden Gaue wenig Berührungspunkte haben, da die karolingische Verwaltung ja absichtlich ihr möglichstes getan hat, um die alte Einteilung des Landes in Vergessenheit zu bringen. Ebenso wenig werden die wiederzufindenden Stämme mit den späteren sogenannten Stämmen: den Niedersachsen, Thüringern, West- und Ostfalen übereinstimmen. Man wird auf das allerursprünglichste zurückkommen, das sind die rassenmäßig gegebenen Stämme, deren Grenzen ich in dem genannten Buch über Ortsnamen auf der beigegebenen großen Karte für Nord- und Mitteldeutschland nach eigenen Beobachtungen an der lebenden Bevölkerung eingetragen habe. Die Grenzforschung wird diese Karte berichtigen und ergänzen müssen, andererseits wird die unmittelbare Beobachtung an den Lebenden die Vergangenheit erst wieder recht lebendig machen.

*) Wilhelm Teudt: „Germanische Heiligtümer“. Verlag Eugen Diederichs, Jena. 2. Aufl. 1931.

Bücherschau.

Kommentar Lex Adickes. Das Gesetz betreffend die Umlegung von Grundstücken in Frankfurt a. M. vom 28. Juli 1902 (Ges.S.S. 273) und die Abänderungen durch die Novelle vom 8. Juli 1907 (Ges.S.S. 259) — mit den Ausführungsbestimmungen vom 30. Dezember 1902. Zweite wesentlich veränderte und erweiterte Auflage. Von Vermessungsrat Rohleder in Frankfurt a. M. Verlag von Konrad Wittwer, Stuttgart 1931. Preis 5,50 RM. (gebunden).

In der Einleitung des in einer völlig neuen Form erschienenen Buches werden die Entwicklung des Umlegungsverfahrens und die mit dem Gesetze verfolgten Absichten behandelt. Am Schlusse dieser Betrachtungen kommt Verfasser zu dem Ergebnis, daß die „Lex Adickes“ der Stadtverwaltung und den Grundbesitzern stets außerordentlich nützlich sein kann. „Es ist ein Gesetz, das wirtschaftlich und gerecht wirkt.“ Der zweite Hauptabschnitt: „Systematische Darstellung — kritische Würdigung und praktische Anleitung zum Umlegungsverfahren“ klärt über den Gang der Arbeiten in der Praxis auf. Ein Beispiel mit Verteilungsplan und zwei Karten vervollständigen die „praktische Anleitung“. Letztere zerfällt in sechs Kapitel: 1. Vorbereitendes Verfahren. 2. Der Umlegungsausschuß und seine Befugnisse. 3. Umlegungsgrundsätze. 4. Die Verteilung. 5. Die Durchführung der Umlegung. 6. Ein Umlegungsbeispiel.

Der dritte Hauptabschnitt enthält die gesetzlichen Grundlagen, und zwar: A. Auszug aus dem preußischen Wohnungsgesetz (Art. I, Ziffer 10). B. Das in der Überschrift angegebene Gesetz nebst Abänderungen. C. Ausführungsbestimmungen.

Um den Zusammenhang zwischen Gesetzestext und Erläuterungen (vierter Hauptabschnitt) deutlich hervortreten zu lassen, wurden die Nummern der betreffenden Paragraphen den Anmerkungen vorangestellt. Infolge der gründlichen und klaren Behandlung des Stoffes sind die Erläuterungen für jeden, der sich in beruflicher oder sonstiger Tätigkeit über die Baulanderschließung durch Umlegung unterrichten will, ganz besonders wichtig. Ein ausführliches Sachregister erleichtert den Gebrauch des gut ausgestatteten und viel begehrten Buches, dessen erste Auflage bereits nach einem Jahre völlig vergriffen war. Dr. Borgstätte.

Das Reichsbewertungsgesetz. Erläutert durch Ministerialrat Ernst Dzielowski und Reichsfinanzrat Dr. Georg Thümen. Dritte, neubearbeitete Auflage. XII u. 700 Seiten. Preis 20 RM. Carl Heymanns Verlag, Berlin 1931.

Dieses Buch ist eine Fortsetzung und Erweiterung des in Heft 21 dieser Zeitschrift vom Jahre 1928 besprochenen Kommentars zum Reichsbewertungsgesetz (RBewG.). Letzterer beschränkte sich hauptsächlich auf die Erläuterung der Einheitsbewertung des Grundbesitzes. Nach dem Umbau des — ursprünglichen, am 10. August 1925 erlassenen — Gesetzes vom 22. Mai 1931 (Reichsgesetzblatt I S. 222) und der Übernahme aller Bewertungsvorschriften der Reichsabgabenordnung (RAO.) in das RBewG. wurden auch diese neben den übrigen im Gesetze behandelten Vermögensarten (vgl. Inhaltsverzeichnis) eingehend erörtert werden. Ganz besonders wertvoll ist es, daß in der völligen und bedeutend erweiterten Neubearbeitung der Erläuterungen die Rechtsprechung des Reichsfinanzhofes und die bei der Durchführung des RBewG. seit 1925 gesammelten Erfahrungen im weiten Maße Berücksichtigung gefunden haben.

