

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

herausgegeben vom

Deutschen Verein für Vermessungswesen (D.V.W.) E.V.
Schriftleiter: Professor Dr. Dr.-Ing. E. h. O. Eggert, Berlin-Dahlem,
Ehrenbergstraße 21

1938

Heft 7.

1. April

Band LXVII

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

Nationalsozialistischer Bund Deutscher Technik

Der Reichswalter

Der Leiter des Hauptamtes für Technik und Reichswalter des NS.-Bundes
Deutscher Technik, Generalinspektor Dr. ing. Fritz Todt, erläßt folgenden Aufruf:

München, den 23. März 1938.

Männer der deutschen Technik!

Der deutsche Ingenieur stellt sich und seine Arbeit in den nächsten Wochen
in den Dienst des großen Appells an das deutsche Volk.

Die Männer der Technik stehen das Jahr über in stiller Pflichterfüllung an
ihrer Arbeit — jetzt müssen auch sie heraus zum Bekenntnis in Wort und
Schrift!

Das deutsche Volk soll die gigantischen Arbeitsleistungen kennenlernen, die
im nationalsozialistischen Reich in Angriff genommen und durchgeführt
worden sind. Dafür hat sich auch die gesamte technische Fachpresse zur Ver-
fügung zu stellen.

Das Organ des NSBDT., die „Rundschau Deutscher Technik“, wird am
31. März und 7. April umfassende Leistungsberichte aus allen Gebieten tech-
nischer Arbeit bringen. Diese beiden Ausgaben erscheinen in einer Auflage
von je 180 000 Stück und werden den Rednern sowie den deutschen Zeitungen
und Zeitschriften zur Bewertung übermittelt.

Der Einzelne aber muß darüber hinaus in seiner Gefolgschaft, im Betrieb,
im Forschungsinstitut und in Versammlungen Bericht und Rechenschaft geben
über die gewaltigsten Arbeiten, die je ein Volk in so kurzer Zeitspanne dank
einheitlicher entschlossener Führung vollbracht hat.

Heil Hitler!

Dr. Todt.

Koordinatenumformung.

Von Stadt-Verm.-Dir. i. R. Strinz, Magdeburg.

Im Jahrgang 1925 dieser Zeitschrift hat der Verfasser über ein Verfahren zur Koordinatenumformung mit graphischer Ausgleichung berichtet und ein Beispiel für die Anwendung dieses Verfahrens bei einer größeren Anzahl von in beiden Systemen durch ihre Koordinaten gegebenen identischen Punkten beigelegt. Im Jahrgang 1929 der „Allgemeinen Vermessungs-Nachrichten“ ist ein weiteres Beispiel für dieses Verfahren gegeben und zum Schlusse bemerkt worden: „Das Verfahren ist hier etwas eingehender dargestellt worden, weil die Aufgabe z. Zt. fast aktuell geworden ist. Abgesehen von den Umformungen, die sich insbesondere an der Grenze zweier Koordinatensysteme nicht selten ergeben, wird auch die Umformung in das neue Einheitssystem solche Umformungen in größerer Anzahl erforderlich machen. Man wird dabei von dem vorstehend erläuterten graphischen Verfahren vorteilhaft Gebrauch machen können.“

Inzwischen ist die Aufgabe wirklich aktuell geworden. Die preußische Katasterverwaltung hat aus diesem Anlaß eine besondere Anweisung für das Umrechnungsverfahren erlassen ohne von dem graphischen Verfahren dabei Notiz zu nehmen. Daß dieses Verfahren aber in bezug auf Schnelligkeit, Einfachheit und Sicherheit bei der Umformung der großen Punktmengen, um die es sich hier i. d. R. handelt, erhebliche Vorteile vor den sonst vorgeschlagenen Rechnungsverfahren bietet, soll an einem Beispiel nachgewiesen werden.

I. Umformung der sphäroidischen Koordinaten des Katastersystems Magdeburg in das IV. Meridianstreifensystem.

In einem Gebiet von etwa 300 qkm waren etwa 70 trigonometrische Punkte I. bis IV. Ordnung der Landesaufnahme mit ihren Koordinaten in beiden Systemen gegeben. Die Koordinaten im Gauß-Krügerschen Meridianstreifensystem hatte die Landesaufnahme der Katasterverwaltung geliefert, als diese vor einigen Jahren dazu überging, die Magdeburger Stadt-Neumessung in das Kataster zu übernehmen. Die Koordinaten dieser Punkte im alten Katastersystem waren beim Beginn der städtischen Neumessung schon vor etwa 23 Jahren, kurz vor dem Kriege mit aller Genauigkeit aus den geographischen Koordinaten berechnet worden. Ueber die städtische Neumessung Magdeburg, der sie als Grundlage dienen sollten, ist bisher noch nicht berichtet worden. Der Verfasser hofft demnächst Zeit zu finden, das nachzuholen. Die von der Landesaufnahme berechneten Koordinaten im Meridianstreifensystem waren nur auf cm abgerundet gegeben, was zunächst auch genügend schien. Es handelte sich nun in erster Linie um die Umformung von etwa 140 Neupunkten des trigonometrischen Füllnetzes, alsdann um die weitere Umformung von vielen Hunderten von Polygon- und Kleinpunkten.

Unter den von der Landesaufnahme gelieferten neuen Koordinaten befanden sich auch die des Nullpunktes des alten Katastersystems, Dreiecks-

punkt 715 I. O. Magdeburg, nördlicher Domturm. Diese Koordinaten lieferten auf volle Meter abgerundet, die Näherungswerte

$$y_0 = 75\,040; \quad x_0 = 76\,860.$$

Die den Ordinaten vorzusetzende Kennziffer 4 und die zuzuzählenden 500 000 sind dabei fortgelassen, ebenso bei den Abszissen die entsprechenden Stellen, Millionen und Hunderttausender. Da die Reichweite des hier in Betracht kommenden Gebiets eine Entfernung von 10 km vom Nullpunkt aus nach jeder Richtung hin nicht überschreitet, bleiben diese Stellen unberührt. Die fortgelassenen Ziffern können den Resultaten einfach wieder zugeführt werden.

Der Neigungswinkel φ der Axe des alten Systems im neuen ist gleich der negativen Meridiankonvergenz im Nullpunkt. Diese ergibt sich aus dem Längenunterschied Δl und der Breite B im Nullpunkt genügend angenähert aus

$$\gamma = \Delta l \sin B$$

Der Nullmeridian im neuen System ist 12° ; die Länge und Breite des Nullpunktes ist durch dessen geographische Koordinaten gegeben

$$L = 11^\circ 38' 07'', 8117 \quad B = 52^\circ 07' 34'', 5112$$

$$L - L_0 = -21' 52'', 19$$

folglich

$$\begin{aligned} \varphi &= +1312,19 \sin 52^\circ 07' 34'', 5 \\ &= +1035'', 8 \end{aligned}$$

Die Koeffizienten der Umformungsgleichungen sind bekanntlich $e = q \cos \varphi - 1$ und $\varepsilon = q \sin \varphi$. Der Vergrößerungsfaktor q kann annähernd gleich 1 gesetzt werden. Da φ ein kleiner Winkel ist, ist auch $\cos \varphi$ annähernd 1; folglich kann annähernd gesetzt werden:

$$e = q \cos \varphi - 1 = 0$$

$$\varepsilon = q \sin \varphi = \varphi \cdot \frac{1}{\varphi''} = \frac{1035,8}{206\,265} = 0,0050$$

Mit diesen Werten lauten die Umformungsgleichungen:

$$\left. \begin{aligned} y &= \eta + y_0 + 0,005 \xi + f_y \\ x &= \xi + x_0 - 0,005 \eta + f_x \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Darin sind für y_0 und x_0 die oben angeführten Werte einzusetzen. f_y und f_x sind nun zunächst für die in beiden Systemen durch ihre Koordinaten gegebenen Punkte zu ermitteln. Es ergibt sich:

$$\left. \begin{aligned} f_y &= y - y_0 - \eta - 0,005 \xi \\ f_x &= x - x_0 - \xi + 0,005 \eta \end{aligned} \right\} \quad (1a)$$

Zur Veranschaulichung des Rechenganges sei die Ermittlung der f_y und f_x für 2 der gegebenen Punkte hier beigelegt.

In Spalte 1 sind die neuen Punktkoordinaten direkt um y_0 bzw. x_0 gekürzt niedergeschrieben, in Spalte 2 die negativen alten Koordinaten. Da f_y und f_x i. d. R. kleine Größen sind, kann man, wenn zahlreiche Rechnungen dieser Art auszuführen sind, auf die Niederschrift der höheren Stellen vor dem Komma, also der Hunderter und Tausender völlig verzichten, wie es in der

	1			2			3		4	
Punkt Nr.	$y - y_0$ $x - x_0$			— y — x			— 0,005 x + 0,005 y		f_y f_x	
755	9	643 ,	610	× 0	364 ,	125	× 2,	883	0 ,	618
	1	374 ,	820	× 8	576 ,	515	48,	179	× ,	514
578	× 6	477 ,	020	3	487 ,	684	35,	841	0 ,	545
	× 2	849 ,	020	7	168 ,	248	× 82,	562	× ,	830
Probe				× 3	851 ,	809	28,	724		
				5	744 ,	763	30,	741		
		4 ,	470		6 ,	572	9,	465	0 ,	507

Probe geschehen ist. Ein Fehler in den Einern oder gar den Zehnern würde sich später von selbst bemerkbar machen. Im vorliegenden Falle gehen die f_y und f_x im ganzen Umformungsgebiet über eine Einheit nicht hinaus. Die Spalten können ausgefüllt werden, ohne daß es irgend welcher Rechenhilfsmittel bedarf. Die f_y und f_x ergeben sich als Summe der Spalten 1 bis 3. Die einfachen Summenproben sind natürlich unentbehrlich.

Nachdem so die f_y und f_x für die mit ihren Koordinaten in beiden Systemen bekannten identischen Punkte ermittelt sind, ist die graphische Darstellung zu konstruieren, in der diese Zusatzgrößen gewissermaßen als Höhen den nach ihren alten Koordinaten kartierten Punkten zugeordnet werden. Bei den geringen Höhenunterschieden kann man den Maßstab des Grundplans entsprechend klein wählen, so daß Zentimeter in den Höhenunterschieden nach Konstruktion der Höhenschichtlinien noch direkt ablesbar sind und Millimeter geschätzt werden können. Im vorliegenden Falle genügte dafür der Maßstab 1:50000 vollkommen.

Es ist ein günstiger Umstand, daß der Wert von ϵ mit 0,005 auf 4 Stellen genau ist, weil die 4. Stelle eine Null ist. In anderen Fällen würde man mit einer zwei- oder dreistelligen ungerunden Zahl zu arbeiten haben, insbesondere, wenn der Mittelpunkt des Umformungsgebiets, hier der Nullpunkt des Katastersystems, weiter vom 0-Meridian des Streifensystems entfernt liegt. Auch für e wird man in solchem Falle einen kleinen Näherungswert einsetzen müssen. Aber auch dann wird bei Benutzung einer Rechenmaschine die Rechenarbeit nur gering sein.

Für den Grundplan benutzt man am besten das bekannte Millimeterpapier. Man ist dann der Konstruktion eines Quadratnetzes und der etwas mühsamen Kartierung der für die Konstruktion benutzten in beiden Systemen gegebenen Punkte sowohl wie später der weiter umzuformenden Punkte entbunden. Auch ist die Millimeter-Unterteilung ausgezeichnet bei der Interpolation der Schichtlinien zu benutzen. Diese geschieht zweckmäßiger Weise nicht mechanisch mit gleichbleibendem Intervall zwischen 2 Punkten, sondern so, daß man durch mehrere Punkte, die ungefähr in gerader Linie und zwar in Richtung des vermutlich stärksten Gefälles liegen, einen Schnitt durch

Hauptlinien und in verkleinertem Maßstabe zeigt, bietet die Möglichkeit, für jeden beliebigen Punkt, der nach seinem alten Koordinaten gegeben ist, f_y und f_x zu entnehmen und die neuen Koordinaten im Meridianstreifen-system hiermit sozusagen im Handumdrehen nach den Gleichungen 1 zu ermitteln. Wir wollen ein Beispiel dafür hierhersetzen. Umzuformen sei der Punkt 612 mit den alten Koordinaten $y = 2394,978$ und $x = \times 4604,825$. Wie oben angegeben ist $y_0 = 75040$ und $x_0 = 76860$. Nach den alten Koordinaten wird der graphischen Darstellung entnommen $f_y = 0,548$ und $f_x = \times 720$. Man hat dann nur noch folgendes Schema auszufüllen:

Punkt Nr.	y			$y + y_0$			$+ 0,005 x$		f_y		y		
612	2	394	978	77	434	978	$\times 73$	024	0	548	77	408	550
	$\times 4$	604	825	71	464	825	$\times 88$	025	\times	720	71	452	570

Die Resultate, die man auf diese Weise erhält, haben aber den Fehler, der den Koordinaten der für die Konstruktion benutzten identischen Punkte anhaftet, der in diesem Falle also bis zu 2 cm betragen kann. Bei der städtischen Neumessung in Magdeburg ist nun zunächst durch Neubestimmung der meisten trigonometrischen Punkte der Landesaufnahme unter Benutzung der in den bekannten Veröffentlichungen dieser Behörde niedergelegten Beobachtungsergebnisse, ergänzt durch zahlreiche Neubeobachtungen bei der weiteren Verdichtung dieses Netzes, ein Punktnetz geschaffen worden, dessen einzelne Punkte einen mittleren Fehler von höchstens ± 2 cm haben. Es liegt nun wirklich kein Grund vor, diese erfreulicher Weise erzielte Genauigkeit ohne Not durch eine mit Fehlern von der oben festgestellten Höhe behaftete Umformung zu verschlechtern. Eine Stadtvermessung, die im Bauwesen viel weitgehenderen Zwecken zu dienen hat, als im allgemeinen das Kataster, bedarf jedenfalls der höchsten normaler Weise erreichbaren Genauigkeit. Aus diesen Gründen glaubten wir uns mit dieser mangelhaften Umformung nicht begnügen zu dürfen.

Es ist ein großer Vorteil der Methode, daß sie es gestattet, auch kleine Fehler rechtzeitig zu erkennen. Fehler sind bekanntlich unvermeidlich und unsere Hauptsorge muß darauf gerichtet sein, unsere Methoden so zu wählen, daß sie sich bemerkbar machen. Das ist bei dem vorliegenden Umformungsverfahren, worauf auch in den früheren anfangs schon erwähnten Abhandlungen hingewiesen wurde, in ganz besonderem Maße der Fall und muß daher als besonderer Vorzug gewertet werden.

