

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,

Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule  
Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

Heft 6.

1918.

Juni.

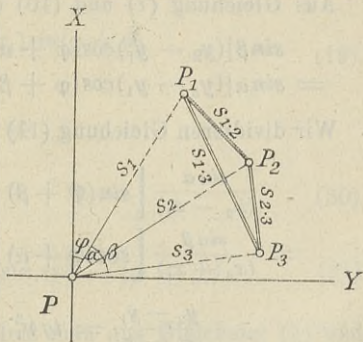
Band XLVII.

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

## Beitrag zur Auflösung des einfachen Rückwärtseinschnittes.

Von Dr. Albert Gülland.

Bei der Auflösung des Rückwärtseinschnittes sucht man die rechtwinkligen Koordinaten des Neupunktes mittelst Polarkoordinaten von den gegebenen Punkten aus, also durch Zurückführung auf Vorwärtseinschnitten, zu gewinnen; hierbei bedient man sich entweder des Burkhardschen Hilfswinkels oder des Collinsschen Hilfspunktes oder nach Runge (mittels Transformation nach reziproken Radien) dreier Hilfspunkte. In allen Fällen handelt es sich also zunächst um Verwandlung der Richtungen auf dem Neupunkte nach den gegebenen Punkten in orientierte Richtungen; dies kann auch in einfacher Weise durch direkte Berechnung des Orientierungswinkels auf dem Neupunkte erfolgen, wie nachstehend gezeigt wird.



Wir wählen (s. Figur) den Neupunkt  $P$  zum Koordinatennullpunkt und projizieren die beiden Dreiecke  $PP_1P_2$  und  $PP_1P_3$  je einmal auf die  $Y$ - und auf die  $X$ -Achse; damit erhalten wir:

$$s_1 \sin \varphi + s_{1.2} \sin \nu_1^2 + s_2 \sin(\varphi + \alpha \pm 180) = 0 \quad (1)$$

$$s_1 \cos \varphi + s_{1.2} \cos \nu_1^2 + s_2 \cos(\varphi + \alpha \pm 180) = 0 \quad (2)$$

$$s_1 \sin \varphi + s_{1.3} \sin \nu_1^3 + s_3 \sin(\varphi + \beta \pm 180) = 0 \quad (3)$$

$$s_1 \cos \varphi + s_{1.3} \cos \nu_1^3 + s_3 \cos(\varphi + \beta \pm 180) = 0 \quad (4)$$

Diese vier Gleichungen enthalten vier Unbekannte, nämlich  $\varphi$ ,  $s_1$ ,  $s_2$  und  $s_3$ ; man sieht leicht, dass, wenn man  $\varphi$  kennt, damit die Beobachtungen auf dem Neupunkte  $P$  in orientierte Richtungen verwandelt werden können und der Rückwärtseinschnitt in einfachster Weise auf den Vorwärtseinschnitt zurückgeführt wird.

Wir eliminieren zunächst die  $s$  und suchen eine Gleichung zwischen dem Parameter  $\varphi$  und den gemessenen resp. bekannten Grössen zu gewinnen.

Die Gleichungen (1) und (2) schreiben wir so:

$$s_1 \sin \varphi + (y_2 - y_1) - s_2 \sin(\varphi + \alpha) = 0 \quad (5)$$

$$s_1 \cos \varphi + (x_2 - x_1) - s_2 \cos(\varphi + \alpha) = 0 \quad (6)$$

Wir entfernen  $s_2$ , indem wir Gleichung (5) mit  $\cos(\varphi + \alpha)$  und Gleichung (6) mit  $\sin(\varphi + \alpha)$  multiplizieren und subtrahieren, dies gibt:

$$s_1 \sin \alpha + (x_2 - x_1) \sin(\varphi + \alpha) - (y_2 - y_1) \cos(\varphi + \alpha) = 0 \quad (7)$$

Entsprechend verfahren wir mit Gleichung (3) und (4), wir schreiben sie:

$$s_1 \sin \varphi + (y_3 - y_1) - s_3 \sin(\varphi + \beta) = 0 \quad (8)$$

$$s_1 \cos \varphi + (x_3 - x_1) - s_3 \cos(\varphi + \beta) = 0 \quad (9)$$

multiplizieren Gleichung (8) mit  $\cos(\varphi + \beta)$  und Gleichung (9) mit  $\sin(\varphi + \beta)$  und subtrahieren, dies gibt:

$$s_1 \sin \beta + (x_3 - x_1) \sin(\varphi + \beta) - (y_3 - y_1) \cos(\varphi + \beta) = 0 \quad (10)$$

Aus Gleichung (7) und (10) erhält man durch Gleichsetzung:

$$\begin{aligned} & \sin \beta [(y_2 - y_1) \cos(\varphi + \alpha) - (x_2 - x_1) \sin(\varphi + \alpha)] = \\ & = \sin \alpha [(y_3 - y_1) \cos(\varphi + \beta) - (x_3 - x_1) \sin(\varphi + \beta)] \end{aligned} \quad (11)$$

Wir dividieren Gleichung (11) durch  $(x_2 - x_1)(x_3 - x_1)$  und erhalten:

$$\begin{aligned} & \frac{\sin \alpha}{(x_2 - x_1)} \left[ \sin(\varphi + \beta) - \frac{(y_3 - y_1)}{(x_3 - x_1)} \cos(\varphi + \beta) \right] = \\ & = \frac{\sin \beta}{(x_3 - x_1)} \left[ \sin(\varphi + \alpha) - \frac{(y_2 - y_1)}{(x_2 - x_1)} \cos(\varphi + \alpha) \right] \end{aligned} \quad (12)$$

$$\frac{y_3 - y_1}{x_3 - x_1} = \operatorname{tg} \nu_1^3 \quad \text{und} \quad \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \operatorname{tg} \nu_1^2; \quad (13)$$

dies eingesetzt, gibt:

$$\begin{aligned} & \frac{\sin \alpha}{(x_2 - x_1) \cos \nu_1^3} \sin(\varphi + \beta - \nu_1^3) = \\ & = \frac{\sin \beta}{(x_3 - x_1) \cos \nu_1^2} \sin(\varphi + \alpha - \nu_1^2) \end{aligned} \quad (14)$$

oder:

$$\begin{aligned} \frac{\sin(\varphi + \alpha - \nu_1^2)}{\sin(\varphi + \beta - \nu_1^3)} & = \frac{\sin \alpha}{(x_2 - x_1) \cos \nu_1^2} : \frac{\sin \beta \cdot \cos \nu_1^2}{(x_3 - x_1)} = \\ & = m : n = \frac{1}{\operatorname{tg} \mu} \end{aligned} \quad (15)$$