Abgesehen von der 12 Seiten starken Einleitung zerfällt der Inhalt des Buches in fünf Hauptabschnitte:

I. Wortlaut des Reichsbewertungsgesetzes, Vom 22. Mai 1931. (S. 13—49).
II. Wortlaut der Durchführungsbestimmungen zum Reichsbewertungsgesetz und zum Vermögensteuergesetz für die Einheitsbewertung und Vermögensteuerveranlagung nach dem Stande vom 1. Januar 1931. (DB. 1931.) (S. 50—77).

III. Wortlaut des Gesetzes mit Erläuterungen. (S. 78—468.)

IV. Anhang. (S. 469—680).

V. Sachregister. (S. 681—700).

Aus den Inhaltsverzeichnissen zu I. bis III. einschließlich sei folgendes ergänzend hervorgehoben:

Erster Teil: Allgemeine Bewertungsvorschriften. § 1 bis § 19.

Zweiter Teil: Einheitsbewertung. § 20 bis § 68:

Abschnitt 1: Grundbegriffe. § 20 bis § 25.

Abschnitt 2: Wertermittlung. § 26 bis § 68:

A. Landwirtschaftliches, forstwirtschaftliches und gärtnerisches Vermögen. § 28 bis § 43.

B. Betriebsvermögen. § 44 bis § 53. (1. Bewertung nach den allgemeinen Vorschriften. 2. Bewertung nach der Summe der Steuerkurswerte.)

C. Grundvermögen. § 54 bis § 57. (1. Bebaute Grundstücke. a) Zwangsbewirtschaftete und b) nicht zwangsbewirtschaftete Grundstücke. 2. Unbebaute Grundstücke.)

D. Sonstiges Vermögen. § 58 bis § 64. (1. Wertpapiere sowie sonstige Anteile und Genußscheine. a) Festsetzung von Steuerkurswerten. b) Bewertung. 2. Bewegliche Gegenstände, deren Erhaltung im öffentlichen Interesse liegt.)

E. Gesamtvermögen. § 65 bis § 68.

Dritter Teil: Übergangsvorschriften. § 69 bis § 72 einschl.

Bei den Durchführungsbestimmungen (DB.), deren Paragraphen naturgemäß nicht mit denen des Gesetzes gleichbedeutend sind, wurden vor dem dritten Teile noch „Allgemeine Bestimmungen“ (als Unterabteilung E.) und solche zum „Vermögenssteuergesetz“ (§ 46 bis § 53 der DB.) eingefügt.

Der Anhang enthält: 1. Auszug aus der Reichsabgabenordnung. 2. Rechte als Vermögensgegenstände. 3. Verordnung über die Bildung von Ertragswertklassen und Rahmensätzen usw. 4. Verzeichnis der Vergleichsbetriebe (Vergleichslagen). 5. Verordnung über die Abgrenzung des eigentlichen Sparkassenverkehrs im Sinne der Reichssteuergesetze. (Sparkassenverordnung.) 6. Kreditsicherungsverordnung. 7. Erlasse des Reichsministers der Finanzen: a) Erlaß vom 31. März 1926 — III. v. 1666. Bew. zwangsb. Grundstücke. b) Erlaß vom 11. August 1926 — III. v. 3440. Abgrenzung des landw. usw. Vermögens. c) Erlaß vom 16. August 1926 — III. v. 3500 — Einheitswertbogen und -akten. d) Erlaß vom 4. Mai 1928 — IIIe 6900 — Veranlagung von Sparkassen zur Körperschaftssteuer und Vermögensteuer. e) Erlaß vom 11. Juni 1931 — S 3111 A — 49 III — Landw. Betriebe. f) Erlaß vom 11. Juni 1931 — S 3161 A — 17 III — Weinbaubetriebe. g) Erlaß vom 6. Juli 1931 — S 3300 — 29 III — Einheitsbewertung und Vermögensteueranlagung. h) Erlaß vom 3. August 1931 — S 3141 A — 40 III — Bauernwälder. i) Erlaß vom 6. August 1931 — S 3141 A — 41 III — Forstwirtschaft. Betriebe mit Betriebsplan.