Nachdem die Fehler erkannt waren, war es nicht schwer, sie zu beseitigen. Zu diesem Zwecke wurden zwölf trigonometrische Punkte aus ihren geographischen Koordinaten in das Meridianstreifen-system genauer umgerechnet, so daß ihre Koordinaten auf einige mm zuverlässig erschienen. Für diese Punkte wurden dann auf die beschriebene Weise die f_y und f_x be-

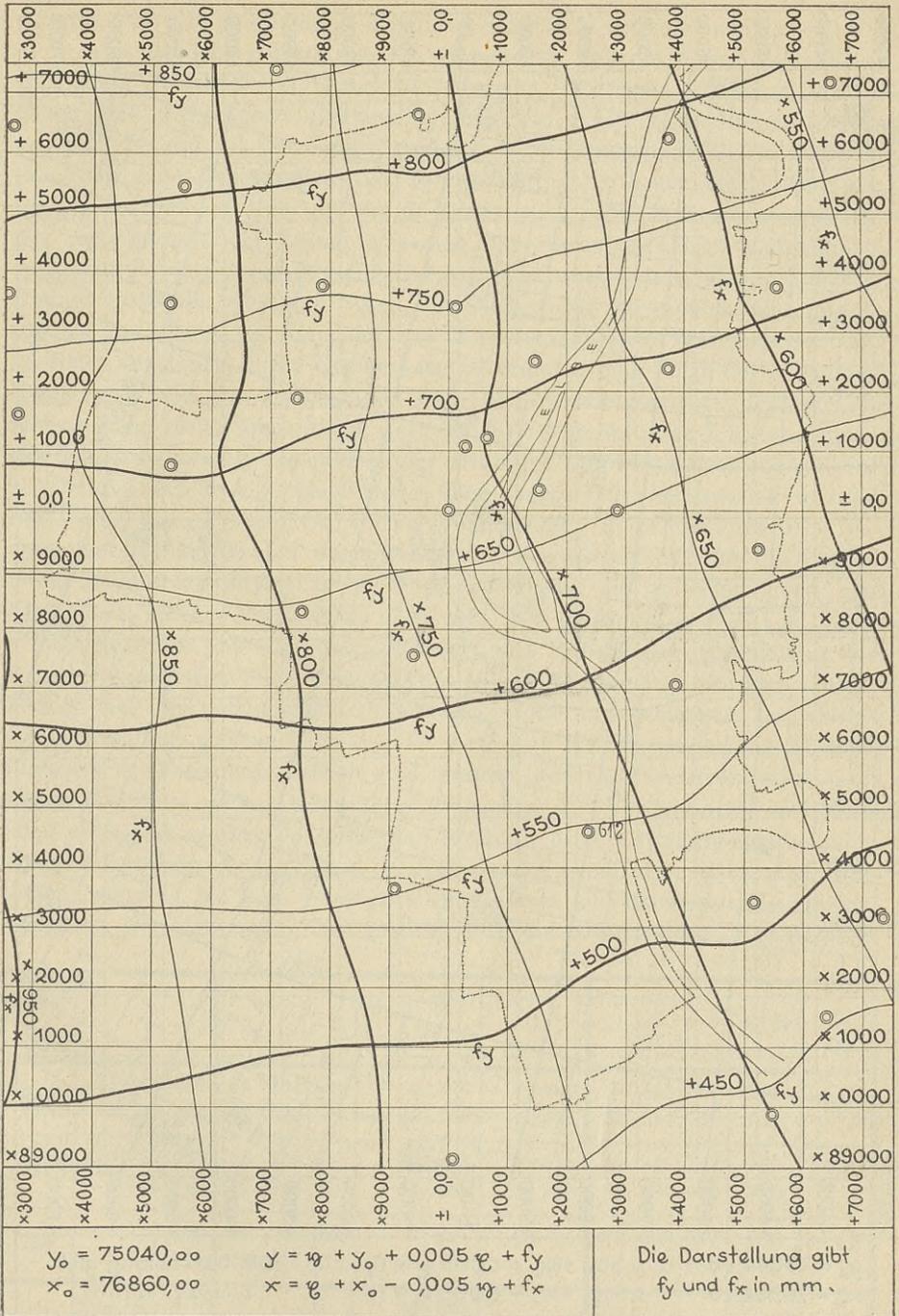


Abb. 2.
Koordinaten-Umformung aus dem sphäroid. System Magdeburg
in das 4. Meridianstreifensystem.

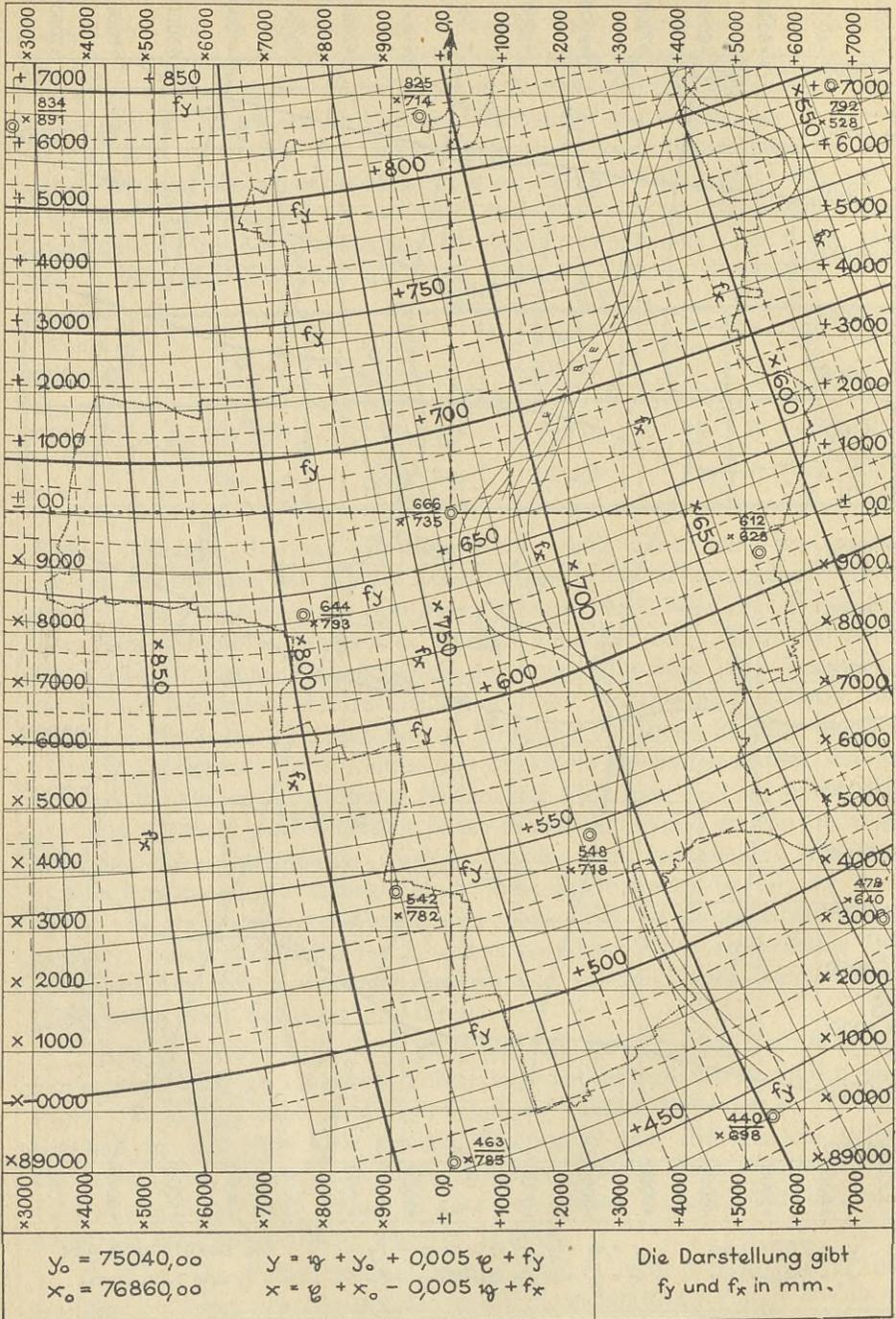


Abb. 3.

Koordinaten-Umformung aus dem sphäroid. System Magdeburg
in das 4. Meridianstreifensystem.

rechnet und mit diesen dann das neue Schichtliniensystem konstruiert wie es in Abb. 3 wiedergegeben ist. Es sei bemerkt, daß die Koordinaten dieser 12 Punkte innerhalb von 5 mm mit den von der Landesaufnahme auf cm abgerundet angegebenen übereinstimmen. Die neuen Schichtlinien schmiegen sich bis auf die erwähnten größeren Abweichungen auch den früheren innerhalb einer Fehlergrenze von durchschnittlich ± 5 mm befriedigend an. Das ganze Bild hat aber nun ein durchaus gesetzmäßiges Ansehen erhalten. Man erkennt wie die f_y und f_x Linien das Bestreben zeigen, aufeinander senkrecht zu stehen und in gleichen Abständen zu verlaufen, also in kleinster Einheit Quadrate zu bilden. Auch ihre Krümmung ist offenbar eine gesetzmäßige und ebenso der Umstand, daß die Abstände nach Westen und Süden zu stetig zunehmen. Diese Erscheinung ist offenbar eine Folge der bekannten Verzerrung, die im vorliegenden Falle im Meridianstreifensystem, dessen Nullmeridian rd. 25 km entfernt liegt, größer ist als im alten Katastersystem, das seinen Nullpunkt ungefähr in der Mitte des Umformungsgebiets hat. Die Darstellung macht also gleichzeitig diese Verzerrung anschaulich und es liegt nahe, sie zu benutzen, um diese Verzerrung in jedem Punkte zu bestimmen. Bevor wir aber dazu übergehen, sei festgestellt, daß die Umformungsaufgabe hiermit in einer Weise gelöst ist, die an Genauigkeit und Einfachheit nichts zu wünschen übrig läßt. Wir sind nun in der Lage, jeden beliebigen Punkt des Umformungsgebiets mit Hilfe dieser Darstellung der f_y und f_x nach den Gleichungen 1 in wenigen Minuten umzuformen. Damit können bei der notwendigen Umformung großer Punktmengen langwierige Rechenarbeiten, wie sie nach den in der neuen Katasteranweisung XI empfohlenen Verfahren erforderlich sind, erspart werden. Die Genauigkeit kann bei Aufwendung sachgemäßer Sorgfalt bei unserem Verfahren bis auf einen Grad gesteigert werden, der sonst nur durch die direkte Umformungsrechnung mit siebenstelligen Logarithmen erreicht werden kann, also auf wenige Millimeter, während bei den unverhältnismäßig viel langwierigeren Rechenverfahren der Anweisung XI, gestützt auf die abgerundeten Koordinaten-

Punkt Nr.	y ξ	$y + y_0$ $\xi + x_0$	$+ 0,005 \xi$ $- 0,005 y$	f_y f_x	y x	$L. A$	v_y v_x
740	11 411 438 762 107	86 451 438 77 622 107	3 811 $\times 42$ 943	0 589 \times 475	86 455 838 77 564 525	,860 ,520	- 22 + 5
	$\times 0$ 743 658 6 126 749	65 783 658 82 986 749	30 634 46 282	0 825 \times 939	65 815 117 83 032 970	,130 ,970	- 13 0
759	$\times 2$ 760 580 1 644 112	67 800 580 78 504 112	8 221 36 197	0 716 \times 891	67 809 517 78 540 200	,530 ,180	- 13 + 20
	$\times 4$ 915 676 8 532 968		42 666 25 422				
Probe	3 448 644	48 644	68 088	1 430	18 162		

angaben der Landesaufnahme, Fehler bis zu 2 Zentimetern auftreten können. Als Beispiel sei noch die Umrechnung dreier Punkte der Landesaufnahme wiedergegeben, die ganz am Rande unserer Darstellung und zum Teil darüber hinaus liegen, wo also naturgemäß eine größere Unsicherheit vorhanden ist. Trotzdem halten wir es für wahrscheinlich, daß eine direkte genaueste zahlenmäßige Umrechnung aus den geographischen Koordinaten unsere Ergebnisse innerhalb der angegebenen Fehlergrenze bestätigen würde.

In den beiden letzten Spalten sind die Angaben der Landesaufnahme eingetragen und die sich gegen unsere Umformung ergebende Abweichungen in Millimetern.

II. Umkehrung: Umformung aus dem IV. Meridianstreifensystem in das sphäroidische Katastersystem Magdeburg.

Es kann der Fall eintreten, daß es erwünscht ist, Punkte aus dem neuen System in das alte umzuformen, sei es, daß es sich darum handelt, einen durch neue Koordinaten gegebenen Punkt in eine Karte mit altem Quadratnetz einzukartieren, oder darum, das neue Quadratnetz selbst in ein Kartenblatt mit altem Quadratnetz einzutragen. Auch dafür läßt sich unsere Methode und die graphische Darstellung der f_y und der f_x benutzen. Man braucht nur die Gleichungen 1 nach η und ξ aufzulösen, indem y und x sowie die übrigen Größen als bekannt angenommen werden. Diese Auflösung soll zunächst vorgenommen werden.