Die Vorzeichen von  $m$  und  $n$  bestimmen eindeutig den Quadranten von  $tg\mu$ ; wenn wir mit dem Hilfswinkel  $\mu$  in bekannter Weise weiter verfahren, erhalten wir schliesslich:

$$\cotg^{1/2}(2\varphi + \alpha + \beta - \nu_1^2 - \nu_1^3) = \frac{\cotg^{1/2}(\alpha - \beta - \nu_1^2 - \nu_1^3)}{tg(45 + \mu)} \quad (16)$$

Hieraus:

$$\frac{\varphi + 1/2(\alpha + \beta - \nu_1^2 - \nu_1^3) - 1/2(\alpha + \beta - \nu_1^2 - \nu_1^3)}{\varphi} =$$

Damit ist der Orientierungswinkel für den Neupunkt bekannt, und wir können nun nach den gewöhnlichen Formeln das Vorwärtseinschneiden weiterrechnen, nämlich:

$$y = y_1 + s_1 \sin(\varphi \pm 180) = y_2 + s_2 \sin(\varphi + \alpha \pm 180) = y_3 + s_3 \sin(\varphi + \beta \pm 180)$$

$$x = x_1 + s_1 \cos(\varphi \pm 180) = x_2 + s_2 \cos(\varphi + \alpha \pm 180) = x_3 + s_3 \cos(\varphi + \beta \pm 180)$$

oder:

$$y = y_1 - s_1 \sin \varphi = y_2 - s_2 \sin(\varphi + \alpha) = y_3 - s_3 \sin(\varphi + \beta) \quad (17)$$

$$x = x_1 - s_1 \cos \varphi = x_2 - s_2 \cos(\varphi + \alpha) = x_3 - s_3 \cos(\varphi + \beta) \quad (18)$$

Für  $s_1$  erhält man aus Gleichung (7) und (10):

$$s_1 = \frac{(y_2 - y_1) \cos(\varphi + \alpha) - (x_2 - x_1) \sin(\varphi + \alpha)}{\sin \alpha} = \frac{(y_3 - y_1) \cos(\varphi + \beta) - (x_3 - x_1) \sin(\varphi + \beta)}{\sin \beta} \quad (19)$$

$$s_1 = \frac{(x_2 - x_1)}{\sin \alpha \cos \nu_1^2} \sin(\nu_1^2 - (\varphi + \alpha)) = \frac{(x_3 - x_1)}{\sin \beta \cos \nu_1^3} \sin(\nu_1^3 - (\varphi + \beta)) \quad (20)$$

$$s_1 = \frac{1}{m} \sin(\nu_1^2 - (\varphi + \alpha)) = \frac{1}{n} \sin(\nu_1^3 - (\varphi + \beta)). \quad (21)$$

Auf ähnlichem Wege erhält man, indem man aus Gleichung (5) und (6) und Gleichung (8) und (9)  $s_1$  entfernt:

$$s_2 = \frac{(y_2 - y_1) \cos \varphi - (x_2 - x_1) \sin \varphi}{\sin \alpha} = \frac{(x_2 - x_1)}{\sin \alpha \cos \nu_1^2} \sin(\nu_1^2 - \varphi) = \frac{1}{m} \sin(\nu_1^2 - \varphi) \quad (22)$$

$$s_3 = \frac{(y_3 - y_1) \cos \varphi - (x_3 - x_1) \sin \varphi}{\sin \beta} = \frac{(x_3 - x_1)}{\sin \beta \cos \nu_1^3} \sin(\nu_1^3 - \varphi) = \frac{1}{n} \sin(\nu_1^3 - \varphi) \quad (23)$$

Kontrollformeln für  $s_2$  und  $s_3$  erhält man, wenn man auch das Dreieck  $PP_2P_3$  auf die Koordinatenachsen projiziert, nämlich:

$$\begin{aligned} s_2 &= \frac{(y_3 - y_2) \cos(\varphi + \beta) - (x_3 - x_2) \sin(\varphi + \beta)}{\sin(\beta - \alpha)} = \\ &= \frac{(x_3 - x_2)}{\sin(\beta - \alpha) \cos \nu_2^3} \sin(\nu_2^3 - (\varphi + \beta)) \end{aligned} \quad (24)$$

$$\begin{aligned} s_3 &= \frac{(y_3 - y_2) \cos(\varphi + \alpha) - (x_3 - x_2) \sin(\varphi + \alpha)}{\sin(\beta - \alpha)} = \\ &= \frac{(x_3 - x_2)}{\sin(\beta - \alpha) \cos \nu_2^3} \sin(\nu_2^3 - (\varphi + \alpha)) \end{aligned} \quad (25)$$

Damit ist die Aufgabe für die logarithmische Berechnung gelöst; wir stellen noch einmal die Gebrauchsformeln zur Berechnung eines Beispielles zusammen (aus Jordan, II. Bd. 1914 S. 376):

$$1. \operatorname{tg} \nu_1^2 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}. \quad 2. \operatorname{tg} \nu_1^3 = \frac{y_3 - y_1}{x_3 - x_1}.$$

$$3. \operatorname{tg} \mu = \frac{\sin \beta \cos \nu_1^3}{x_3 - x_1} : \frac{\sin \alpha \cos \nu_1^2}{x_2 - x_1} = n : m.$$

$$4. \operatorname{cotg} \frac{1}{2}(2\varphi + \alpha + \beta - \nu_1^2 - \nu_1^3) = \frac{\operatorname{cotg} \frac{1}{2}(\alpha - \beta - \nu_1^2 - \nu_1^3)}{\operatorname{tg}(\mu + 45)}$$

$$5. \varphi + \frac{1}{2}(\alpha + \beta - \nu_1^2 - \nu_1^3) - \frac{1}{2}(\alpha + \beta - \nu_1^2 - \nu_1^3) = \varphi.$$

$$6. y = y_1 - s_1 \sin \varphi = y_2 - s_2 \sin(\varphi + \alpha) = y_3 - s_3 \sin(\varphi + \beta) \\ x = x_1 - s_1 \cos \varphi = x_2 - s_2 \cos(\varphi + \alpha) = x_3 - s_3 \cos(\varphi + \beta).$$

$$7. s_1 = \frac{1}{m} \sin(\nu_1^2 - (\varphi + \alpha)) = \frac{1}{n} \sin(\nu_1^3 - (\varphi + \beta)). \text{ (Probe.)}$$

$$8. s_2 = \frac{1}{m} \sin(\nu_1^2 - \varphi). \quad 9. s_3 = \frac{1}{n} \sin(\nu_1^3 - \varphi).$$

Wie charakterisiert sich in unseren Formeln der „gefährliche Kreis“? Ist  $PP_1P_2P_3$  ein Sehnenviereck, so wird  $m = n =$  dem reziproken Werte des Kreisdurchmessers; also nach Gleichung (15)  $\operatorname{tg} \mu = 1$  und  $\mu = 45^\circ$ ,  $\operatorname{tg}(45 + \mu) = \operatorname{tg} 90 = \infty$ ; ferner wird  $\beta - \alpha = \nu_1^3 - \nu_1^2$  (als Peripheriewinkel über derselben Sehne), also  $\operatorname{cotg} \frac{1}{2}(\alpha - \beta - \nu_1^2 + \nu_1^3) = \operatorname{cotg} 0 = \infty$  und nach Gleichung (16)  $\operatorname{cotg} \frac{1}{2}(2\varphi - \alpha + \beta - \nu_1^2 - \nu_1^3) = \frac{\operatorname{cotg} 0}{\operatorname{tg} 90} = \frac{\infty}{\infty}$ .

