

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

**C. Steppes,** und **Dr. O. Eggert,**  
 Regierungs- u. Obersteuerrat a. D. Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule  
 München O. 8, Weissenburgstr. 9/2. Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

Heft 15.

1913.

21. Mai.

Band XLII.

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

## Günstige Lage der Punkte bei Hansens Problem mit überschüssigen Messungen.

Mit der Aufgabe von Hansen haben wir es zu tun, wenn zwei Neupunkte durch Winkelmessungen zu bestimmen sind, welche nur auf diesen ausgeführt werden. Die Winkelmessung erstreckt sich für jeden der beiden Neupunkte nach dem anderen und nach Festpunkten. Es sollen Richtungsmessungen vorliegen.

Diejenige Lage der Neupunkte bei Hansens Problem ist eine günstige, bei der  $Q_{11}$ ,  $Q_{22}$ ,  $Q_{33}$  und  $Q_{44}$  einander gleich sind und möglichst klein ausfallen.  $Q_{11}$  bedeutet hier den Koeffizienten, mit dem  $\mu^2$  zu multiplizieren ist, um  $\mu^2 x_1$  zu erhalten.  $x_1$  ist die Abszisse des ersten Neupunktes.  $Q_{11}$ ,  $Q_{22}$ ,  $Q_{33}$  und  $Q_{44}$  werden gleich und klein werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- I. Die Zahl der Visuren muss auf jedem der beiden Punkte *I* und *II* einander gleich sein.
- II. Die Entfernungen von jedem der beiden Neupunkte nach den anvisierten Punkten — seien es nun Fest- oder Neupunkte — müssen gleich sein.
- III. Die Entfernungen müssen möglichst kurz gewählt werden.
- IV. Die Visuren für jeden Neupunkt sollen gleichmässig im Kreise verteilt sein.
- V. Das Azimut der Visur von Neupunkt *I* nach Neupunkt *II* muss  $45^\circ + n \cdot 90^\circ$  betragen.  $n = 0, 1, 2, 3$ .
- VI. Die Anzahl der auf jedem Punkte genommenen Visuren muss möglichst gross sein.

Zum Beweise dieser Forderungen dient folgendes. Bei Hansens Problem hat man Fehlergleichungen zu unterscheiden, die für die Visuren

von Neupunkt zu Neupunkt gelten, und solche, welche für die Visuren vom Neupunkte nach den Festpunkten aufzustellen sind. Diese lauten z. B. für Standpunkt  $I$ :

$$z_I + L_i + \lambda_i = \operatorname{arctg} \frac{y_F - y_I}{x_F - x_I}. \quad (1)$$

Hierbei bezeichnet  $z_I$  das Azimut der Nullrichtung des auf  $I$  sich befindlichen Teilkreises,  $L_i$  die ermittelte Richtung,  $\lambda_i$  deren Fehler,  $x_I y_I$  die Koordinaten des Neupunktes  $I$  und  $x_F y_F$  die des Festpunktes.

Gleichung (1) linear gemacht und gleichzeitig mit  $\varrho''$  multipliziert, um den Fehler in Sekunden zu erhalten, bringt:

$$\lambda_i'' = \left( \operatorname{arctg} \frac{y_F - y_0}{x_F - x_0} - L_i - z_0 \right)'' + \frac{\sin \varphi \varrho \xi}{s} - \frac{\cos \varphi \varrho \eta}{s} - \zeta_1. \quad (2)$$

$x_0, y_0, z_0$  stellen Näherungswerte von  $x_I, y_I$  und  $z_I$  dar,  $\xi, \eta, \zeta$  deren Verbesserungen, und  $s$  die Entfernung vom Neupunkt nach dem Festpunkt, während unter  $\varphi$  das genäherte Azimut von  $(IF)$  verstanden werden soll.