Die Gleichungen 1 lauten in etwas umgestellter Form:

a.	$\eta + 0,005 \xi = y - y_0 - f_y$
b.	$-0,005 \eta + \xi = x - x_0 - f_x$
$a - 0,005 b$	$\eta (1 + 0,005^2) = y - y_0 - 0,005 (x - x_0) - f_y + 0,005 f_x$
$0,005 a + b$	$\xi (1 + 0,005^2) = x - x_0 + 0,005 (y - y_0) - f_x - 0,005 f_y$

Man erkennt leicht, daß die ersten 3 Glieder auf der rechten Seite dieser beiden Gleichungen einen Näherungswert für η bzw. ξ darstellen, dem nur die Zufügung des kleinen Gliedes mit f_y und f_x und die Division durch eine der 1 sehr nahekommende Zahl fehlt, um genau gleich η bzw. ξ zu werden. Wir setzen also:

$$\left. \begin{aligned} y - y_0 - 0,005 (x - x_0) &= (\eta) \\ x - x_0 + 0,005 (y - y_0) &= (\xi) \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Berücksichtigen wir ferner, daß $\frac{z}{1 + 0,005^2} = z - 0,005^2 z$ gesetzt werden kann und daß die kleinen Glieder mit f_y und f_x bei der Multiplikation mit $0,005^2$ verschwinden, so ergibt sich:

$$\left. \begin{aligned} \eta &= (\eta) - f_y + 0,005 f_x - 0,005^2 (\eta) \\ \xi &= (\xi) - f_x - 0,005 f_y - 0,005^2 (\xi) \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Mit den zunächst zu berechnenden Näherungswerten (η) und (ξ) nach den Gleichungen 2 lassen sich die Werte für f_y und f_x ohne weiteres aus unserer graphischen Darstellung entnehmen, so daß die genauen Werte für

η und ξ alsdann nach den Gleichungen 3 berechnet werden können. Auch für diese Berechnung sei ein Musterbeispiel hierhergesetzt:

Umzuformen sei ein Punkt des neuen Quadratnetzes mit den Koordinaten $y = 77\,600$ und $x = 79\,300$. Die Näherungswerte des Koordinaten des Nullpunktes sind wie früher $y_0 = 75\,040$ und $x_0 = 76\,860$. Es ist dann folgendes Rechenschema auszufüllen:

1	2		3		4		5		6		7	
$y - y_0$	$-0,005(x - x_0)$		(y)		$-f_y$		$+0,005f_x$		$-0,005^2(y)$		y	
$x - x_0$	$+0,005(y - y_0)$		(x)		$-f_x$		$-0,005f_y$		$-0,005^2(x)$		x	
2 560 —	× 87	800	2 547 800	× 295	0 0 × 8	0 × 36	2 547 029					
2 440 —	12	800	2 452 800	0 336	0 0 × 6	0 × 39	2 453 071					
	Probe:		0 600	× 631	0 0 × 4	× 875	0 100					

Zum Beweise der Richtigkeit wollen wir die η und ξ noch nach unserem früheren Schema wieder rückumformen.

y			$y + y_0$			$+0,005\xi$		f_y		y		
x			$x + x_0$			$-0,005\eta$		f_x		x		
2	547	029	77	587	029	12	265	0	705	77	599	999
2	453	071	79	313	071	× 87	265	×	664	79	300	000

Es ergibt sich Übereinstimmung bis auf 1 mm infolge der Abrundungsungenauigkeiten.

Wie hieraus hervorgeht, ist mit Hilfe der gleichen graphischen Darstellung der f_y und f_x auch die Umformung aus dem neuen Meridianstreifen-system in das alte Katastersystem fast ebenso mühelos einfach und genau möglich, wie die Umformung aus dem alten in das neue Koordinatensystem.

III. Verzerrung.

Wie oben erwähnt, ist die gekrümmte Form der Schichtlinien in der graphischen Darstellung des f_y und f_x und ebenso die gesetzmäßige Änderung ihres gegenseitigen Abstandes offenbar auf die Verzerrung zurückzuführen, die hier hauptsächlich im Meridianstreifen-system, dessen Nullmeridian etwa 25 km östlich vom Nullpunkt des alten Katastersystems Magdeburg, dem Mittelpunkt unseres Umformungsgebiets, entfernt liegt, eintritt. Bekanntlich tritt bei jeder Umformung in der Ebene eine kleine Maßstabsänderung sowohl, wie eine Änderung der Neigungen ein. Die erstere ergibt sich aus dem kleinen Unterschied der Längen zwischen den 2 in beiden Systemen gegebenen Punkten, die die Grundlage der Umformung bilden, die letztere aus der Konvergenz der Axen in beiden Systemen. Diese Maßstabsänderung und diese Konvergenz ist bei der Umformung in derselben Ebene für alle Punkte oder Linien dieselbe. Die Verzerrung besteht nun darin, daß sich Maßstabsänderung und Axenkonvergenz für jeden Punkt des Umformungsgebiets um eine Kleinigkeit ändern.

Bei unserem Verfahren haben wir nun zunächst eine Umformung in der Ebene vorgenommen, die die gesuchten neuen Koordinaten näherungsweise ergibt, denen dann noch die Zusatzgrößen f_y und f_x zugefügt werden müssen. Die Koeffizienten dieser Näherungsumformungs-Gleichungen, $e = q \cos \varphi - 1$ und $\varepsilon = q \sin \varphi$ waren zu 0 bzw. 0,005 angenommen worden. Daraus folgt

$$\begin{aligned} q \cos \varphi &= 1 \\ q \sin \varphi &= 0,005 \\ \hline q^2 &= 1 + 0,000\ 025 \\ q &= 1 + 0,000\ 0125 \\ \text{tg } \varphi &= 0,005 \\ \varphi &= 0^\circ 17' 11,31 \end{aligned}$$

Durch diese erste Umformung tritt also allgemein eine Vergrößerung ein, die auf 1000 m 12.5 mm ausmacht und ferner allgemein eine Änderung der Neigungswinkel um einen Winkel φ , dessen Tangente gleich 0,005 ist.

Um nun die Verzerrung zu ermitteln, die durch Zufügung der f_y und f_x eintritt, wollen wir im alten Koordinatensystem eine beliebige Linie von der Länge l annehmen, die dem positiven Zweige der x -Achse gleichgerichtet sei, also den Neigungswinkel 0 habe, und berechnen Länge s und Neigungswinkel φ dieser Linie im neuen System.

Für Anfangs- und Endpunkt dieser Linie gelten die Gleichungen 1, deren paarweise Subtraktion die Koordinatenunterschiede Δy und Δx im neuen System liefert

$$\left. \begin{aligned} \Delta y &= \Delta y + 0,005 \Delta x + \Delta f_y \\ \Delta x &= \Delta x - 0,005 \Delta y + \Delta f_x \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Beachtet man, daß für die Linie in Richtung der x -Achse $\Delta y = 0$ und $\Delta x = l$ ist, so ergibt sich:

$$\begin{aligned} \Delta y &= 0,005 l + \Delta f_y \\ \Delta x &= l + \Delta f_x \end{aligned}$$

Da $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ annähernd 0,005, also Δy gegenüber Δx sehr klein ist, so kann man ohne merkbaren Fehler setzen:

$$s = \Delta x + \frac{\Delta y^2}{2 \Delta x} = \Delta x + 0,0025 \Delta y$$

Setzt man hierin die Werte für Δy und Δx ein, so wird

$$s = l + \Delta f_x + 0,0025 (0,005 l + \Delta f_y)$$

Auf die Länge l kommt also folgende Vergrößerung $s - l = d_l$

$$d_l = 0,000\ 0125 l + \Delta f_x + 0,0025 \Delta f_y$$

Nimmt man die Länge l zu 1000 m an, so ergibt sich die Vergrößerung d_{1000}

$$d_{1000} = 0,0125 + \Delta f_x + 0,0025 \Delta f_y \quad (5)$$

Wie der Grundplan zeigt, kann Δf_y höchstens 0,026, das letzte Glied also höchstens 0,000 065 werden; man kann also darauf verzichten. In der Ziffer 0,0125 erkennen wir die Vergrößerung wieder, die allgemein durch die Näherungsumwandlung auf 1000 m eintritt. Für die durch die Zufügung der f_y und f_x eintretende Längenverzerrung erhalten wir also:

$$d_{1000} - 0,0125 = \Delta f_x \quad (6)$$

wobei Δf_x für eine Linie von 1000 m Länge in Richtung der ξ Achse zu ermitteln ist und die Verzerrung für einen Punkt gilt, der etwa in der Mitte dieser Linie anzunehmen ist.

Für dieselbe Linie errechnet sich die Tangente des Neigungswinkels wie folgt:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{0,005 l + \Delta f_y}{l + \Delta f_x} = \frac{0,005 l}{l + \Delta f_x} + \frac{\Delta f_y}{l}$$

Da Δf_x gegenüber l eine sehr kleine Größe ist, ergibt sich weiter

$$\operatorname{tg} \varphi = 0,005 + \frac{\Delta f_y}{l} - 0,005 \frac{\Delta f_x}{l} \quad (7)$$

Für $l = 1000$ wird in unserem Falle das letzte Glied im ganzen Umformungsgebiete höchstens $0,14 \cdot 10^{-6}$ werden können, was einer Winkelgröße von $0,03''$ entspricht. Man kann es also ohne bemerkenswerten Fehler entbehren. In der Ziffer 0,005 erkennen wir die Richtungsänderung wieder, die allgemein durch die erste Umformung herbeigeführt wird. Durch die Zufügung der f_y und f_x wird also eine Richtungsverzerrung verursacht, für die die Beziehung gilt:

$$\operatorname{tg} \varphi - 0,005 = \Delta f_y \cdot 10^{-3} \quad (8)$$

wobei Δf_y für eine Linie von 1000 m Länge in Richtung der η Achse zu ermitteln ist und die Verzerrung für einen Punkt gilt, der etwa in der Mitte dieser Linie anzunehmen ist.

Man kann dieselbe Untersuchung für eine Linie von 1000 m in Richtung der η Achse anstellen und erhält dann für diese:

$$d_{1000} = 0,0125 + \Delta f_y - 0,0025 \Delta f_x \quad (9)$$

oder, wenn man auch hier das letzte Glied wegen seiner Kleinheit vernachlässigt

$$d_{1000} - 0,0125 = \Delta f_y \quad (10)$$

Der Neigungswinkel ist hier $90 + \varphi$, also $\operatorname{tg} \varphi = -\cot(90 + \varphi) = -\frac{\Delta x}{\Delta y}$. Die weitere Entwicklung gibt

$$\operatorname{tg} \varphi = 0,005 - \Delta f_x 10^{-3} - 0,005 \Delta f_y 10^{-3} \quad (11)$$

oder in der Form der Gleichung 8

$$\operatorname{tg} \varphi - 0,005 = -\Delta f_x 10^{-3} \quad (12)$$

Trotz der Verschiedenartigkeit der Koordinaten, — sphäroidische einerseits, konforme andererseits — können wir ohne größeren Fehler annehmen, daß die Vergrößerung für 1000 m in demselben Punkte die gleiche sein muß, ob sie nun in der Richtung der ξ Achse oder der η Achse ermittelt wird und daß sie auch für jede Linie anderer Richtung in diesem Punkte gilt. Ebenso ist anzunehmen, daß die Änderung des Neigungswinkels, also φ bzw. $\operatorname{tg} \varphi$ in demselben Punkte dieselbe sein muß, ob sie nun in der Richtung der ξ Achse oder der η Achse ermittelt wird und daß sie auch für jede Linie anderer Richtung in diesem Punkte gilt. Δf_x für eine 1000 m Linie in der Richtung der ξ Achse muß also annähernd dasselbe sein wie Δf_y in der Richtung der η Achse. Dagegen muß Δf_y in der Richtung der ξ Achse an-

nähernd gleich $-\Delta f_x$ in der Richtung der η Achse sein. Man kann sich an Hand der graphischen Darstellung leicht davon überzeugen, daß dies der Fall ist. Die Abweichungen bleiben jedenfalls innerhalb der Fehlergrenze, die dieser Darstellung naturgemäß eigen ist.

Nach den Formeln 6, 8, 10 und 12 ist nun die Verzerrung in einem beliebigen Punkt sehr einfach zu berechnen. Ihre Bedingtheit durch die Form des Liniennetzes unserer graphischen Darstellung, oder umgekehrt, die Bedingtheit der gesetzmäßig sich ändernden Größe der Maschen dieses Netzes und der Krümmung der Netzlinien eben durch die Verzerrung wird aber erst augenscheinlich, wenn wir die Größen Δf_y und Δf_x durch die Elemente dieser Netzmaschen, d. h. durch die Abstände der Netzlinien in bestimmten Richtungen ersetzen. Bezeichnet man daher den Abstand der f_y -Linien von einander mit a , den der f_x -Linien mit b und demgemäß diese Abstände, in Richtung der η Achse gemessen, mit a_η und b_η , in Richtung der ξ Achse mit a_ξ und b_ξ , bezogen auf runde 50 mm Schichtlinien in einem Maßstabe des Grundplans von 1:50 000, so kommt auf eine Linie von der Länge a_ξ in Richtung der ξ Achse ein Δf_y von +50 mm und auf eine Linie von der Länge b_ξ ein Δf_x von -50 mm in der Richtung der ξ Achse. Handelt es sich nun um die Bestimmung der Δf_y und Δf_x , die auf eine Länge l in Richtung der ξ Achse entfallen, so bestehen die Proportionen:

$$a_\xi : 0,050 = l : \Delta f_y$$

$$b_\xi : -0,050 = l : \Delta f_x$$

a_ξ und b_ξ werden zweckmäßigerweise dem Plan des Liniennetzes im natürlichen Maßstab in Millimetern entnommen; folglich muß auch die Länge l in Millimetern ausgedrückt werden; für $l = 1000$ m beträgt diese Länge in einem Maßstab des Grundplans von 1:50 000 $\frac{l}{50\,000} = \frac{1000}{50\,000} = \frac{1}{50} = 0,020$; also 20 mm. Setzt man dies in die vorstehenden Proportionen ein, so erhält man:

$$\Delta f_y = 20 \frac{0,050}{a_\xi} = \frac{1}{a_\xi}$$

$$\Delta f_x = -20 \frac{0,050}{b_\xi} = -\frac{1}{b_\xi}$$

Setzt man dies in die Gleichungen 6 und 8 ein, so erhält man für die Längenvergrößerung einer Linie von 1000 m in Richtung der ξ Achse:

$$d_{1000} - 0,0125 = -\frac{1}{b_\xi} \quad (13)$$

und für die Richtungsänderung

$$\operatorname{tg} \varphi - 0,005 = \frac{1}{a_\xi} 10^{-3} \quad (14)$$

In derselben Weise erhält man für eine Linie von 1000 m in Richtung der η Achse

$$d_{1000} - 0,0125 = - \frac{1}{a_y} \quad (15)$$

$$\operatorname{tg} \varphi - 0,005 = \frac{1}{b_y} 10^{-3} \quad (16)$$

Hat der Grundplan nicht den Maßstab 1:50 000, sondern etwa 1:20 000, so bleiben die Formeln dieselben; nur sind die Abstände a und b nicht für 50 mm Schichtlinien, sondern für 20 mm Unterschiede in den f_y und f_x zu entnehmen; im Maßstabe 1:100 000 für 100 mm Unterschied.