Vorsichtigerweise wird man also bereits bei der Winkelmessung auf dem Neupunkte  $P$  untersuchen, ob  $\sphericalangle \beta - \alpha \approx \sphericalangle \nu_1^3 - \nu_1^2$  oder  $\beta + \nu_2^1 - \nu_2^3 \approx 180^\circ$  wird; ist dies der Fall und sind keine anderen gegebenen Zielpunkte vorhanden, so wird man in erster Linie durch weitere Beobachtungen auf  $P_2$  den Punkt  $P$  durch zweifaches Seitwärtsabschneiden zu bestimmen suchen.

Um nun auch für die Berechnung mittelst der Rechenmaschine geeignete Formeln zu erhalten, nehmen wir die Gleichung (11) noch einmal vor und schreiben sie:

$$\begin{aligned} & \sin \beta [(y_2 - y_1) \cos \varphi \cos \alpha - (y_2 - y_1) \sin \varphi \sin \alpha - (x_2 - x_1) \sin \varphi \cos \alpha - \\ & \qquad \qquad \qquad - (x_2 - x_1) \cos \varphi \sin \alpha] = \\ = & \sin \alpha [(y_3 - y_1) \cos \varphi \cos \beta - (y_3 - y_1) \sin \varphi \sin \beta - (x_3 - x_1) \sin \varphi \cos \beta - \\ & \qquad \qquad \qquad - (x_3 - x_1) \cos \varphi \sin \beta] \end{aligned}$$

wir dividieren durch  $\sin \alpha \cdot \sin \beta \cdot \sin \varphi$  und erhalten:

$$\begin{aligned} & (y_2 - y_1) \cotg \varphi \cotg \alpha - (y_2 - y_1) - (x_2 - x_1) \cotg \alpha - \\ & \qquad \qquad \qquad - (x_2 - x_1) \cotg \varphi = \\ = & (y_3 - y_1) \cotg \varphi \cotg \beta - (y_3 - y_1) - (x_3 - x_1) \cotg \beta - \\ & \qquad \qquad \qquad - (x_3 - x_1) \cotg \varphi. \end{aligned} \quad (26)$$

$$\begin{aligned} & \cotg \varphi [(y_2 - y_1) \cotg \alpha - (x_2 - x_1) - (y_3 - y_1) \cotg \beta + (x_3 - x_1)] = \\ = & (y_2 - y_1) + (x_2 - x_1) \cotg \alpha - (y_3 - y_1) - (x_3 - x_1) \cotg \beta. \end{aligned} \quad (27)$$

$$\cotg \varphi = \frac{(x_2 - x_1) \cotg \alpha - (x_3 - x_1) \cotg \beta + (y_2 - y_3)}{(y_2 - y_1) \cotg \alpha - (y_3 - y_1) \cotg \beta + (x_3 - x_2)} \quad (28)$$

Für die weitere Rechnung sind die Gleichungen (17) bis (25) für die Berechnung mittelst der Rechenmaschine wenig geeignet; wir ersetzen sie durch folgende:

$$tg \varphi = \frac{y_1 - y}{x_1 - x}; \quad tg(\varphi + \alpha) = \frac{y_2 - y}{x_2 - x}; \quad tg(\varphi + \beta) = \frac{y_3 - y}{x_3 - x} \quad (29)$$

$$\begin{aligned} y_1 - y &= x_1 tg \varphi - x tg \varphi \\ y_2 - y &= x_2 tg(\varphi + \alpha) - x tg(\varphi + \alpha) \\ y_3 - y &= x_3 tg(\varphi + \beta) - x tg(\varphi + \beta) \end{aligned} \quad (30)$$

Hieraus erhält man:

$$\begin{aligned} x &= \frac{x_2 tg(\varphi + \alpha) - x_1 tg \varphi - (y_2 - y_1)}{tg(\varphi + \alpha) - tg \varphi} = \\ &= \frac{x_3 tg(\varphi + \beta) - x_1 tg \varphi - (y_3 - y_1)}{tg(\varphi + \beta) - tg \varphi} = \\ &= \frac{x_3 tg(\varphi + \beta) - x_2 tg(\varphi + \alpha) - (y_3 - y_2)}{tg(\varphi + \beta) - tg(\varphi + \alpha)} \end{aligned} \quad (31)$$

$$\begin{aligned} y &= y_1 - (x_1 - x) tg \varphi = y_2 - (x_2 - x) tg(\varphi + \alpha) = \\ &= y_3 - (x_3 - x) tg(\varphi + \beta) \end{aligned} \quad (32)$$

Diese Formeln würde man aber nur dann anwenden, wenn die Koordinaten sehr kleine und einfache Zahlen sind; anderenfalls rechnet man vorteilhafter nach Koordinatendifferenzen, nämlich:

$$\begin{aligned} x_1 - x &= \frac{(y_2 - y_1) - (x_2 - x_1) tg(\varphi + \alpha)}{tg(\varphi + \alpha) - tg \varphi} = \\ &= \frac{(y_3 - y_1) - (x_3 - x_1) tg(\varphi + \beta)}{tg(\varphi + \beta) - tg \varphi} = \\ &= \frac{(y_3 - y_2) + (x_2 - x_1) tg(\varphi + \alpha) - (x_3 - x_1) tg(\varphi + \beta)}{tg(\varphi + \beta) - tg(\varphi + \alpha)} \end{aligned} \quad (33)$$

$y_1$	-13879,79	$x_1$	+98575,89	$\alpha$	24 58 47	$\varphi + \alpha$	0 , " 160 46 52
$s_1 \sin \varphi$	+1387,06	$s_1 \cos \varphi$	+1426,42	$\varphi$	135 48 05	$\nu_1^2$	247 32 26
$y_2$	-14657,52	$x_2$	+98254,39	$\beta$	66 01 45	$\varphi$	135 48 05
$s_2 \sin(\varphi + \alpha)$	+609,33	$s_2 \cos(\varphi + \alpha)$	-1747,92	$\alpha - \beta$	0 , " 91 00 32	$\nu_1^3$	251 17 09
$y^3$	-16145,76	$x_3$	+92808,28	$\nu_1^2$	247 32 26	$\varphi + \beta$	201 49 50
$s_3 \sin(\varphi + \beta)$	-878,90	$s_3 \cos(\varphi + \beta)$	-2194,02	$\alpha - \beta - \nu_1^2$	288 35 24	$\nu_1^2 - (\varphi + \alpha)$	86 45 34
$y_2 - y_1$	-777,73	$x_2 - x_1$	-321,50	$\nu_1^3$	251 17 09	$\nu_1^2 - \varphi$	111 41 21
$y_3 - y_1$	-2265,97	$x_3 - x_1$	-767,61	$\frac{\alpha - \beta - \nu_1^2 + \nu_1^3}{2}$	18 39 07.5	$\nu_1^3 - \varphi$	115 29 04
$y$	-15266,85	$x$	+95002,31	$\frac{\alpha + \beta - \nu_1^2 - \nu_1^3}{2}$	203 54 31.5	$\nu_1^3 - (\varphi + \beta)$	49 27 19

Rechenformeln.