In der Einleitung geben die Verfasser einen kurzen Überblick über Ziel und Aufbau des Gesetzes, über die seit 1925 vorgenommenen Änderungen sowie über die Verfahrensvorschriften. „Die langwierigen, schwierigen Arbeiten des Bewertungsbeirats werden, so viel ist mit Sicherheit zu erkennen, das erstrebte Ziel, eine sichere Grundlage für die Einheitsbewertung zu bieten, erreichen“, heißt es dort u. a. Um aber die Massenbewertung sicher auf der vom Bewertungsbeirat geschaffenen Grundlage aufbauen zu können, fordern die Verfasser erneut eine genaue Feststellung der Kulturarten und Güteklassen, da „in dieser Beziehung die Liegenschaftskataster fast aller deutschen Länder versagen“. Das Fehlende baldigst nachzuholen, wird als vornehmste Aufgabe der verantwortlichen Stellen bezeichnet.

Ogleich das alte und neue Gesetz nach Aufbau und Inhalt wesentlich voneinander abweichen, haben sich die reinen Bewertungsvorschriften materiell nicht allzusehr geändert; wie schon aus den Ausführungen auf Seite 508 dieser Zeitschrift hervorgehen dürfte. Besonders hingewiesen sei auf die übersichtliche Fassung der für die Bewertung der landwirtschaftlichen Betriebe grundlegenden Vorschriften in den §§ 33 und 34 (§ 16 des alten Gesetzes). Bemerkenswert ist ferner die Änderung der Vorschriften für die Bewertung der Forstbetriebe (§ 40) Bei Bewertung der bebauten Grundstücke, die unter grundsätzlicher Abkehr vom Wehrbeitragswert erfolgt, wurde auf eine einheitliche Regelung im ganzen Reiche verzichtet. In den Erläuterungen findet der Leser das, was zum tieferen Verständnis

und zur sachgemäßen Anwendung der einzelnen Bestimmungen erforderlich ist. Die Fülle des darin gebotenen, nach dem neuesten Stande der praktischen Entwicklung und höchstgerichtlicher Entscheidungen bearbeiteten Stoffes bietet daher eine sichere Gewähr dafür, daß das vorliegende Buch sich in allen mit dem RBewG. unmittelbar im Zusammenhange stehenden Fragen als ein zuverlässiges Nachschlagewerk erweisen wird.

Dr. Bor g st ä t t e.

Royaume de Bulgarie. Annuaire de l'Institut Géographique pour 1923, 24, 25, 26. 76 S. m. 4 Karten, 3 Tafeln und 10 Bildtafeln. Sofia 1927.

Der vorliegende, in bulgarischer und französischer Sprache gehaltene Bericht des Militärgeographischen Instituts des Kriegsministeriums in Sofia gibt für jedes Jahr von 1923 bis 1926 den Personalbestand wieder und berichtet dann über die ausgeführten trigonometrischen, nivellitischen, topographischen und kartographischen Arbeiten und über die geodätische Bildungsanstalt (école de Géodésie). Es wird besonders für diejenigen Vermessungs-Ingenieure, die aus dem Krieg oder sonst Bulgarien und bulgarische Offiziere kennen, interessant sein, die Fortschritte besonders der Abteilung für Geodäsie und der von dieser ausgeführten trigonometrischen, astronomischen und Einwägungs-Arbeiten zu verfolgen, zumal sowohl Schüler der geodätischen Bildungsanstalt zum Abschluß ihrer Studien nach Deutschland (T. H. Dresden und Stuttgart) und Österreich (T. H. Wien), als auch Trigonometer I. und II. O. zur Einarbeitung zu den entsprechenden Stellen dieser beiden Länder entsandt worden sind.

Im Jahre 1924 ist festgesetzt worden, daß bei der Triangulation I. und II. O. der Höchstfehler m_{\max} eines nach der Methode von Schreiber gemessenen Horizontalwinkels auf der Station $\pm 0''{,}3$ bzw. $\pm 0''{,}6$ betragen soll. Im Jahre 1926 maßen 5 Gruppen I. O. und 2 Gruppen II. O. mit 6 27,5 cm Schraubenmikroskop-Theodoliten von M. Hildebrand in Freiberg mit folgendem Ergebnis, ausgedrückt durch das Gruppenmittel m und den Höchstwert m_{\max} :

Ordnung	Gruppe	Anzahl der Punkte	m	m_{\max}
I.	1	3	$\pm 0,24$	$\pm 0,27$
	2	5	0,13	0,17
	3	5	0,17	0,19
	4	4	0,16	0,19
	5	7	0,18	0,30
	zusammen	24	$\pm 0,17$	
II.	1	12	0,56	0,64
	2	15	0,37	0,92
	zusammen	27	$\pm 0,45$	

Aus den Schlußfehlern der bis dahin gemessenen Dreiecke habe ich errechnet:

$$\text{I. O.} \quad [\Delta \Delta] = 18,450 \text{ 3} \quad m_w = \sqrt{\frac{[\Delta \Delta]}{3n}} = \pm 0''{,}46 \quad n = 29$$

$$\text{II. O.} \quad [\Delta \Delta] = 46,583 \text{ 7} \quad m_w = \pm 0''{,}77 \quad n = 26.$$

Ein klares Bild wird sich ergeben, sobald die Triangulation I. und II. O. völlig abgeschlossen ist. Das gilt auch von den astronomischen Arbeiten, den Basismessungen und dem Landesnivellement, dessen Fortschritt ebenso kartlich veranschaulicht wird, wie der Stand der Dreiecksmessungen und die Anlage der Basisnetze.