Diese einfachen Formeln stellen den Zusammenhang zwischen der Gestalt des Liniennetzes der f_y und f_x und der Verzerrung klar. Je größer die Abstände b_x und a_y sind, desto stärker ist die Vergrößerung d_{1000} . Je größer die Abstände a_x und b_y sind, desto kleiner wird die Richtungsänderung. Die Abstände b_x und a_y sind im wesentlichen durch die Neigung der Schichtlinien gegen die x - und y -Achse bestimmt. Wird diese Neigung geringer, bis zur Parallelität, für unsern Gebietsbereich im Westen, so werden b_x und a_y größer, also die Vergrößerung stärker. Sie nimmt also nach Westen hin zu, wie es sein muß.

Die Abstände a_x und b_y sind dagegen wesentlich durch die Maschenweite bestimmt. Je kleiner die Maschen werden, desto größer wird die Richtungsänderung. Das tritt für unser Gebiet nach Norden zu ein. Die Richtungsänderung nimmt von Süden nach Norden zu, wie es zu erwarten war.

Unsere graphische Darstellung ermöglicht also nicht nur eine leichte, schnelle und genaue Umformung der Koordinaten, sondern sie liefert gleichzeitig ein überaus anschauliches Bild der dabei eintretenden Verzerrung.

Nach den Gleichungen 6, 8, 10, 12, sowie 13 bis 16 ist die Längen- und Richtungsänderung für eine Anzahl von Punkten unseres Umformungsgebiets bestimmt und danach das Bild in Abb. 4 konstruiert worden, das die Verzerrung in jedem beliebigen Punkte zu entnehmen gestattet und einen Ueberblick über ihre Größe und ihren Verlauf gibt. Die eigenartige Krümmung der Linien gleicher Längenänderung wie der Linien gleicher Richtungsänderung — nicht symmetrisch zum Nullpunkt — ist einmal auf die kleinen Fehler zurückzuführen, die eine Folge der immer noch 2 bis 3 mm betragenden Fehlerhaftigkeit der benutzten Koordinatenunterschiede bzw. der f_y und f_x für die als Grundlage dienenden 12 Punkte und der zeichnerischen Ungenauigkeiten bei der Konstruktion der Schichtlinien sind, sodann aber auch auf den Umstand, daß auch den alten Koordinaten im Katastersystem eine Verzerrung anhaftet die sich bei der Lage des alten Nullpunkts etwa in der Mitte des Umformungsgebiets erst an den Rändern des Gebiets besonders bemerkbar machen muß.

Für die Berechnung bzw. die graphische Bestimmung der Verzerrung sei noch ein kleines Beispiel gegeben. Um es nachprüfbar zu machen, ist in Abb. 5 ein Ausschnitt aus der graphischen Darstellung im Maßstab 1:20 000 für den Grundplan dargestellt, so daß die a und b für einen Schichtlinien-

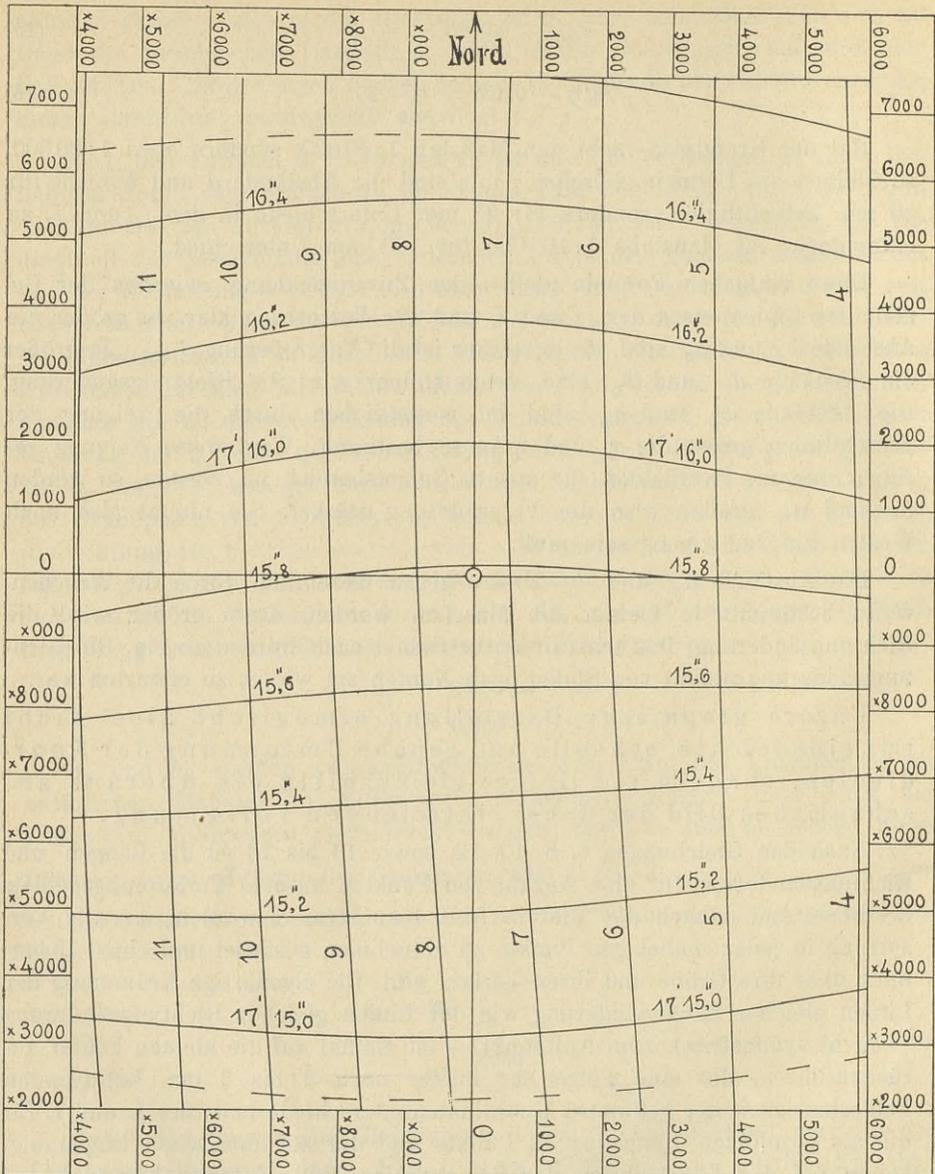
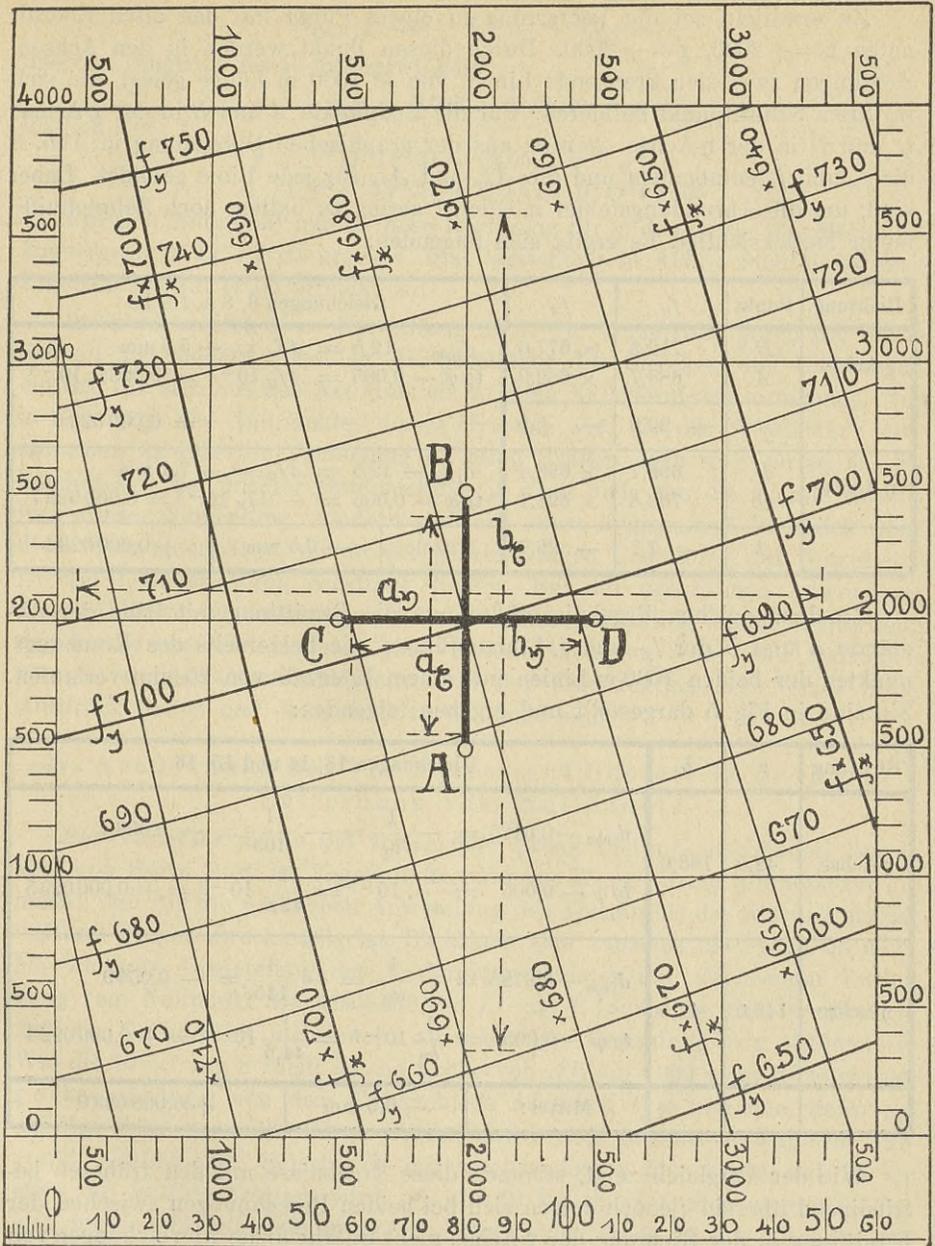


Abb. 4.
Längenvergrößerung und Neigungsänderung.

abstand von 20 mm zu entnehmen sind. Sie sind in der Abb. 5 eingetragen. Da aber auch diese Darstellung hier im Druck noch eine Verkleinerung erfahren hat, sind auch die Längen dieser Größen nicht im natürlichen Millimetermaßstab nachzuprüfen, sondern so, daß 1000 m des Grundplans gleich 50 mm oder 200 m des Grundplans gleich 10 mm zu setzen sind. Dieser Maßstab ist am unteren Rande angegeben.



Millimeter im Original.
Maßstab des Grundplans i. O. 1:20 000.

Abb. 5.
Ermittlung der Verzerrung.

Zu ermitteln sei die Verzerrung in einem Punkt mit den alten Koordinaten $\eta = +2000$, $\xi = +2000$. Durch diesen Punkt werden in den Achsenrichtungen zwei sich kreuzende Linien von je 1000 m Länge gelegt, die sich in ihrem Schnittpunkt halbieren. Für die Endpunkte A und B in der ξ -Achse, C und D in der η -Achse, werden aus der graphischen Darstellung in Abb. 5 die f_y und f_x entnommen und die Δf_y und Δf_x für jede Linie gebildet. Dabei sind, um die Abrundungsfehler möglichst gering zu halten, noch Zehntelmillimeter berücksichtigt. Es ergibt sich folgendes:

Richtung	Punkt	f_y	f_x	Gleichungen 6, 8 u. 10, 12		
ξ Achse	B	712,3	$\times 677,0$	$d_{1000} - 12,5 = \Delta f_x = -5,9 \text{ mm}$		
	A	688,7	$\times 682,9$	$\text{tg } \varphi - 0,005 = \Delta f_y \cdot 10^{-3} = 0,0236 \cdot 10^{-3}$		
	A	+ 23,6	- 5,9	= 0,000 023 6		
η Achse	D	696,7	$\times 668,4$	$d_{1000} - 12,5 = \Delta f_y = -7,1 \text{ mm}$		
	C	703,8	$\times 691,1$	$\text{tg } \varphi - 0,005 = -\Delta f_x \cdot 10^{-3} = 0,000 022 7$		
	A	- 7,1	- 22,7	Mittel:	- 6,5 mm	+ 0,000 023 1

Zu dem gleichen Ergebnis müßte nun die Ermittlung mit Hilfe der Abstände a und b der f_y - und f_x -Linien führen, die beiderseits des Kreuzungspunktes der beiden 1000-m-Linien mit einem Intervall von 20 mm verlaufen. Sie sind in Fig. 5 dargestellt und ergeben folgendes:

Richtung	a	b	Gleichungen 13, 14 und 15, 16		
ξ Achse	42,5	163,0	$d_{1000} - 0,0125 = -\frac{1}{b_x} = -\frac{1}{163} = -0,006 1$		
			$\text{tg } \varphi - 0,005 = \frac{1}{a_x} \cdot 10^{-3} = \frac{1}{42,5} \cdot 10^{-3} = +0,000 023 5$		
η Achse	145,0	44,6	$d_{1000} - 0,0125 = -\frac{1}{a_y} = -\frac{1}{145} = -0,006 9$		
			$\text{tg } \varphi - 0,005 = \frac{1}{b_y} \cdot 10^{-3} = \frac{1}{44,6} \cdot 10^{-3} = +0,000 022 4$		
			Mittel:	- 6,5 mm	+ 0,000 023 0

Wie der Vergleich zeigt, stimmen diese Ergebnisse mit den früheren befriedigend überein; jedoch zeigen sich bei beiden Berechnungen zwischen der Ermittlung in der Richtung der ξ -Achse nicht unerhebliche Abweichungen von der Ermittlung in Richtung der η -Achse. Sie beruhen wahrscheinlich auf den schon früher erwähnten Unrichtigkeiten in der Ermittlung der f_y und f_x der grundlegenden Punkte um etwa 2 bis 3 Millimeter und auf weiteren Ungenauigkeiten bei der Konstruktion der Schichtlinien. Die Mittelung dürfte wohl als einigermaßen richtig anzusehen sein. Als Gesamtmittel ergibt sich also für diesen Punkt die Längenvergrößerung auf 1000 m

$$d_{1000} = 12,5 - 6,5 = + 6,0 \text{ mm}$$

und die Tangente des Richtungswinkels

$$\text{tg } \varphi = 0,005 + 23,05 \cdot 10^{-6}$$

folglich

$$\begin{aligned} \varphi &= 0^\circ 17' 11'',31 + 23,05 \cdot 10^{-6} \cdot \rho'' \\ &= 0^\circ 17' 11'',31 + 4'',75 = 0^\circ 17' 16'',06 \end{aligned}$$

Für den Nullpunkt müßte diese Rechnung für φ den Betrag der Meridiankonvergenz $0^\circ 17' 15'',81$ ergeben. Die Darstellung in Abb. 4 zeigt, daß dieses Ergebnis bis auf $0'',03$ erreicht ist.