(Probe)  $\Sigma = 222 33 39$   
 $= \alpha - \nu_1^2 = 222 33 39$   
 $1. \operatorname{tg} \nu_1^2 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$   
 $2. \operatorname{tg} \nu_2^3 = \frac{y_3 - y_1}{x_3 - x_1}$   
 $3. \operatorname{tg} \mu = \frac{\sin \beta \cos \nu_1^3}{x_3 - x_1} : \frac{\sin \alpha \cos \nu_1^2}{x_2 - x_1} = n : m$   
 $4. \operatorname{cotg} \frac{1}{2} (2\varphi + \alpha + \beta - \nu_1^2 - \nu_1^3) = \frac{\operatorname{cotg} \frac{1}{2} (\alpha - \beta - \nu_1^2 + \nu_1^3)}{\operatorname{tg} (\mu + 45)}$

$\log(y_2 - y_1)$	2.890829 <sup>n</sup>	$\log(y_3 - y_1)$	3.355254 <sup>n</sup>
$\log(x_2 - x_1)$	2.507181 <sup>n</sup>	$\log(x_3 - x_1)$	2.885141 <sup>n</sup>
$\log \operatorname{tg} \nu_1^2$	0.3883648	$\log \operatorname{tg} \nu_1^3$	0.470113

$\log \cos v_1^2$	9.582097 <sub>n</sub>	$\log \cos v_1^3$	9.506298 <sub>n</sub>	5. $\varphi + \frac{1}{2}(\alpha + \beta - v_1^2 - v_1^3)$	$\frac{1}{2}(\alpha + \beta - v_1^2 - v_1^3) = \varphi$				
$\log \sin \alpha$	9.625618	$\log \sin \beta$	9.960829	6. $y = y_1 - s_1 \sin \varphi = y_2 - s_2 \sin(\varphi + \alpha) = y_3 - s_3 \sin(\varphi + \beta)$					
$\log(\cos v_1^3 \sin \alpha)$	9.207715 <sub>n</sub>	$\log(\cos v_1^3 \sin \beta)$	9.467127 <sub>n</sub>	$x = x_1 - s_1 \cos \varphi = x_2 - s_2 \cos(\varphi + \alpha) = x_3 - s_3 \cos(\varphi + \beta)$					
$\log(x_2 - x_1)$	2.507181	$\log(x_3 - x_1)$	2.885141 <sub>n</sub>	7. $s_1 = \frac{1}{m} \sin(v_1^2 - (\varphi + \alpha)) = \frac{1}{n} \sin(v_1^3 - (\varphi + \beta))$ (Probe)					
$\log m$	6.700534	$\log n$	6.581986	8. $s_2 = \frac{1}{m} \sin(v_1^2 - \varphi)$					9. $s_3 = \frac{1}{n} \sin(v_1^3 - \varphi)$
$\log n$	6.581986								
$\log \operatorname{tg} \mu$	9.881452			$\log \sin(v_1^2 - (\varphi + \alpha))$	9.999305	$\log \sin \varphi$	9.843325	$\log s_1 \sin \varphi$	3.142096
$\mu$	37 16 31			$\log m$	6.700534	$\log s_1$	3.298771	$\log s_1 \cos \varphi$	3.154246
$\mu + 45$	82 16 31			$\log \sin(v_1^2 - \varphi)$	9.967960	$\log \cos \varphi$	9.855475	$\log s_2 \sin(\varphi + \alpha)$	2.784857
$\log \operatorname{cotg} \frac{(\alpha - \beta - v_1^2 + v_1^3)}{2}$		0.471663				$\log \sin(\varphi + \alpha)$	9.517431	$\log s_2 \cos(\varphi + \alpha)$	3.242521 <sub>n</sub>
$\log \operatorname{tg}(\mu + 45)$		0.867597				$\log s_2$	3.267426	$\log s_3 \sin(\varphi + \beta)$	2.943941 <sub>n</sub>
$\log \operatorname{cotg} \frac{(2\varphi + \alpha + \beta - v_1^2 - v_1^3)}{2}$		9.604065 <sub>n</sub>				$\log \cos(\varphi + \alpha)$	9.975095	$\log s_3 \cos(\varphi + \beta)$	3.341241 <sub>n</sub>
$\varphi + \frac{1}{2}(\alpha + \beta - v_1^2 - v_1^3)$		291 53 34				$\log \sin(\varphi + \beta)$	9.570383 <sub>n</sub>	$\log s_3 \cos(\varphi + \beta)$	
$-\frac{1}{2}(\alpha + \beta - v_1^2 - v_1^3)$		+ 203 54 31				$\log \cos(\varphi + \beta)$	9.967683		
$\varphi =$		135 48 05				$\log s_1$ (Probe)	3.298770		

$$\begin{aligned}
 x_2 - x &= \frac{(y_2 - y_1) - (x_2 - x_1)tg\varphi}{tg(\varphi + \alpha) - tg\varphi} = \\
 &= \frac{(y_3 - y_1) - (x_2 - x_1)tg\varphi - (x_3 - x_2)tg(\varphi + \beta)}{tg(\varphi + \beta) - tg\varphi} = \\
 &= \frac{(y_3 - y_2) - (x_3 - x_2)tg(\varphi + \beta)}{tg(\varphi + \beta) - tg(\varphi + \alpha)} \quad (34)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 x_3 - x &= \frac{(y_2 - y_1) + (x_3 - x_2)tg(\varphi + \alpha) - (x_3 - x_1)tg\varphi}{tg(\varphi + \alpha) - tg\varphi} = \\
 &= \frac{(y_3 - y_1) - (x_3 - x_1)tg\varphi}{tg(\varphi + \beta) - tg\varphi} = \\
 &= \frac{(y_3 - y_2) - (x_3 - x_2)tg(\varphi + \alpha)}{tg(\varphi + \beta) - tg(\varphi + \alpha)} \quad (35)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 y_1 - y &= (x_1 - x)tg\varphi; & y_2 - y &= (x_2 - x)tg(\varphi + \alpha); \\
 & & y_3 - y &= (x_3 - x)tg(\varphi + \beta) \quad (36)
 \end{aligned}$$