K. L ü d e m a n n.

Neue Karten der Topogr. Zweigstelle des Bayer. Landesvermessungsamts.

Von der Topographischen Zweigstelle des Bayer. Landesvermessungsamts München, Ludwigstr. 24, sind Blätter der nachstehenden Kartenwerke neu bearbeitet oder berichtigt worden:

1. **Topographische Karte von Bayern 1 : 25 000.** Die dreifarbigigen Positionsblätter Nr. 3 Heidelberg, Nr. 735 Starnberg, Nr. 764 Aibling und Nr. 879 Garmisch-Partenkirchen; die dreifarbigigen Gradabteilungsblätter Nr. 63 (156) Längenau (Schönberg), Nr. 83 Waldsassen, Nr. 242 Cham (neu) und 262 Lam.

2. **Bayerischer Topographischer Atlas von Bayern 1 : 50 000.** Die Atlas-halbblätter Nr. 10 west Partenstein, Nr. 51 Finsterau, Nr. 65 west Passau und Nr. 92 west Wendelstein.

3. **Karte des Deutschen Reiches 1 : 100 000 (bayer. Anteil).** Die Reichskartenblätter Nr. 563 Nürnberg, Nr. 638 München, Nr. 639 Wasserburg, Nr. 651 Tölz und Nr. 652 Rosenheim — sämtliche in den Ausgaben A und D.

A = Kupferdruckausgabe, D = schwarze Umdruckausgabe.

Unterrichtswesen, Prüfungen.

An der Techn. Hochschule Berlin bestand der Kandidat des höheren Vermessungswesens, Erich Wilhelm aus Bernburg die Diplomhauptprüfung in der Fachrichtung Vermessungswesen mit gut (Diplomarbeit aus dem Gebiete der Erdmessung).

Mitteilungen der Geschäftsstelle.

Bereinsnachrichten.

Arbeitsgemeinschaft der Höheren Vermessungsbeamten der mittelhessischen Städte. Der geschäftsführende Ausschuß der Arbeitsgemeinschaft hat beschlossen, angesichts der wirtschaftlichen Notlage im kommenden Winter nur an zwei Tagen, dann aber je zwei Vorträge stattfinden zu lassen. — Für Sonntag, den 6. Dezember d. Js., vormittags 10 $\frac{1}{4}$ Uhr hat sich Herr Ministerialrat Dr.-Ing. H. Müller = Darmstadt bereit erklärt, in Frankfurt a. M. im Vortragsaal des Hauptbahnhofs (Nordflügel) über „Die Zukunftsaufgaben des deutschen Vermessungswesens und ihre Lösung“ zu sprechen. Außerdem spricht im Anschluß an diesen Vortrag Herr Regierungsbaurat Dr. H. Merkel, Privatdozent an der Technischen Hochschule in Karlsruhe über „Die Verbehrdlichung des Vermessungswesens“. Gäste sind willkommen. — Im Februar k. Js. wird Herr Vermessungsrat Kibert = Darmstadt, der Mitglied des hessischen Gutachterauschusses ist, das Thema „Einheitsbewertung“ erörtern. Ein zweiter Redner (Korreferent) wird noch gewonnen werden.

S. A.: gez. H e n l, Vermessungsrat.

Personalnachrichten.

Preußen. Landeskulturbehörden. In den Ruhestand zum 1. 10. 31: B. R. Richter in Erfurt.

Berufsverein der höheren preussischen und hessischen Vermessungsbeamten bei der Reichsbahn. In den Ruhestand tritt zum 1. Oktober 1931 Oberlandmesser W o l f f = Magdeburg; Oberlandmesser G ü n g e r i c h = Magdeburg ist zum 1. 10. 31 nach Halle versetzt, Anshr.: Henriettenstr. 13.

G i e l s d o r f, Rassenwart.

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Zusammenschluß von zwei selbständigen Triangulierungen mit einzelnen identischen Punkten, von Förster. (Schluß.) — Bewegungen der Erdoberfläche und Präzisionsnivellement, von Martin. — Gemarkungsgrenzen als Wegweiser zu alten Gauthingstätten, von Prietze. — **Bücherschau.** — Neue Karten der Topogr. Zweigstelle des Bayer. Landesvermessungsamts. — Unterrichtswesen, Prüfungen. — Mitteilungen der Geschäftsstelle.