Im übrigen gibt diese Darstellung nicht die Verzerrung gegen die Wirklichkeit an, sondern diejenige, die gegenüber den Strecken und Richtungen eintritt, die sich aus den Koordinaten im alten Katastersystem errechnen. Nur in der Nähe des Nullpunktes dieses Systems wird sie der Wirklichkeit entsprechen, da hier die Verzerrung im alten System noch sehr gering ist. Es handelt sich bei unserer Untersuchung ja auch nicht um die genaue Ermittlung dieser Verzerrung, sondern nur um einen allgemeinen Überblick über diese Zusammenhänge, die in der gesetzmäßigen Gestaltung des Netzes der f_y - und f_x -Linien ihren Ausdruck finden. Bei der praktischen Anwendung dieses Umformungsverfahrens wird man selbstverständlich von der Ermittlung der Verzerrung im einzelnen ganz Abstand nehmen, wohl aber beurteilen können, welche Gesetzmäßigkeiten bei der Konstruktion des Netzes ihren Ausdruck finden und demgemäß zu beachten sind.

IV. Ausdehnung des Verfahrens auf Gebiete in größerer Entfernung vom Nullpunkt.

Der Verfasser wollte die vorliegende Arbeit hiermit abschließen, wurde aber von Herrn Prof. Dr. Eggert dankenswerter Weise darauf aufmerksam gemacht, daß für die praktische Anwendung des Verfahrens die Klärung einiger weiterer Fragen zweckmäßig ist. Da erhebt sich zunächst die Frage, ob nicht bei weiterer Ausdehnung des Umformungsgebietes mit wachsender Entfernung vom Nullpunkt die Abstände der f_y - und f_x -Linien zu klein werden, so daß die Genauigkeit nicht mehr ausreicht zur Ermittlung von Millimetern. Wie die Gleichung 8 zeigt, ist die Größe von Δf_y auf 1000 m in Richtung der ξ -Achse abhängig von dem Unterschiede zwischen $\text{tg } \varphi$ und dem dafür gewählten Näherungswert. Dieser Unterschied beträgt in unserem Falle im Nullpunkt $0,00022$ und ändert sich mit wachsendem ξ nur wenig, auf 10 km etwa um $5 \cdot 10^{-6}$. Folglich wird Δf_y auf 10 km nach Norden zu um $5 \cdot 10^{-3}$, also um 5 mm auf 1000 m größer. Die Schichtlinien rücken also entsprechend näher zusammen. Wenn wir aber unsern Näherungswert statt $0,0050$ mit $0,00502$ gewählt, hätten wir im Nullpunkt ein etwa 10fach kleineres Δf_y , was also erst in etwa 40 km Entfernung vom Nullpunkt nach Norden die Größe erreicht, die wir jetzt im Nullpunkt haben. Im Nullpunkt würde aber dann der Abstand der Zentimeterschichtlinien etwa 10mal so groß geworden sein, und 40 km nach Süden zu noch viel größer. Man hat es also in der Hand, durch die Wahl des Näherungswertes für $\text{tg } \varphi$ oder der Näherungs-

werte für e und ε den Abstand der Schichtlinien in der wünschenswerten Weise zu regulieren, zumal es sich in der Regel nur um die Umformung in einem begrenzten Gebiet von höchstens 20 km Ausdehnung handeln wird. Eine übergroße Annäherung hat aber keinen Zweck und erschwert nur die Berechnungen.

Genau so verhält es sich mit den Δf_x in Richtung der η -Achse, wie die Gleichung 12 zeigt.

Noch klarer ergeben sich diese Verhältnisse aus den Gleichungen 14 und 16, wo die Größe der Abstände a_x und b_y direkt im umgekehrten Verhältnis zur Größe des Unterschieds zwischen $tg\varphi$ und seinen Näherungswert erscheint. Selbstverständlich kann man dieselbe Wirkung auch durch eine Änderung des Maßstabes des Grundplans erzielen. In 1:20000 ist der Abstand zweier Schichtlinien 2,5mal so groß wie in 1:50000.

Im Zusammenhang damit steht die Frage, wie zu verfahren ist, wenn es sich um die Umformung eines Gebiets handelt, das in größerer Entfernung von seinem Nullpunkt liegt. Die Lösung ist sehr einfach. Man wählt einen Hilfspunkt etwa in der Mitte des Umformungsgebiets, für den die Koordinaten in beiden Systemen bekannt sind bzw. im neuen System zunächst berechnet werden. Wir wollen ihn H nennen. Auf diesen Punkt als neuen Nullpunkt reduziert man zunächst sämtliche Koordinaten im alten System und verfährt dann genau in der geschilderten Weise. Den Näherungswinkel S bzw. die Näherungswerte für e und ε wird man dann nicht aus der Meridiankonvergenz, des Nullpunktes im alten System gegen den Nullmeridian im Gauß-Krügerschen System, sondern aus dem Längen- und Richtungsunterschied einer Linie von etwa 5 bis 6 km Länge bestimmen, für deren Endpunkte die Koordinaten in beiden Systemen bekannt sind, also etwa aus 2 Punkten der Landesaufnahme in der Mitte des Umformungsgebiets, für die auch die alten Koordinaten gegeben sind.

Es ist klar, daß man als neuen Nullpunkt H im alten System zweckmäßigerweise einen Punkt mit auf 10 m abgerundeten Koordinaten in der nächsten Nähe eines in beiden Systemen gegebenen Punktes annimmt, um bei der Reduktion der Koordinaten im alten System auf diesen Punkt umfangreiche Additionen oder Subtraktionen in den Einern und den Dezimalstellen zu vermeiden. Es handelt sich dann nur darum, die Näherungswerte (y_h) und (x_h) für diesen Punkt so zu bestimmen, daß man in den f_y und f_x keine unnötigen Einer- oder gar Zehnerstellen mitzuschleppen braucht. In unserem Falle war es ein günstiger Umstand, daß die neuen Koordinaten des Nullpunktes mit 40,66 bzw. 59,73 endeten, so daß ihre Abrundung direkt Zehner ergab. Im andern Falle hätte man auf Einer abrunden, oder bei den f_y und f_x Einerstellen in Kauf nehmen müssen, ohne daß sich dabei an dem Bilde der Kurven etwas geändert hätte. In der Regel wird man also bei den (y_0) und (x_0) auf Einerstellen abzurunden haben. Daß man zum Zwecke der richtigen Bestimmung von (y_h) und (x_h) den neuen Nullpunkt H mit runden Zehnerziffern nicht besonders umzurechnen braucht, sondern seine Koordinaten im neuen System aus einem nur wenige Meter entfernten, in beiden Systeme-

men bekannten Punkt in einfachster Weise ableiten kann, bedarf wohl keiner weiteren Erläuterung.

V. Genauere Bestimmung der f_y und f_x .

Eine sehr wesentliche Frage ist schließlich die, ob es, da die Koordinaten der Landesaufnahme mit Ungenauigkeiten bis zu ± 2 cm behaftet sind, und somit in jedem Falle eine Anzahl von Punkten mit größerer Genauigkeit neu umzurechnen sind, nicht zweckmäßig ist, die f_y und f_x für diese Punkte nicht auf dem Umwege über die Berechnung der neuen Koordinaten aus den geographischen als Differenz der Koordinaten in beiden Systemen, sondern direkt zu berechnen. Die Berechnung dieser kleinen Größen muß dann naturgemäß einfacher und auch genauer werden. Durch die Bestimmung der genauen f_y und f_x für eine Reihe von Punkten des alten Systems mit runden Koordinaten im Intervall von einigen tausend Metern würde die Konstruktion des Liniennetzes der f_y und f_x bedeutend erleichtert und gesichert werden.

Dieser an und für sich naheliegende Gedanke wird bei seiner Ausführung auch ermöglichen, über die Natur der Kurvenform dieser eigenartigen Schichtlinien größere Klarheit zu erhalten.

Ein vorzügliches Mittel dazu bieten die Formeln, die in dem Eggertschen Aufsatz über die „unmittelbare Umwandlung der bisherigen preußischen Katasterkoordinaten in Gauß-Krügersche Koordinaten“ im Jahrgang 1932 der Zs. f. Verm., S. 49–55, entwickelt sind. Da die Massen-Umformungen, die in der Praxis vorkommen, sich regelmäßig nur auf ein beschränktes Neumessungsgebiet erstrecken, wollen wir uns auf die im zweiten Teil der genannten Abhandlung für diesen Fall entwickelten Formeln (13), (14) und (15) beschränken. In der Mitte des Gebiets wird ein Hilfspunkt H angenommen, für den im alten System die Koordinaten η_h und ξ_h gegeben sind, die neuen y_h und x_h als ellipsoidische, nicht konforme, berechnet werden; ebenso werden die Meridiankonvergenzen für diesen Punkt, g im alten und g im neuen System, berechnet. Wir verwenden hier die deutschen Bezeichnungen für das alte, die lateinischen für das neue System, weil wir bisher so verfahren sind, während in der genannten Abhandlung die Bezeichnung die umgekehrte ist. Bezeichnen wir ferner $g - g$ mit δ und die Koordinatenunterschiede der umzuformenden Punkte gegen den Hilfspunkt H mit $\Delta \eta$ und $\Delta \xi$ im alten, Δy und Δx im neuen System — unter diesem ist hier zunächst ein ellipsoidisches, nicht konformes verstanden — so lauten die Eggertschen Formeln:

$$\left. \begin{aligned} v &= \Delta y - 2 \sin^2 \frac{\delta}{2} \Delta \eta + \sin \delta \Delta \xi \\ u &= \Delta \xi - 2 \sin \frac{\delta}{2} \Delta \xi - \sin \delta \Delta \eta \end{aligned} \right\} \quad (13)$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta y &= v - \frac{y_h - \eta_h}{2 r^2} u^2 - \frac{1}{2 r^2} \sin \delta u (\eta_h + \Delta \eta)^2 \\ \Delta x &= u - \frac{1}{2 r^2} \cos \delta u (\eta_h + \Delta \eta)^2 + \frac{1}{2 r^2} u y^2 \end{aligned} \right\} \quad (14)$$

$$\left. \begin{aligned} y &= y_h + \Delta y + \frac{y^3}{6 r^2} \\ x &= x_h + \Delta x \end{aligned} \right\} \quad (15)$$

Man sieht, wie in den Gl. (15) erst die Konformität hergestellt wird. In dem Ausdruck für Δx unter (14) findet sich bereits im letzten Gliede das neue y , das im Gebrauchsfalle also erst berechnet werden muß. Für unsern Zweck geht das nicht an, wir können aber y durch den Näherungswert $y_h + v$ ersetzen. Dasselbe muß in dem Ausdruck für y unter (15) im letzten Gliede geschehen. Es handelt sich dann darum, in den Gleichungen (14) die v und u durch die Ausdrücke in (13) zu ersetzen, alsdann Δy und Δx in den Gleichungen (15) durch die Ausdrücke in (14). Es erscheinen damit die neuen y und x als Funktionen der alten Koordinatenunterschiede der umzuformenden Punkte gegen den mittleren Punkt H im Umformungsgebiet. Wir wollen des Raummangels wegen darauf verzichten, die etwas langwierige Entwicklung hier im Einzelnen wiederzugeben und setzen nur das Ergebnis hierher und zwar zunächst nur in den ersten und wichtigsten Gliedern. Zur Vereinfachung der Schreibweise ist $\cos \gamma$ mit a bezeichnet.

$$y = y_h + \Delta y + \Delta x \sin \delta \left(1 + \frac{y_h^2 - y_h^2 a}{2 r^2} \right) - \Delta y \left[2 \sin^2 \frac{\delta}{2} \left(1 - \frac{y_h^2}{r^2} \right) - \frac{y_h^2}{2 r^2} a \right] - \dots$$

$$x = x_h + \Delta x - \Delta y \sin \delta \left(1 + \frac{y_h^2 - y_h^2 a}{2 r^2} \right) - \Delta x \left[2 \sin^2 \frac{\delta}{2} \left(1 - \frac{y_h^2}{r^2} \right) - \frac{y_h^2 a - y_h^2}{2 r^2} \right] + \dots$$

Diesen Gleichungen stellen wir unsere Näherungsgleichungen für (y) und (x) gegenüber, ohne dabei e zu vernachlässigen, was im Falle Magdeburg wegen der Kleinheit von δ bzw. φ möglich war. Aus der Subtraktion dieser Gleichungen von den vorstehenden ergaben sich die gesuchten f_y und f_x wie folgt:

$$(y) = (y_h) + \Delta y + \Delta x \cdot e + \Delta y e$$

$$(x) = (x_h) + \Delta x - \Delta y \cdot e + \Delta x e$$

$$\left. \begin{aligned} f_y &= y_h - (y_h) + \Delta x \left[\sin \delta \left(1 + \frac{y_h^2 - y_h^2 a}{2 r^2} \right) - e \right] - \Delta y \left[2 \sin^2 \frac{\delta}{2} \left(1 - \frac{y_h^2}{r^2} \right) - \frac{y_h^2}{2 r^2} a + e \right] - \\ &\quad - \frac{y_h - y_h}{2 r^2} a^2 \Delta x^2 + \frac{y_h - y_h}{r^2} \sin 2 \delta \cdot \Delta y \Delta x + \frac{a^2}{2 r^2} \left(y_h + \frac{1}{3} \Delta y \right) \Delta y^2 \\ f_x &= x_h - (x_h) - \Delta y \left[\sin \delta \left(1 + \frac{y_h^2 - y_h^2 a}{2 r^2} \right) - e \right] - \Delta x \left[2 \sin^2 \frac{\delta}{2} \left(1 - \frac{y_h^2}{r^2} \right) - \frac{y_h^2 a - y_h^2}{2 r^2} + e \right] + \\ &\quad + \frac{y_h - y_h}{r^2} a^2 \Delta y \Delta x - \frac{y_h - y_h}{2 r^2} \sin 2 \delta \cdot \Delta^2 y + \frac{y_h}{2 r^2} \sin 2 \delta \cdot \Delta x^2 \end{aligned} \right\} (17)$$

Liegt der Nullpunkt des alten Systems im Umformungsgebiet oder in unmittelbarer Nähe, so bedarf es keines Hilfspunkts oder dieser fällt mit dem Nullpunkt zusammen. In diesem Falle wird

$$\begin{aligned} y_h &= y_0; & x_h &= x_0; & \Delta y &= v; & \delta &= -\gamma, \\ y_h &= 0; & x_h &= 0; & \Delta x &= r; \end{aligned}$$

wo γ die Meridiankonvergenz im Nullpunkt bezeichnet.