schliesslich erhält man:

$$y = y_1 - (y_1 - y) = y_2 - (y_2 - y) = y_3 - (y_3 - y); \quad (37)$$

$$x = x_1 - (x_1 - x) = x_2 = (x_2 - x) = x_3 - (x_3 - x). \quad (38)$$

Wir wollen wieder Gebrauchsformeln für ein Beispiel zusammenstellen (aus Koll, Geodät. Rechnungen mittelst der Rechenmaschine S. 43); da in den Gleichungen (29) bis (38)  $\cotg\varphi$  nicht vorkommt, sondern  $tg\varphi$ , so wird man zweckmässig in Gleichung (28) nicht  $\cot y\varphi$ , sondern  $tg\varphi$  berechnen, zugleich nehmen wir mit Rücksicht auf Spalte 3 und 5 des Formulars noch einige Vorzeichen-Umstellungen vor und schreiben:

1.  $tg\varphi = \frac{(y_2 - y_1)\cotg\alpha + (y_1 - y_3)\cotg\beta + (x_3 - x_2)}{(x_2 - x_1)\cotg\alpha + (x_1 - x_3)\cotg\beta - (y_3 - y_2)} = \frac{A}{B}$
2.  $x_1 - x = \frac{(y_2 - y_1) - (x_2 - x_1)tg\varphi}{tg(\varphi + \alpha) - tg\varphi}$
3.  $x_2 - x = \frac{(y_2 - y_1) - (x_2 - x_1)tg\varphi}{tg(\varphi + \alpha) - tg\varphi}$
4.  $x_3 - x = \frac{(y_3 - y_2) - (x_3 - x_2)tg(\varphi + \alpha)}{tg(\varphi + \beta) - tg(\varphi + \alpha)}$
5.  $y_1 - y = (x_1 - x)tg\varphi; \quad y_2 - y = (x_2 - x)tg(\varphi + \alpha);$   
 $y_3 - y = (x_3 - x)tg(\varphi + \beta).$
6.  $y = y_1 - (y_1 - y) = y_2 - (y_2 - y) = y_3 - (y_3 - y).$
7.  $x = x_1 - (x_1 - x) = x_2 - (x_2 - x) = x_3 - (x_3 - x).$

Beide Rechenschema lassen sich noch etwas verkürzen; im letzten kann man zwei Zahlen, in dem ersteren sogar acht Zahlen weglassen und zwar die Berechnung des Koordinatenunterschiedes zwischen  $P_2$  und  $P$ . In der Praxis ist jedoch das kürzeste Formular noch nicht das zweckmässigste, dies gilt besonders für den Anfänger; oft gibt z. B. bei Unstimmigkeiten in der Rechnung die leicht mitzuführende Kontrolle rasch einen Fingerzeig, wo der Fehler zu suchen ist.

Im zweiten Formular kommen die Entfernungen  $s$  nicht vor; die Formeln sind während der Farmvermessung des Verfassers in D.-S.-W.-Afrika im Jahre 1908 entstanden. Die Entfernungen zwischen den Triangulations-



$y_1$	+	9878,33		$x_1$	$\times$	87583,86	$\alpha = 143\ 10\ 19$	$ctg\ \alpha$	—	1,33536
$(y_1 - y)$	+	1897,07	$y_2 - y_1 - 5529,52$	$(x_1 - x)$	+	1556,28	$(x_2 - x_1) + 1717,17$	$tg\ \varphi$	—	1,21898
$y^2$	+	4348,81		$x_2$	$\times$	89301,03		$ctg\ \beta$	+	0,076127
$(y_2 - y)$	—	3651,47	$y_1 - y_3 + 1400,48$	$(x_2 - x)$	—	160,89	$(x_1 - x_3) - 2265,20$	$tg(\varphi + \alpha)$	—	22,57723
$y_3$	+	8477,85		$x_3$	$\times$	89849,06		$tg(\varphi + \beta)$	+	0,70049
$(y_3 - y)$	+	496,58	$y_3 - y_2 + 4129,04$	$(x_3 - x)$	—	708,92	$(x_3 - x_2) + 548,03$		=	— 21,35825
$(y_1 - y) - (y_3 - y)$	=	$(y_1 - y_3)$ (Probe)	$\Sigma = 0$ (Probe)	$(x_1 - x) - (x_3 - x)$ = $(x_1 - x_3)$ (Probe)			$\Sigma = 0$ (Probe)	$tg(\varphi + \beta) - tg(\varphi + \alpha)$	=	+ 23,27772
$Y$	+	7981,27		$X = \times$	$\times$	89140,14		$A + 8038,56$	$B -$	6594,53

und Farmgrenzpunkten, die ich hauptsächlich durch Rückwärtseinschneiden bestimmte, wurden nicht gebraucht. Das zweite Formular war speziell für die Kontrollberechnungen im Büro der Landesvermessung gedacht; da jedoch das Kaiserliche Gouvernement bestimmte, dass die Farmvermessung in Zukunft nicht mehr trigonometrisch, sondern mittelst der Bussole ausgeführt werden sollten, hatte ich die Formeln beiseite gelegt.

Ein Vergleich beider Rechenschema fällt zugunsten des letzteren aus; hier sind nur fünf Tafelwerte und ein Winkel aufzuschlagen; roh geschätzt, kann man sagen, dass die Berechnung nach dem letzten Schema  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  der Zeit für logarithmische Berechnung in Anspruch nimmt. Leider kostet eine gute Rechenmaschine etwa das 100—200fache einer Logarithmentafel!

### 360° Teilung mit dezimaler Unterteilung.

Im Jahrgang 1917 der Mitteilungen aus dem Markscheiderwesen bringt auf Seite 121 der Baurat S. Wellisch in Wien einen Aufsatz „Über die nonagesimale Gradeinteilung“ und hebt hauptsächlich ihre Vorteile hervor, aber nicht die Nachteile, die ihre Einführung für das praktische Vermessungswesen haben wird. Da er auf Seite 122 angibt, dass die Mittelmächte im Jahre 1917 übereingekommen seien, die 360°-Teilung mit dezimaler Unterteilung bei sich einzuführen, lohnt es sich vom Standpunkte des praktischen Vermessungswesens, zu dieser Teilung Stellung zu nehmen.

Bis jetzt sind im praktischen Vermessungswesen, soweit mir bekannt ist, nur zwei Gradteilungen im Gebrauch, und zwar die, welche den Quadranten in 90° teilt und dann Sechzigerunterteilung hat, und die, welche 100 Teile auf den Quadranten rechnet und dezimal unterteilt. Dass man manchmal bei der 360°-Teilung rohe Winkelangaben auf Zehntelgrad macht oder, anstatt der Sekunden Zehntel der Minuten einführt, sind Ausnahmefälle, die keinerlei neues System bedeuten.

Die 360°-Teilung mit dezimaler Unterteilung wird jetzt von einigen Physikern benutzt und ist an einer Anzahl von Schulen eingeführt. Man hat damit die dezimale Rechnung für die Gradteilung einführen wollen, hauptsächlich ohne vollständig den glatten Zusammenhang zwischen Grad- und Stundenmass zu verlieren. Das Stundenmass teilt bekanntlich den Quadranten in sechs Teile und ist nach der Sechzigerteilung untergeteilt. Wie auch Baurat Wellisch angibt, ist wohl kaum daran zu denken, dass diese Stundenteilung mit ihrer Sechzigerunterteilung, die vor allem in der Zeitmessung Anwendung findet, in absehbarer Zeit aufgegeben wird.

Zunächst seien nun einmal die oben erwähnten Teilungen mit der Stundenteilung zusammengestellt:

**360° Teilung mit Sechzigerunterteilung.**

$$\begin{array}{lll}
 1^h = 15^0; & 1^m = 15'; & 1^s = 15''; \\
 1^0 = 4^m; & 1' = 4^s; & 1'' = 0,066 \dots^s
 \end{array}$$

**360° Teilung mit dezimaler Unterteilung.**

$$\begin{array}{lll}
 1^h = 15^0; & 1^m = 0,25^0; & 1^s = 0,004166 \dots^0 \\
 1^0 = 4^m; & 0,01^0 = 2,4^s; & 0,0001^0 = 0,024^s
 \end{array}$$

**400<sup>g</sup> Teilung mit dezimaler Unterteilung.**

$$\begin{array}{lll}
 1^h = 16,66 \dots^g; & 1^m = 0,277 \dots^g; & 1^s = 0,0046 \dots^g \\
 1^g = 3,6^m; & 0,01^g = 2,16^s; & 0,0001^g = 0,0216^s
 \end{array}$$

Hieraus ersieht man, dass die 360°-Teilung mit dezimaler Unterteilung bei weitem nicht den glatten Zusammenhang mit der Stunden- teilung hat, wie die Sechzigerteilung. Für das praktische Vermes- sungswesen hat nun aber dieser Zusammenhang mit der Stundenteilung überhaupt wenig Bedeutung, da Übergänge von einer Teilung in die andere sehr selten vorkommen. Wenn solche Übergänge aber vorzu- nehmen sind, werden sie mit Tafeln bewerkstelligt, wobei auf den glatten Zusammenhang wenig ankommt.

Die 360°-Teilung mit dezimaler Unterteilung hat mit der 400<sup>g</sup>- Teilung den Vorteil der dezimalen Rechnung gemeinsam. Die letztere hat aber ausserdem den nicht hoch genug anzuschlagenden Vorzug, dass bei ihr die Quadrantenbestimmung mechanisch erfolgt. Fast ohne jede Überlegung sieht man der gegebenen Gradzahl an, in welchen Quadranten der Winkel gehört. Zufügungen und Weglassungen von 90°, 180°, 270° fallen weg und werden dadurch ersetzt, dass man den Winkeln in den entsprechenden Quadranten nur 1, 2 oder 3 vorzusetzen braucht, oder diese Zahlen wegzulassen hat. Diese einfache Quadran- tenbezeichnung macht sich nicht nur bei den vielen Rechnungen fühl- bar, sondern auch bei der Feldarbeit, wo fast immer an zwei gegen- überliegenden Zeigern abgelesen wird und man oft ungewandte Schrei- ber hat. Auf diesen Vorzug hat schon Vorländer in der Zeitschrift für Vermessungswesen 1872, Seite 101, hingewiesen und betont, dass aller- dings die Mühe und Zeit bei einzelnen Überlegungen kaum in Frage kommt, dass aber die Summe aller dieser Kopfarbeit bei den Arbeiten des Landmessers eine nicht untergeordnete Rolle spielt. Nicht zu unter- schätzen ist auch, dass man bei der 360°-Teilung mit Sechzigerunter- teilung für die gebräuchlichsten Theodolitkreise durch Einteilung des Grads in 2, 3 und 6 Teile runde Zehner der Minuten bekommt, wäh- rend für die 360°-Teilung mit dezimaler Unterteilung nur die Teiler 2 und 5 in Frage kommen, trotz gleicher Grösse des Grads.

In den Staaten, die für ihre amtlichen Messungen die 400<sup>g</sup>-Teilung überhaupt nur anwenden, oder bei denen diese Teilung begünstigt

wird, wie Baden, Hessen, Elsass-Lothringen, Württemberg, Schweiz, Frankreich, Italien usw., hat man die 400<sup>g</sup>-Teilung nur loben hören, und es ist kaum anzunehmen, dass man hier jemals zur 360<sup>o</sup>-Teilung übergehen wird. Erst kürzlich teilte mir Herr Enberg aus Stockholm mit, dass sich die 400<sup>g</sup>-Teilung bei der dortigen Stadtvermessung glänzend bewährt hätte. Der weitere Vorteil der 400<sup>g</sup>-Teilung, dass ihre Minute auf der Erdoberfläche rund 1 km wird, der für die Nautik (Seemeile) in Frage kommen würde, hat für das praktische Vermessungswesen weniger Bedeutung.

Als Beleg für die praktische Anwendbarkeit und Beliebtheit des „nonagesimalen Systems“ erwähnt Baurat Wellisch, dass im Jahre 1899 die nach diesem System angelegte 5stellige Logarithmentafel von C. Bremiker<sup>1)</sup> seit 1872 8 Auflagen erlebt hat, während die 1873 zum ersten Male erschienene 5stellige Logarithmentafel nach der 400<sup>g</sup>-Teilung von F. G. Gauss<sup>2)</sup> erst in zweiter Auflage herausgegeben ist. Diese Angabe hat für die Beurteilung vom Standpunkte des praktischen Vermessungswesens keine Bedeutung, da die Tafeln von Bremiker vor allem nur in Schulen gebraucht werden, während die grossen Tafeln von F. G. Gauss hauptsächlich nur von den Landmessern in Preussen benutzt werden und hier die 400<sup>g</sup>-Teilung sehr wenig verwendet wird. Die erwähnte Tafel von Bremiker habe ich noch bei keinem Landmesser oder Vermessungstechniker, weder im Inland noch im Ausland, gefunden. Auch kenne ich kein Werk des praktischen Vermessungswesens, das diese Teilung berücksichtigt. Aus den Verhandlungen in der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte 1899 in München<sup>3)</sup> geht hervor, welche grosse Vorzüge die Geodäten der 400<sup>g</sup>-Teilung schon immer beigemessen haben.