Dies in den Gl. 17 eingesetzt, erhalten wir:

$$\left. \begin{aligned} f_y &= y_0 - (y_0) - v \left[\sin \gamma \left(1 + \frac{y_0^2}{2 r^2} \right) + e \right] - v \left[2 \sin^2 \frac{\gamma}{2} - \frac{y_0^2}{2 r^2} a + e \right] - \frac{y_0}{2 r^2} a^2 v^2 - \frac{y_0}{r^2} \sin 2 \gamma \cdot v \cdot v + \frac{a^2}{2 r^2} \left(y_0 + \frac{1}{3} v \right) v^2 \\ f_x &= x_0 - (x_0) + v \left[\sin \gamma \left(1 + \frac{y_0^2}{2 r^2} \right) + e \right] - v \left[2 \sin^2 \frac{\gamma}{2} - \frac{y_0^2}{2 r^2} a + e \right] + \frac{y_0}{r^2} a^2 v \cdot v + \frac{y_0}{2 r^2} \sin 2 \gamma \cdot v^2 - \frac{y_0}{2 r^2} \sin 2 \gamma \cdot v^2 \end{aligned} \right\} (18)$$

Unter y_n in Gl. 17 und y_0 in Gl. 18 sind hier bereits konforme Koordinaten verstanden. Das Korrektionsglied $\frac{(y_n + v)^3}{6 r^2}$ ist aufgelöst und das erste Glied $\frac{y_n^3}{6 r^2}$ mit y_n vereinigt worden.

Die Reichweite der Formeln 17 hängt von der Größe der y_n und η_n und von der Größe des Winkels δ , also von der Entfernung des Nullmeridians im neuen System von der Mitte des Umformungsgebiets und von der Lage und Entfernung des alten Nullpunkts vom Gebiet, insbesondere also von der Größe des Winkels δ ab; bei den Formeln 18 von der Größe von y_0 , also der Entfernung des Nullmeridians und der Größe von γ . Nach Eggert reichen sie selbst unter ungünstigsten Umständen für ein Gebiet aus, in dem die Abstände der Punkte vom Mittelpunkt des Umformungsgebiets 6 km nicht übersteigen, um die Endergebnisse auf Millimeter zu sichern. Auch bei unsern Entwicklungen sind nur Glieder vernachlässigt worden, die unter sehr ungünstigen Verhältnissen einige Zehntel Millimeter nicht überschreiten. Bei geringeren Entfernungen und entsprechend kleineren Meridiankonvergenzen wird die Reichweite nicht unerheblich größer. Im Falle Magdeburg beträgt sie etwa das Doppelte. Es zeigt sich das, wenn wir in 18 die Zahlenwerte für unser Gebiet einsetzen. Mit

$$\begin{aligned} y_0 &= -24959,336; & x_0 &= 76859,735; & \sin \gamma &= -0,00502169; & a &= 1 \\ (y_0) &= -24960, -; & (x_0) &= 76860, -; & \epsilon &= +0,005 & ; & e = 0 \end{aligned}$$

und $r = 6,383 \cdot 10^6$, wo r das geometrische Mittel der beiden Hauptkrümmungsradien des Nullpunkts bedeutet, sind die Koeffizienten sehr einfach zu berechnen. Da es durchweg sehr kleine Größen sind, die \underline{x} , \underline{y} und \underline{y}_0 sehr große, haben wir einen Ausgleich dadurch geschaffen, daß wir die letzteren nur mit einem Tausendstel ihrer Größe, die Koeffizienten um den entsprechenden Betrag vergrößert eingeführt haben. Die gekürzten Größen sind durch einen Strich gekennzeichnet, also bedeutet $\underline{y} = \eta \cdot 10^{-3}$, $\underline{x} = \xi \cdot 10^{-3}$ und $\underline{y}_0 = y_0 \cdot 10^{-3}$. Schließlich haben wir, um die f_y und f_x als Millimeter in ganzen Zahlen zu erhalten, die Gleichungen mit 10^3 multipliziert und alles für die Rechnung mit einem besseren Rechenschieber eingerichtet. Es ergibt sich folgendes:

$$\left. \begin{aligned} 10^3 f_y &= +664 + 21,72 \underline{x} - 4,962 \underline{y} + 0,3064 \underline{x}^2 - 0,00615 \underline{x} \underline{y} - (0,3064 - 0,0041 \underline{y}) \underline{y}^2 \\ 10^3 f_x &= -265 - 21,72 \underline{y} - 4,962 \underline{x} + 0,6128 \underline{y} \underline{x} + 0,00308 \underline{y}^2 - 0,00308 \underline{x}^2 \end{aligned} \right\} 18a$$

Wenn wir hier das vorletzte Glied in f_y und die beiden letzten Glieder in f_x betrachten, so ergibt sich, daß für $\underline{x} = \underline{y} = \pm 10$, also für Entfernungen bis zu 14 km vom Nullpunkt, diese Glieder nur einige Zehntel Millimeter ausmachen. Die vernachlässigten Glieder sind aber zweifellos noch kleiner als diese. Man kann die Reichweite der Formeln daher auf 15 km annehmen ohne die Sicherheit der Millimeterstelle wesentlich zu gefährden.

Anders ist die Sache, wenn der Nullpunkt außerhalb liegt und der Nullmeridian des neuen Systems weit entfernt ist. Um auch hierfür ein Beispiel zu geben, haben wir für den in der Eggert'schen Abhandlung zahlen-

mäßig angegebenen Fall im Katastersystem Müggelsberg die Koeffizienten berechnet. Für den Hilfspunkt H sind die Koordinaten im alten und neuen System gegeben; dem neuen y_h war nur das Korrektionsglied zur Erzielung der Konformität zuzufügen. Ferner ist der Winkel δ gegeben, der verhältnismäßig recht groß ist. Für unsere erste Näherung haben wir die auf volle Meter abgerundeten konformen Koordinaten des Punkts H angenommen. Zur Bestimmung von e und ε für unsere Näherungsgleichungen mußten wir allerdings noch einen Punkt in 4 km Entfernung von H nach den Eggert'schen Formeln umrechnen. Die Rechnung gestaltete sich sehr einfach, da wir für diesen Punkt die alten Koordinaten $y_h + 0$ und $x_h + 4000$ annahmen. Für ε hätte freilich der $\sin \delta$ gelangt, aber bei dem hier viel stärkeren Vergrößerungsfaktor q und der Größe von δ konnte $e = q \cos \delta - 1$ nicht vernachlässigt werden, wie das im Falle Magdeburg möglich war. Wir hatten also

$$\begin{array}{llll} y_h = +86714,0694; & x_h = 5814976,154; & \sin \delta = -22,51919 \cdot 10^{-3}; & y_n = -23868,190 \\ (y_n) = +86714,0 & (x_n) = 5814976,0 & \varepsilon = -22,5 \cdot 10^{-3} & x_n = +4939,571 \end{array}$$

$$y_h - (y_n) = +0,0694; \quad x_h - (x_n) = +0,154; \quad e = -0,170 \cdot 10^{-3}$$

Hiermit erhielten wir folgende Gleichungen:

$$\left. \begin{array}{l} 10^3 f_y = +69,4 - 21,11 \Delta x + 8,68 \Delta y - 1,356 \Delta x^2 - 0,122 \Delta y \Delta x + (1,064 + 0,004 \Delta y) \Delta y^2 \\ 10^3 f_x = +154,0 + 21,11 \Delta y + 1,69 \Delta x + 2,713 \Delta y \Delta x + 0,061 \Delta y^2 - 0,048 \Delta x^2 \end{array} \right\} 17a$$

Für Δy und $\Delta x = \pm 6$, also eine Reichweite von 6 bis 8 km vom Mittelpunkt des Umformungsgebiets, erhalten das vorletzte Glied, in f_y und die beiden letzten Glieder in f_x schon Größen bis zu 2,2 mm in f_x und 4,3 mm in f_y . Wenn auch die vernachlässigten Glieder wesentlich kleiner sind, so dürfte doch mit 6 km die Grenze für die Sicherheit der Millimeterstelle gegeben sein. Immerhin dürfte ein Umformungsgebiet von 12 bis 14 km Durchmesser für die Praxis vollkommen ausreichend sein. Die Näherungsgleichungen lauten in diesem Falle

$$\begin{array}{l} (y) = 86714,0 + \Delta y - 0,0225 \Delta x - 0,00017 \Delta y \\ (x) = 5814976,0 + \Delta x + 0,0225 \Delta y - 0,00017 \Delta x \end{array}$$

Die endgültigen neuen Koordinaten erhält man durch Zufügung des f_y und f_x zu (y) und (x) . Für die Berechnung der f_y und f_x reicht ein besserer Rechenschieber aus, da es genügt, die Δy und Δx nur auf 2 Dezimalstellen zu benutzen; sie werden also nicht größer als 6,00.

Um einen Ueberblick über die bei der Berechnung der f_y und f_x aufzuwendende Rechenarbeit zu geben, wollen wir die Berechnung für die Punkte auf den Seiten eines Quadrats von 4 km Seitenlänge mit dem Hilfspunkt H als Mittelpunkt hier wiedergeben. Die Ordinaten und Abszissen wechseln für die 8 Punkte nur zwischen 0 und ± 2000 .

Bei der Summenprobe bemerken wir, daß sich die Summen der Einzelglieder in der Endsumme bei den f_x völlig, bei den f_y bis auf einen geringen Rest aufheben. Bilden wir aus $[f_y 10^3]$ und $[f_x \cdot 10^3]$ das Mittel, so erhalten wir:

$$\frac{[10^3 f_y]}{8} = \frac{548,3}{8} = 68,54; \quad \frac{[10^3 f_x]}{8} = 154,0$$

$\frac{\Delta x}{\Delta y}$	$y_h - (y_h)$ $x_h - (x_h)$	$-21.11 \Delta x$ $+21.11 \Delta y$	$+8,68 \Delta y$ $+1,69 \Delta x$	$-1,356 \Delta x^2$ $+2,713 \Delta y \Delta x$	$-0,122 \Delta y \Delta x$ $+0,061 \Delta y^2$	$(1,064 + 0,004 \Delta y) \Delta y^2$ $-0,048 \Delta x^2$	$f_y \cdot 10^3$ $f_x \cdot 10^3$
0	69.4	× 57.8	0	× 4.6	0	0	21.8
+2	154.0	0	3.4	0	0	×.8	157.2
+2	69.4	× 57.8	17.4	× 4.6	×.5	4.3	43.0
+2	154.0	42.2	3.4	10.9	0.2	×.8	210.5
+2	69.4	0	17.4	0	0	4.3	91.1
0	154.0	42.2	0	0	0.2	0	196.4
+2	69.4	42.2	17.4	× 4.6	0.5	4.3	128.4
-2	154.0	42.2	× 6.6	× 89.1	0.2	×.8	181.9
0	69.4	42.2	0	× 4.6	0	0	106.2
-2	154.0	0	× 6.6	0	0	×.8	150.4
-2	69.4	42.2	× 82.6	× 4.6	×.5	4.2	92.5
-2	154.0	× 57.8	× 6.6	10.9	0.2	×.8	119.3
-2	69.4	0	× 82.6	0	0	4.2	56.2
0	154.0	57.8	0	0	0.2	0	112.0
-2	69.4	× 57.8	× 82.6	× 4.6	0.5	4.2	9.1
+2	154.0	× 57.8	3.4	× 89.1	0.2	×.8	104.3
0	555.2	0	0	× 67.6	0	25.5	548.3
0	1232.0	0	0	0	1.2	× 8.8	1232.0

Das Mittel ergibt also das f_x des Mittelpunkts genau, das f_y bis auf eine Differenz von + 0,86 mm. Die Ursache liegt darin, daß die Koeffizienten der Δy^2 und Δx^2 bei der f_x Gleichung sehr klein und fast gleich, bei der f_y Gleichung größer und merkbar ungleich sind. Im Falle Magdeburg ist diese Verschiedenheit nicht vorhanden; die Koeffizienten der y^2 und x^2 sind genau gleich. Das Mittel der f_y und f_x der äußersten Randpunkte, zu einer regelmäßigen Figur vereinigt, liefert genau die f_y und f_x des Mittelpunkts. Im Falle Müggelsberg muß man sich, um keine größeren Differenzen als 1 mm zu erhalten, auf einen Umkreis von etwa 5 bis 6 km Durchmesser beschränken, während für Magdeburg der Durchmesser bis zu 20 km betragen kann. Dies gilt nicht nur für Punktfiguren, die den Nullpunkt bzw. den angenommenen Hilfspunkt H zum Mittelpunkt haben, sondern, wie sich leicht dar- tun läßt, für regelmäßige Figuren in beliebiger Lage innerhalb des Umformungsgebiets. Die Differenzen werden im Falle Müggelsberg nach Norden und Westen zu ein klein wenig größer, nach Süden und Osten zu etwas geringer als in der Gebietsmitte. Wir werden auf diese bemerkenswerte Tatsache später zurückkommen, zunächst aber prüfen, welchen Aufschluß die f_y - und f_x -Gleichungen über die Gestalt der bei der Konstruktion unseres Liniennetzes zu erwartenden Kurvenform geben.

(Fortsetzung folgt.)

Reichsinteressen am Vermessungswesen und Sparmaßnahmen in den Reisekostenbestimmungen.

Von Vermessungsrat Gelbke in Luckau/N. L.

Aus der im TP-AP-RdErl. d. R. u. Pr. M. d. I. vom 26. 10. 1936 in Nr. 37 unter a) bis d) angegebenen Zweckbestimmung der AP folgt ohne weiteres das große Interesse des Reiches daran, daß nun auch mit möglichster Beschleunigung das AP-Netz in der vorgeschriebenen Dichte örtlich hergestellt wird.