Die Vorteile der 360<sup>o</sup>-Teilung mit dezimaler Unterteilung sind nicht so gross, dass sie die auf dem ganzen Erdball verbreitete und vor allem in den hochentwickelten Ländern durch die vorhandenen Instrumente, Druckschriften, Akten usw. festgewurzelte Sechzigerteilung je vollständig verdrängen wird. Der Vermessungstechniker würde aber kurzsichtig sein, wenn er nicht die für ihn so äusserst bequeme 400<sup>g</sup>-Teilung annehmen würde, wenn er überhaupt die Sechzigerteilung aufgibt.

Die Einführung der 360<sup>o</sup>-Teilung mit dezimaler Unterteilung in das

<sup>1)</sup> 12. Auflage 1913.

<sup>2)</sup> 4. Auflage 1917. Von der grossen Ausgabe mit Sechzigerteilung gelangte jetzt die 156. bis 165. und von der kleinen Ausgabe die 54. bis 59. Auflage zur Ausgabe.

<sup>3)</sup> Jahresbericht der deutschen Mathematikervereinigung Bd. 8 1900 Heft 1 S. 136 bis 177.

praktische Vermessungswesen würde die jetzt noch eben erträgliche Verwirrung in den verschiedenen Winkelangaben ausserordentlich vergrössern und ihre teilweise Einführung wird zur Folge haben, dass das praktische Vermessungswesen dauernd **drei** verschiedene Gradteilungen, anstatt bisher **zwei**, berücksichtigen muss.

Bonn, April 1918.

C. Müller.

## Bücherschau.

*Rationelle Vorgänge der Absteckung bedeutend langer Eisenbahn-Tunnels.* Vortrag, gehalten in der Fachgruppe für Vermessungswesen des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins am 2. März 1914, von A. Tichy. Sonderabdruck aus der „Zeitschr. d. Österr. Ing.- u. Arch.-Vereins“ 1914, Nr. 47—52. Wien, 1915. Verlag für Fachliteratur G. m. b. H. 45 S. Preis 2.50 K.

Der Verfasser legt in seiner Schrift die Erfahrungen nieder, die er bei der Absteckung einer grösseren Zahl von Alpen-Tunnels in der Gesamtlänge von rund 35 km bei der k. k. Eisenbahndirektion gesammelt hat. Es werden nacheinander die drei zur gegenseitigen Festlegung der Tunnelendpunkte erforderlichen Elemente, nämlich die Richtung ihrer Verbindungslinie, deren Länge und ihr Höhenunterschied behandelt. Für die Auffindung der Richtung betont der Verfasser den Grundsatz, dass die Tunnelgerade, soweit es irgend zugänglich ist, über Tage abgesteckt wird, da die fortgesetzte Absteckung der Winkel von  $180^\circ$  viel genauer wird, als die Berechnung der Richtung aus einer Triangulation. Aus einer vorläufigen Triangulation wird der Abgangswinkel der Tunnelgeraden für beide Endpunkte ermittelt, und die gefundene Richtung von einem Endpunkt aus durch fortgesetztes Abstecken der Winkel von  $180^\circ$  über das Gebirge bis zum andern Endpunkt geführt. Fällt dieser mit hinreichender Genauigkeit in die Gerade, so ist die Absteckung erledigt, im andern Falle erfolgt eine Prüfung der Absteckung in umgekehrter Richtung. Zweckmässig werden auf jedem Zwischenpunkt auch Dreieckspunkte angeschnitten und Höhenwinkel gemessen, wodurch das Profil über Tage bekannt wird. Nach dieser ersten Übertagabsteckung kann der Sohlstollenvortrieb an beiden Endpunkten beginnen. Der hierzu erforderliche Höhenunterschied der letzteren und ihre Entfernung werden aus vorläufigen Nivellements bzw. aus der topographischen Karte genügend genau bekannt sein.

Die endgültige Prüfung der Absteckung erfolgt durch eine genaue Triangulation, für die zwei gut gelegene Grundlinien in den beiden Tälern diesseits und jenseits des Gebirges nahe bei der Tunnelgerade empfohlen werden. Die Grundlinienmessung hat Verfasser in allen

Fällen entweder rein optisch mit Hilfe von Entfernungsfäden nach der ihm eigentümlichen logarithmischen Methode oder trigonometrisch nach seiner Rautenmethode (vgl. Jahrg. 1911, S. 635 d. Z.) ausgeführt und dabei stets eine hinreichende Genauigkeit gefunden.

Für die Bestimmung des Höhenunterschiedes zwischen den beiden Endpunkten gibt Verfasser aus seiner Erfahrung an, dass über das Gebirge hinweg ca. 50 m Höhenunterschied in einem Tage gemessen werden können, während um das Gebirge herum mit etwa 1,5 km Gesamtlänge als Tagesleistung gerechnet werden kann, wonach die Entscheidung über die Wahl des Weges zu treffen ist.

Eingehend wird noch die Absteckung der Tunnelachse unter Tag beschrieben, wobei Verfasser zwischen der während des Sohlstollenvortriebs weiterzuführenden laufenden Absteckung und der etwa dreimal jährlich zu wiederholenden Hauptabsteckung unterscheidet. Das Absteckinstrument ist dem beim Gotthardtunnel angewendeten Durchgangsinstrument nachgebildet, wie auch die Signalapparate von der Absteckung der grossen Alpentunnels her bekannt sind.

Verfasser schliesst mit einer Notiz über Absteckung kurzer Tunnels, für die meistens ein Polygonzug zwischen Anfaugs- und Endpunkt oder eine kleine Triangulierung ausreichen wird.

Bei der nicht sehr reichen Literatur über Tunnelabsteckungen ist es sehr zu begrüßen, dass Verfasser seine Erfahrungen, aus denen Landmesser und Ingenieure in gleicher Weise Nutzen ziehen können, der Öffentlichkeit übergeben hat.

*Eggert.*

## Der Deutsche Geometerverein und der Krieg.

### XXVIII.

Zu der Mitteilung XXVI in Heft 4 dieser Zeitschrift sind mir folgende Berichtigungen zugegangen :

4066. Fengler, Reg.-Landmesser in Görlitz, wurde nicht erst neuerdings als Landsturmmann eingezogen, sondern hat den Krieg schon seit dem 3. August 1914 als Vizefeldwebel mitgemacht und wurde am 1. 3. 17 zum Kriegs-Vermessungsdienst versetzt.
3634. Zimmermann, Reg.-Landmesser in Stolp in Pommern, wurde durch Verleihung des Eisernen Kreuzes I. Kl. ausgezeichnet.