Bekanntlich können die AP auf trigonometrischem, polygonometrischem und linearem Wege bestimmt werden. Es liegen noch keine veröffentlichten Angaben darüber vor, welche der Bestimmungsarten bislang vorwiegend zur Anwendung gelangt ist. Man geht aber wohl nicht fehl in der Ansicht, daß trotz des Strebens, möglichst die trigonometrische Punktbestimmung anzuwenden, die überwiegende Zahl der AP auf polygonometrischem Wege bestimmt wird, ja man kann wohl annehmen, daß zur Zeit, wo die AP-Bestimmung noch im Anfangsstadium steht, kaum eine Polygonierung ausgeführt wird, bei der nicht ein oder mehrere AP bestimmt werden.

Polygonierungen werden außer bei Neumessungen in einem Zuge in erster Linie durchgeführt bei polygonometrischer Erschließung zukunftsreicher Gebiete und bei Fortschreibungsmessungen größeren Umfangs, die an das Landesdreiecksnetz anzuschließen sind. Wünschenswert wäre es gewiß, wenn, wie kürzlich in einem Aufsatz vorgeschlagen wurde, die Polygonierungen in einem Zuge ganz auf Staatskosten ausgeführt würden. Indes, wie die Dinge heute liegen, müssen derartige Wünsche als zunächst noch nicht erfüllbare Zukunftsträume angesehen werden. Einstweilen wird es immer noch der Zusammenarbeit von Staat und Gemeinden oder sonstigen interessierten Stellen bedürfen, etwa derart, daß die Gemeinden oder dergl. die Arbeiterlöhne und die Kosten für Vermarkungsmaterial übernehmen, während der Staat die übrigen Kosten trägt.

Wer nun als Vermessungsbeamter an der vordersten Front des Vermessungswesens arbeitet, weiß, daß viele, wenn nicht die meisten derartige Messungen, deren Ausführung an sich besonders im Interesse der allmählichen Erneuerung des Katasters notwendig wäre, erst durch seine persönliche Initiative in Angriff genommen bzw. den Reichsinteressen entsprechend ausgeführt werden. Bei der polygonometrischen Erschließung größerer Flächen von Gemeinden, Industrieunternehmungen usw. wird die Anregung zu derartigen Messungen wohl stets vom Vermessungsbeamten ausgehen, da er allein als Fachmann die Notwendigkeit und Wichtigkeit der Arbeiten für die Zukunft richtig beurteilen kann. Daß solche Anregungen häufig keine leichte und angenehme Aufgabe sind, ist selbstverständlich; gilt es doch, die betreffende Stelle von der Notwendigkeit einer für sie mit größeren Unkosten verbundenen Arbeit zu überzeugen, deren Endzweck, die neue Karte, im allgemeinen noch in unbestimmter Ferne liegt. Bei Fortschreibungsmessungen größeren Umfangs, wo der Antragsteller im allgemeinen nur Interesse an

der Erteilung der Auflassungsschriften hat, ist der Anschluß an das Landesdreiecksnetz erst von einer gewissen Größe ab bindend vorgeschrieben, bei Straßen- und Eisenbahnmessungen wird der Anschluß gefordert, wenn es sich um Messungen größeren Umfangs handelt. Diese den Anschluß fordernden Bestimmungen setzen für ihren Anwendungsbereich keine starren Grenzen fest, vielmehr bleibt es in weitem Ausmaße dem freien Ermessen des Vermessungsingenieurs überlassen, ob er bei derartigen Messungen an das Landesdreiecksnetz anschließen und dabei durch AP-Bestimmung wichtige Reichsbelange wahrnehmen will oder nicht.

Wenn nun der beamtete Vermessungsingenieur in pflichtbewußter Berufsauffassung solche im Reichsinteresse liegenden Messungsarbeiten in seinem Amtsbezirk werbend fördert und praktisch durchführt, dann muß er feststellen, daß er bei den ihm für Mehrverbrauch und Verschleiß der Außentätigkeit zustehenden Entschädigungen erheblich schlechter abschneidet, als wenn er in derselben Zeit Einzelmessungen ausführt, an denen das Reich zweifellos nicht in demselben Maße interessiert ist.

Hervorgerufen wird dieses offenbare Mißverhältnis durch die in den Reisekostenbestimmungen vorgesehene Pauschvergütung, die bei umfangreicher auswärtiger Tätigkeit vom 8. Tage ab und in Preußen bei täglicher Heimkehr bereits vom ersten Tage ab in Kraft tritt. Es liegt auf der Hand, daß diese Sparmaßnahmen die Vermessungsbeamten gerade bei den Arbeiten treffen, bei denen sie durch trigonometrische und polygonometrische Messungen verbunden mit AP-Bestimmung wichtige Reichsbelange wahrnehmen; denn um derartige Messungen wird es sich bei mehr als siebentägiger auswärtiger Tätigkeit im allgemeinen handeln. Die Pauschalierung vom ersten Tage ab für die täglich nach dem Dienort Heimkehrenden trifft ausgerechnet die Messungsamtsleiter, die sich aus freien Stücken den vorerwähnten mühevollen Verhandlungen unterziehen und die aus dienstlichen Gründen nach der Außenarbeit noch im Büro amtliche Arbeit verrichten.

Zwei Beispiele mögen die vorstehenden Ausführungen veranschaulichen. Hierbei sind, um der vorliegenden Abhandlung von vorneherein den Anschein einer systemzeitlichen Besoldungsreformbestrebung zu nehmen, bewußt keine bestimmten Beträge der Reisekosten angegeben, vielmehr finden nur Verhältniszahlen Anwendung.

1. In zwei Katasteramtsbezirken von etwa gleicher Art werden von den beiden Amtsleitern an 15 Tagen eines Monats Messungen ausgeführt, und zwar führt der Leiter des einen Amtes einzelne Fortschreibungsmessungen aus, wozu er täglich durchschnittlich mit seinem Fahrrad einen Gesamtreiseweg von 20 km zurücklegt. Dem Leiter des anderen Amtes ist es durch Verhandlung mit einer Gemeinde gelungen, daß diese sich bereit erklärt, für die Polygonierung ihrer Ortslage Arbeitskräfte und Vermarkungsmaterial zur Verfügung zu stellen. Die Messung, bei der zugleich einige AP bestimmt werden, erfordere ebenfalls einen Zeitaufwand von 15 Tagen. Der auch hier mit dem Fahrrad zurückgelegte Reiseweg betrage ebenfalls täglich insgesamt 20 Kilometer.

Nach den z. Z. geltenden Reisekostenbestimmungen erhält der letztere Beamte nur etwa 41 v. H. der Reisekosten, die der erstere bekommt.

2. Bei einem Messungsamt ist eine Straßenmessung beantragt. Es sei zweifelhaft, ob es sich hierbei um eine Messung größeren Umfangs handelt. Die Messungsstelle liege 10 km vom dienstlichen Wohnsitz entfernt. Der Messungsbeamte benutze ein Fahrrad. Der Zeitverbrauch bei Aufmessung von einem nicht an das Landesdreiecksnetz angeschlossenen Polygonzug aus betrage 7 Tage. Unterzieht sich nun der Beamte der Mühe, das Polygon an das Landesdreiecksnetz anzuschließen, wobei er zugleich zwei AP bestimmt, und benötigt er dann bei günstig gelegenen Anschlußpunkten für die Gesamtarbeit einen Zeitaufwand von 10 Tagen, so bekommt er, obgleich er drei Außentage mehr aufgewendet und dabei wichtige Reichsbelange wahrgenommen hat, doch nur etwa 67 v. H. derjenigen Reisekosten, die er bei siebentägiger Außenarbeit ohne Berücksichtigung der Reichsinteressen bekommen hätte.

Daß ein solch offenkundiges Mißverhältnis in den Reisekostenbestimmungen enthalten ist, ergibt sich u. a. daraus, daß die jetzt gültigen Reisekostenbestimmungen schon vor Herausgabe des TP-AP-Erlasses bestanden haben. Daß bislang keine Änderung der Bestimmungen vorgenommen wurde, ist zweifellos darauf zurückzuführen, daß es bei der Kürze der Zeit an entsprechenden Meldungen der an der vordersten Front des Vermessungswesens tätigen Beamten gefehlt hat, die dazu auf Grund ihrer praktischen Erfahrungen allein berufen sind.

Die Praxis zeigt leider, daß bei buchstabenmäßiger Anwendung der Reisekostenbestimmungen auf die Tätigkeit der Vermessungsbeamten eine Fehlwirkung erzielt wird.

Wenn jemand für eine gewisse Zeit seine häusliche Tätigkeit an einen anderen Ort verlegt, so wird jedermann einsehen, daß die im Herbergswesen üblichen Ermäßigungsmöglichkeiten durch Kürzung der Tagegelder nach einer bestimmten Zeit im Staatsinteresse erfaßt werden müssen.

Die Meßtätigkeit erfordert zwar auch Reisen nach auswärtigen Geschäfts-orten. Damit hört aber auch das Übereinstimmende mit anderen Dienstreisen auf. Die Feldarbeit den ganzen Tag über in Wind und Wetter ist eine vom gewöhnlichen häuslichen Tagesdienst abweichende Sondertätigkeit, die ein Mehr an Körperkraft und Kleidung braucht, das zusätzlichen Geldaufwand erfordert, der u. U. mit der Zahl der Außentage zunimmt, keinesfalls aber wie bei gewöhnlichen Reisen abnimmt.

Entbehrt schon die Einführung des Bezirkstagegeldes einer am tatsächlichen Aufwand nachweisbaren Begründung, so führt die Bestimmung, daß bei umfangreicher auswärtiger Tätigkeit vom 8. Tage ab und in Preußen bei täglicher Heimkehr bereits rückwirkend vom ersten Tage ab eine weitere Kürzung durch Pauschvergütung eintritt, zu der in den Beispielen zum Ausdruck kommenden, grotesk zu nennenden Auswirkung, die sicher nicht beabsichtigt sein kann.

Reisen und Reisen sind eben oft unterschiedlich. Deshalb kann ein Reisekostengesetz nicht alle Einzellagen treffen.

Um sich mit dem bestehenden Zustand abfinden zu können, steht aber in vorliegendem Falle zu viel auf dem Spiel. Es ist zu befürchten, daß viele Berufskameraden trotz allen guten Willens die oben genannten wichtigen, vielfach aus eigener Initiative zu veranlassenden Messungen leider nicht ausführen können, da ihre wirtschaftliche Lage dies nicht zuläßt, und daß mithin zahlreiche Möglichkeiten zu einer nur teilweisen vom Reich zu bezahlenden sofortigen Verdichtung des Reichsfestpunktfeldes nicht erfaßt werden.

Mehrarbeit wird jeder Beamte gern und willig für die Förderung besonders dringlicher Reichsaufgaben auf sich nehmen. Wenn diese Mehrarbeit ihm aber noch Sonderunkosten verursacht, so muß er dies als Unrecht empfinden. Das schwächt auf die Dauer seine Hingabe zum Werk und ist auch nicht Absicht der Verwaltung.

Jeder Kritiker soll auch einen Weg zum Bessermachen weisen: der einfachste und radikalste ist der Fortfall der 7-Tage-Pauschalierung bei Messungsarbeiten. Wenn auch durch diese Anpassung der Reisekostenbestimmungen an die neuen vermessungstechnischen Bedürfnisse des Reiches die Staatsausgaben zunächst etwas höher sein werden, so dürften diese vorläufigen Mehrausgaben reichlich aufgewogen werden durch die Ersparnis einer späteren, ganz auf Staatskosten durchzuführenden Verdichtung des Reichsfestpunktfeldes durch besonders eingesetzte Abteilungen.

Den am Aufbau des amtlichen Kartenwerks tätigen Berufskameraden sind die vorgebrachten Klagen nichts Neues. Gespürt hat die falschen Auswirkungen des Reisekostengesetzes jeder schon mehr oder weniger an sich selbst. Aber mit Rücksicht auf die auf dem Spiel stehenden Reichsbelange erscheint es unbedingt notwendig, daß einmal offen darüber geschrieben wird, ehe sich ein Dauerschaden für das großzügige Werk der Reichsvermessung einschleicht.

Bücherschau.

Tafel zur Berechnung oder Prüfung der Hypotenuse aus den beiden Katheten. Von F. R a u c k, 1937 gr. 8°. 4 Seiten auf Karton gedruckt. Stuttgart, Verlag Konrad Wittwer, RM. —.60.

Zu den vielseitigen Rechenhilfsmitteln, die dem Vermessungsingenieur seine örtliche und häusliche Arbeit vereinfachen und erleichtern sollen, ist seit rund einem Dreivierteljahr eine kleine graphische Tafel getreten, die im Verlag von Konrad Wittwer, Stuttgart, in einem handlichen Taschenformat erschienen ist unter dem Titel: „Tafel zur Berechnung oder Prüfung der Hypotenuse aus den beiden Katheten“. Schon seit Jahrzehnten hat die Praxis der Orthogonalmethode sich u. a. für die Durchrechnung der Hypotenusenprobe aus Sicherungsmaßen vielgestaltige Rechenhilfsmittel geschaffen. Immerhin lohnt es sich, neben diesen bereits bekannten Rechenhilfsmitteln die vorgenannte Tafel einer Prüfung auf ihre Genauigkeit und Brauchbarkeit hin zu unterziehen. Wie ich über den Verleger erfahre, ist die Tafel als ein Hilfsmittel im Felde bei Ausführung von Orthogonalmessungen entstanden und enthält aus diesem Grunde auch nur das allgemein gebräuchliche Zahlenbereich. Die Tafel beruht auf dem Grundsatz, daß die Hypotenuse sich auch aus den Katheten bestimmen läßt, indem der größeren Kathete ein aus der Tafel entnommener Betrag zugeschlagen wird. (Vergleiche Figur 1)! Diese Funktion (Y)

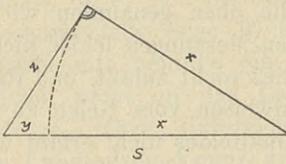


Fig. 1.

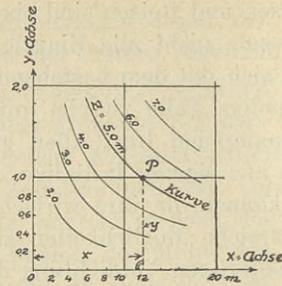


Fig. 2.

der beiden Katheten (x) und (z) ist im kartesischen Punktkoordinatensystem zeichnerisch dargestellt: Auf der X -Achse sind die Werte der großen Kathete (x) abgetragen (Figur 2), während die Werte der kleinen Kathete (z) in einer Hyperbel-Kurvenschar zum Ausdruck kommen. Der Funktionswert (y), d. i. der gesuchte Zuschlagswert für die große Kathete (x), ist demnach das Lot vom Schnittpunkt des Abscissenwertes (x) mit der betreffenden Kurve (z) auf die Abscissenachse. Für den Fachmann, der geübt ist Koordinatenwerte aufzutragen bzw. abzulesen, bietet der Tafelgebrauch daher keine besondere Schwierigkeiten. Wissenswert ist nun, mit welchem mittleren Fehler die Y -Werte ermittelt werden, mit andern Worten, welche Genauigkeit besitzt die Tafel sowohl hinsichtlich der Kurvenschar als auch bezüglich der Ableseung des Y -Wertes. Ein Blick auf die Tafel zeigt, daß die Ablesegenauigkeit sinkt, je mehr der linke Kurvenzweig zur Asymptote aufsteigt. Es sind daher auch alle Kurvenzweige jenseits der Grenze $x > z$ aus der Tafel weggelassen. Andererseits erscheint zum Teil die Ableseung des Y -Wertes am rechten asymptotisch auslaufenden Kurvenzweig mehr Aufmerksamkeit zu verlangen. Die Untersuchungen der Tafelablesungen wurden daher so angeordnet, daß die Versuchsreihen nach dem Kurvenanstieg ausgewählt wurden. Jede der fünf Versuchsreihen hat durchschnittlich fünf Tafelrechnungen. Zum Vergleich der mit der graphischen Tafel ausgeführten Hypotenusenrechnungen sind die Ergebnisse der auf einen halben Zentimeter genau ausgewerteten Quadrattafelrechnung herangezogen und als Sollwerte eingesetzt worden. Aus den sich ergebenden Unterschiedsbeträgen ist für jede Versuchsreihe der mittlere Fehler einer Kurventafel-Ablesung abgeleitet worden. Die Zusammenstellung der Versuchsreihen ergibt folgendes Bild:

Versuchsreihe	Kurvenanstieg	Mtl. Fehler in cm
1	7°	$\pm 1,3$
2	17°	" 0,8
3	30°	" 0,6
4	52°	" 0,9
5	69°	" 1,8

Es bestätigt sich also die oben ausgesprochene Annahme, daß die mittleren Fehler einer Tafelablesung in der Nähe der Asymptoten zunehmen, und zwar liegt der mittlere Fehler im Kurvenbereich bei einem Anstieg von rd. 13° bis 54° unter einem Zentimeter, während im übrigen Tafelbereich ein mittlerer Fehler von 1 bis 2 Zentimeter zu erwarten ist. Was die Ausführung der Versuchsreihen anlangt, sei noch betont, daß eine besondere, zeitraubende

Sorgfalt für die Entnahme der Tafelergebnisse nicht angewandt worden ist. Für das Aufsuchen des maßgeblichen Kurvenschnittpunktes genügte ein angespitzter Bleistift als Markierungshilfsmittel. Als ein weiteres Ergebnis der Untersuchung ist festzustellen, daß die Kurvenschar fehlerfrei aufgetragen zu sein scheint, und daß die Größe des oben angeführten mittleren Fehlers wohl fast ausschließlich von der Unsicherheit im Aufsuchen des Kurvenschnittpunktes herrührt. Die innere Genauigkeit der Kurvenschar wird nämlich durch die Tatsache bestätigt, daß die Tafel eine fotomechanische Verkleinerung des Urstücks darstellt, das angeblich mit einer Genauigkeit von $\pm 0,5$ cm gezeichnet ist. Die graphische Rechentafel ist also infolge ihrer leicht erreichbaren Rechengenauigkeit für den Gebrauch im Felde und im Büro unbedingt zu empfehlen. Es kommt noch hinzu, daß die Tafel eine große Arbeitserleichterung und Zeitersparnis in sich birgt. Die Tafel ist durch ihr Taschenformat handlich und läßt sich mühelos bei jeder Witterung neben dem Feldbuch

handhaben. Die Zeitersparnis bei den Proberechnungen im Büro dürfte auf Grund meiner Schätzung gelegentlich der Durchrechnung von den fünf Versuchsreihen mindestens 50 v.H. gegenüber der Quadrattafelrechnung betragen. — Im Feldgebrauch wird die Zeitersparnis wegen der buchförmigen Quadrattafel wahrscheinlich noch größer sein. Im Büro wurde von einem im Tafelgebrauch mittelmäßig geübten Rechner eine einzelne Proberechnung durchschnittlich in 0,6 Minuten und mit der Quadrattafel von einem guten Rechner in 1,1 Minuten ausgeführt. Wie die Gebrauchsanweisung der Tafel besagt, lassen sich auch Rechnungen in der Umkehrung ausführen und aus der Hypotenuse und einer Kathete die größere Kathete ermitteln. Die Hypotenuse wird als erste Näherung für die große Kathete angesetzt und die entsprechende kleine Kathete auf der Z-Kurve solange nach oben ansteigend verfolgt, bis der Wert von Y sein Höchstmaß erreicht hat. Die Tafel ist auch für diese Rechnungsart einfach und übersichtlich. Die Verwendung der Tafel geht noch über diesen vorher angeedeuteten Hauptzweck hinaus, und es kann jedem Fachmann überlassen bleiben, ob er die Tafel noch zur Zurückführung von schräg gemessenen Strecken auf die Wagerechte, zur Bestimmung von Höhen bei der Flächenberechnung usw. verwenden will. Die Tafel stellt jedenfalls eine kleine, aber nützliche Bereicherung unseres Inventars an Rechenhilfsmitteln dar, und es ist nur zu wünschen, daß sie sich rasch ihren Platz im Arbeitsbereich des Vermessungsfachmannes erobert.

F. Reckhardt.

Astronomische Ortsbestimmungen auf Jan Mayen. Von Hanns Tollner. Zur Frage der Kontinentverschiebungen A. Wegener's. (Ergebnisse der Österreichischen Polarjahr-Unternehmung 1932/33 auf Jan Mayen, I). Mit einem Vorwort von Wilhelm Schmidt, wirkl. Mitglied d. Akad. d. Wiss. 11 S. Wien 1934 (Aus den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften in Wien Mathem.-naturw. Klasse, Abteilung II a, 143. Band, 3. und 4. Heft, 1934).

Die österreichische Teilnehmergruppe des zweiten internationalen Polarjahres 1932/33 beobachtete auf Jan Mayen, einer Insel 71° N B. zwischen Island und Spitzbergen, Länge und Breite auf dem gleichen Pfeiler, auf dem 50 Jahre früher, in dem ersten Polarjahr 1882/83, österreichische Forscher mit einem Durchgangsinstrument von Pistor und Martins und einem Theodolit von Starke und Kammerer gemessen hatten. Ihnen standen hierfür ein 16 cm — Nonientheodolit von Starke und Kammerer mit 5" Angabe und eine Nardin-Uhr (Sternzeit) zur Verfügung. Die innere Genauigkeit der Bestimmung betrug bei der Länge $\pm 0,14^s$, bei der Breite $\pm 0,8$. Mit diesen Werten ergeben sich gegen die Bestimmungen von 1882/83 Unterschiede in Länge von $-8,47^s$, in Breite $-1,6''$. Das würde im Sinne der Kontinentschollenverschiebungstheorie von A. Wegener in 50 Jahren eine Westdrift von 1270 m bedeuten. Eine Erörterung der Genauigkeit der Messungen von 1882/83 zeigt jedoch deren beträchtliche Unsicherheit, so daß sich ein leidlich sicherer Schluß auf eine Westwanderung der Insel Jan Mayen nicht ziehen läßt.

K. Lüdemann.

Aufruf der Reichswaltung des NSD.

Männer der deutschen Technik!

Auf der wertvollen Tradition deutschen Studententums baut der NSD-Studentenbund in seinen Kameradschaften Lebensgemeinschaften auf, die berufen sind, aus dem Geiste der Weltanschauung des Nationalsozialismus heraus unseren Nachwuchs auf den deutschen technischen Hoch- und Fachschulen zur Gemeinschaftsgesinnung, zu Ehrbewußtsein, Pflichtgefühl und tadelloser äußerer Haltung zu erziehen.

Die Kameradschaften wollen aus unseren Studenten nationalsozialistische Männer machen, die im späteren Leben Gewähr für höchsten beruflichen und politischen Einsatz geben.

Der Altherrenbund der deutschen Studenten, die NS-Studentenkampfhilfe, vom Führer in der Kampfzeit geschaffen und vom Stellvertreter des Führers im Jahre 1934 neu begründet, gibt uns ein Mittel, mit unserer studentischen Jugend in lebendiger Verbindung zu bleiben.

Männer der deutschen Technik! Die technische Jugend ruft uns zum Beitritt in die NS-Studentenkampfhilfe. Wir folgen diesem Ruf!

München, Februar 1938.

Heil Hitler!
gez. Dr. Todt.

Mitteilungen der Geschäftsstelle.

Personalnachrichten.

Preußen. Landeskulturverwaltung. In den Ruhestand versetzt: Reg. L. Leifeld, Münster, 1. 2. 1938. — Versetzt: die B. Räte Bartels, v. Prenzlau n. Schneidemühl, Basset, v. Landsberg/W. n. Verden, B. Ass. Waldmann, von Merseburg n. Nordhausen, 1. 4. 1938, VDS. Thielmann, v. Olpe n. Dortmund, 1. 3. 1938, B. Sup. Timm, v. Lauenburg n. Köslin, 1. 4. 1938. — Ernannt: zum B. Rat: R. L. Scheider, Sagan, 1. 2. 1938; zum V. Insp.: V. Prakt. Jankowski, Berlin, Schommer, Bernkastel-Kues, Kiehl, Bad Kreuznach, VDS. Linsel, Hildburghausen, 1. 2. 1938. — In den Staatsdienst als B. Sup. übernommen: Verf.-Anw. Hünecke, M.-Gladbach, Reuter, Stettin, Häger, Köslin, 1. 2. 1938, Ziv.-Anw. Albrecht, Köslin, 28. 1. 1938. — Die Würde eines Doktors der Landwirtschaft verliehen: R. L. Laumeyer, Bonn, 20. 12. 1937. — Verstorben: Rg. L. Krugmann, Breslau, 15. 1. 1938, VDS. Knackstedt, Meseritz, 30. 1. 1938. — Ausgeschlossen: V. Ass. Weber, Erfurt, 28. 2. 1938.

Bayern. — In den Ruhestand versetzt: Landesverm. Amt: Reg. u. Verm. Rat 1. Kl. mit Titel u. Rang eines Reg. Oberverm. Rats Schönmetzer 30. 4. 38, Rat. Oberinspekt. Spannheimer, Planinspekt. Sizmann. — Verm. Dienst: Meß. amtsdir. mit Titel u. Rang eines Reg. Oberverm. Rats Kollmann, Vorst. d. Meß. amts Erding 30. 4. 38, Meß. amtsdir. Zeilhofer, Vorst. d. Meß. amts Mühldorf 31. 3. 38, Reg. = Verm. Rat 1. Kl. Maier, Meß. amt Kitzingen. — Flurber. Dienst: Reg. Baurat 1. Kl. Schultz, München — Ernannt: Landesverm. Amt: Verw. Sekr. Häring z. Rechnungsinspekt., Verw. Ass. Müller z. Verw. Sekr., Kanzleiasst. Hager z. Kanzleisekr. — Flurber. Dienst: Reg. Baurat Hagsbacher, München z. Reg. Baurat 1. Kl. Ansbach: Die Verw. Sekr. Bäumler, Küster, Meingast, Dertel, Straub z. Verw. Inspekt., die Verw. Ass. Bälz, Bscheidmair, Häuslein, Heilbronner, Hemmerlein, Link, Alfred Müller, Johann Müller, Probst, Seifert, Soldner, Ströhllein, Wolf, Ziegler z. Verw. Sekr. Bamberg: Die Verw. Sekr. Obelt, Zielbauer z. Verw. Inspekt., die Verw. Ass. Gallenmüller, Koch, Krüger, Keiser, Kohrschneider, Seifert z. Verw. Sekret. München: Die Verw. Sekr. Baumann, Boesmiller, Förtsch, Kießling, Schiede, Schindlbeck, Schwebel, Straub z. Verw. Inspekt., die Verw. Ass. Fischer, Hartl, Helmer, Hild, Holdenrieder, Kirchbichler, Nobis, Reichardt, Rieß, Schlaifer, Schütz z. Verw. Sekr. Neuburg a. d. Donau: Die Verw. Sekr. Dietsche, Fruth, Hörmann, Proißl, Schwemmer z. Verw. Inspekt., die Verw. Ass. Auer, Burkhart, Brummer, Gutmann, Ketzler, Schmidt z. Verw. Sekr. Neustadt a. d. Weinstr.: Die Verw. Sekr. Braun, Herbst, Jung, Kiefer, Nagengast, Schneider z. Verw. Inspekt., die Verw. Ass. Karl Becker, Wilh. Becker, Busch, Damm, Ernst, Kimmel, Neuner, Nuß, Scherer, Schreck, Speer, Winter z. Verw. Sekr. Würzburg: Die Verw. Sekr. Dütsch, Graber, Kaiser, Kröckel, Windisch, Würth z. Verw. Inspekt., die Verw. Ass. Baader, Engert, Fürst, Handl, Katzenberger, Reichert, Seufert, Walk, Zeller z. Verw. Sekr. — Versetzt: Verm. Dienst: Die Meß. amtsdir. Bieber, Vorst. d. Meß. amts Ansbach auf d. Vorst. Stelle d. Meß. amts Erding, Hafer, Vorst. d. Meß. amts Gunzenhausen auf d. Vorst. Stelle d. Meß. amts Ansbach 1. 5. 38, Sporer, Vorst. d. Meß. amts Wolfstein auf d. Vorst. Stelle d. Meß. amts Mühldorf, Verw. Sekr. Hauber, Meß. amt Rothenburg o. T. an d. Meß. amt Günzburg.

Inhalt:

Aufruf des Nationalsozialistischen Bundes Deutscher Technik. — **Wissenschaftliche Mitteilungen:** Koordinatenumformung, von Strinz. — Reichsinteressen am Vermessungswesen und Sparmaßnahmen in den Reisekostenbestimmungen, von Gelbke. — **Bücherschau.** — **Aufruf der Reichswaltung des NSBDT.** — **Mitteilungen der Geschäftsstelle.**