Herr Zimmermann, der mir dieses unterm 1. 5. 18 mitteilt, ersucht mich um die Berichtigung meiner Meldung in Heft 4, wonach Katasterkontrolleur Zimmermann in Hohenwestadt das Eiserne Kreuz II. Klasse erhalten habe. Für diesen liegt aber jedenfalls nur eine Doppelmeldung in Heft 2 und Heft 4 vor, welche leicht erklärlich ist, da ich unmöglich sämtliche Vorgänge bei jeder Meldung prüfen kann. —

Es scheint sich demnach um zwei verschiedene Personen zu handeln. —

Um diese ausserordentlich zeitraubenden Nachforschungen künftig zu vermeiden und da mir schon mehr solcher unzuverlässiger Meldungen zugegangen sind, werde ich meine Berichte mit dem gegenwärtigen schliessen und mich darauf beschränken, nach Beendigung des Krieges eine Ehren-  
tafel zu veröffentlichen, welche lediglich die Namen der dem deutschen Geometerverein angehörigen Kriegsteilnehmer enthält.

Durch die Vermerke, welche die Post auf unbestellbar zurückgekommenen Briefen und sonstigen Postsachen angebracht hat, habe ich folgende Nachrichten erhalten:

**Im Felde stehen bereits seit längerer Zeit oder sind neuerdings eingezogen :**

3287. Blumenfeld,	Reg.-Landmesser,	in Hanau.
5339. Bretschneider,	Bezirkslandmesser,	„ Schwarzenberg (Erzgeb.)
3342. Bürger,	Reg.-Landmesser,	„ Altenkirchen (Westerw.)
3538. Bunnies,	Vermessungsinspekt.,	„ Delmenhorst (Oldenburg).
5245. Burkhardt,	Oberlandmesser,	„ Lehe.
4855. Gebhardt,	Reg.-Landmesser,	„ Trier.
3015. Gurlitt,	Landmesser,	„ Hamburg.
4804. Hüffermann,	Reg.-Landmesser,	„ Essen a. d. Ruhr.
3141. Jacobi,	Kreisgeometer,	„ Heppenheim a. d. Bergstr.
4256. Knachwefel,	Reg.-Landmesser,	„ Meschede.
3743. Lorenz,	vereid. Landmesser,	„ Hagen i. Westf.
4732. Luff,	Gr. Geometer I. Kl.,	„ Büdingen.
5839. Mager,	Geometer,	„ Schorndorf.
5836. Merkel,	Geometer,	„ Karlsruhe i. Baden.
5563. Morlock,	Obergeometer,	„ Karlsruhe i. Baden.
5232. Müller,	techn. Eisenb.-Sekt.,	„ Horb a. Neckar.
5757. Niess,	Gr. Geometer I. Kl.,	„ Giessen.
3315. Nösselt,	Reg.-Landmesser,	„ Düren.
3696. Oehry,	Topograf,	„ Stuttgart.
5985. Pieper,	Landmesser,	„ Königsberg i. Pr.
5081. Prätorius.	Landmesser,	„ Strassburg i. Els.
5678. Reinhardt,	Geometer,	„ Balingen (Württbg.)
4602. Richter,	Vermessungsassessor	„ Dresden.
5213. Sarrie,	Reg.-Landmesser,	„ Treysa (Bez. Cassel).
4962. Seuwen,	Reg.-Landmesser,	„ Düren.
5802. Schindewolf,	vereid. Landmesser,	„ Arnsberg.
5748. Schmitt,	städt. Ingenieur,	„ Nürnberg.
5813. Schwarzbach,	beeid. Landmesser,	„ Meissen.
3394. Schröder,	Reg.-Landmesser,	„ Dillenburg.
3593. Suhr,	Reg.-Landmesser,	„ Jülich.
5144. Thomas,	Bezirkslandmesser,	„ Rochlitz.
5019. Waller,	Kat.-Geometer,	„ Schwäb. Gmünd.
5865. Weigand,	Katasterlandmesser,	„ Metz.

**Den Heldentod auf dem Felde der Ehre erlitten:**

Dubois,	Reg.-Landmesser,	in Minden.
Giffhorn,	Reg.-Landmesser,	„ Euskirchen.
Henne,	Reg.-Landmesser,	„ Marburg a. Lahn.
3882. Ottsen,	Eisenb.-Landmesser,	„ Halle (Saale).
3852. Schwenzer,	techn. Eisenb.-Sekt.,	„ Esslingen a. Neckar.

**Verleihung von Orden und Ehrenzeichen:**

5116. Katzwinkel, Reg.-Landm. in Frankenberg, das Eiserne Kreuz II. Kl.

**Entlassungen vom Militär:**

5248. Fritz, Oberlandm., Schmalkalden, am 11. 4. 1918 vom Militär entlass.

3655. Johann, Reg.-Landm., Limburg, am 20. 4. 1918 bis zur entgeltigen Entlassung vom Militär beurlaubt.

Cassel-Harleshausen, den 24. Mai 1918.

A. Hüser.

**Personalnachrichten.**

**Königreich Preussen.** Dem Eisenbahnlandmesser Hühnerbein in Cöln und dem Regierungslandmesser a. D. Sommerfeld in Frankfurt a. O. ist der Rote Adlerorden vierter Klasse verliehen worden. — Dem Oberlandmesser Banse und dem städtischen Oberlandmesser Voglowski in Königsberg i. P. ist das Verdienstkreuz für Kriegshilfe verliehen worden.

Bauverwaltung. Pusch, Reg.-Landmesser zu Hanau ist am 1/2. 18 an das Kanalbauamt in Wesel versetzt.

Kommunalverwaltung. Landmesser Wallschläger ist zum Kreisbaumeister des Kreises Lötzen ernannt worden.

**Königreich Bayern.** Seine Majestät der König hat verfügt: Vom 1. Juni an werden die Bezirksgeometer L. Wolf, Vorstand des MA. Kötzing, L. Hausel, Vorstand des MA. Selb, Aug. Gahm, Vorstand des MA. Zwiesel, und Chr. Schöpf, Vorstand des MA. Simbach, an ihren bisherigen Dienstsitzen zu Obergeometern befördert; der Bezirksgeometer W. Michel in Landau a. I. auf die Stelle eines Kreisgeometers der Regierung von Niederbayern berufen; der Bezirksgeometer V. Ostermayr in Landsberg an das MA. Ludwigshafen, und der Bezirksgeometer O. Salisko in Kaiserslautern an das MA. Landsberg versetzt, beide auf Ansuchen in gleicher Eigenschaft; den Katastergeometern Joh. Firmbach, Aug. Mayer und J. Felsenstein des Landesvermessungsamts wird der Titel und Rang eines K. Obergeometers verliehen.

**Inhalt.**

**Wissenschaftliche Mitteilungen:** Beitrag zur Auflösung des einfachen Rückwärtseinschnittes, von Gülland. — 360° Teilung mit dezimaler Unterteilung, von Müller. — **Bücherschau.** — Der Deutsche Geometerverein und der Krieg, von Hüser. — **Personalnachrichten.**