Gleichung (2) gekürzt geschrieben, lautet:

$$\lambda_i = -l + a \xi + b \eta - \zeta_1. \quad (3)$$

Die Fehlergleichung vom Neupunkt  $I$  nach  $II$  nimmt die Form an:

$$z_{II} + L_i + \lambda_i = \operatorname{arctg} \frac{y_{II} - y_I}{x_{II} - x_I}, \quad (4)$$

wenn wir hier  $x_I = x_1 + \xi_1, y_I = y_1 + \eta_1$ , ferner  $x_{II} = x_2 + \xi_2, y_{II} = y_2 + \eta_2$ , und endlich  $z_I = z_1 + \zeta_1$  setzen, folgt für die lineare Gleichung:

$$\lambda_i'' = \left\{ \operatorname{arctg} \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} - L_i - z_1 \right\}'' + \frac{\sin \varphi_1 \varrho \xi_1}{s} - \frac{\cos \varphi_1 \eta_1}{s} - \frac{\sin \varphi_1 \xi_2}{s} + \frac{\cos \varphi_1 \eta_2}{s} - \zeta_1 \quad (5)$$

oder in einfacherer Form heisst sie:

$$\lambda_i'' = -l_i'' + a \xi_1 + b \eta_1 + c \xi_2 + d \eta_2 - \zeta_1. \quad (6)$$

Nun ist  $a = -c$  und  $b = -d$ , so dass sie auch lautet:

$$\lambda_i'' = -l_i'' + a \xi_1 + b \eta_1 - a \xi_2 - b \eta_2 - \zeta_1. \quad (7)$$

Die Fehlergleichung für die Richtung von Neupunkt  $II$  nach Neupunkt  $I$  heisst:

$$z_{II} + L_{II} + \lambda_{II} = \operatorname{arctg} \frac{y_I - y_{II}}{x_I - x_{II}} - z_{II}. \quad (8)$$

Oder linear gemacht, lautet sie:

$$\lambda_{II}'' = \left\{ \operatorname{arctg} \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2} - L_{II} - z_2 \right\}'' - \frac{\sin \varphi_2 \varrho'' \xi_1}{s} + \frac{\cos \varphi_2 \varrho'' \eta_1}{s} + \frac{\sin \varphi_2 \varrho'' \xi_2}{s} - \frac{\cos \varphi_2 \varrho'' \eta_2}{s} - \zeta_2. \quad (9)$$

Da sich die genäherten Azimute  $\varphi_1$  und  $\varphi_2$  nur um  $180^\circ$  unterscheiden so folgt:

$$\lambda_{II}'' = -l_2 + a \xi_1 + b \eta_1 - a \xi_2 - b \eta_2 - \zeta_2, \quad (10)$$

d. h. die Koeffizienten sind gleich denen der Gleichung (7).





$$\left. \begin{aligned} & \left( \overline{aa} + a_1^2 \frac{n-1}{n} \right) \xi_1 - a_1^2 \frac{n-1}{n} \eta_1 - 2 a_1^2 \xi_2 + 2 a_1^2 \eta_2 - \dots = 0 \\ & - a_1^2 \frac{n-1}{n} \xi_1 + \left( \overline{aa} + a_1^2 \frac{n-1}{n} \right) \eta_1 + 2 a_1^2 \xi_3 - 2 a_1^2 \eta_2 - \dots = 0 \\ & - 2 a_1^2 \xi_1 + 2 a_1^2 \eta_1 + \left( \overline{aa} + a_1^2 \frac{n-1}{n} \right) \xi_2 - a_1^2 \frac{n-1}{n} \eta_2 - \dots = 0 \\ & + 2 a_1^2 \xi_1 - 2 a_1^2 \eta_1 - a_1^2 \frac{n-1}{n} \xi_2 + \left( \overline{aa} + a_1^2 \frac{n-1}{n} \right) \eta_2 - \dots = 0 \end{aligned} \right\} (14)$$

oder gekürzt geschrieben:

$$\left. \begin{aligned} & a \xi_1 + b \eta_1 + c \xi_2 - c \eta_2 - \dots = 0 \\ & + b \xi_1 + a \eta_1 - c \xi_2 + c \eta_2 - \dots = 0 \\ & + c \xi_1 - c \eta_1 + a \xi_2 + b \eta_2 - \dots = 0 \\ & - c \xi_1 + c \eta_1 + b \xi_2 + a \eta_2 - \dots = 0. \end{aligned} \right\} (15)$$

$Q_{11}$  erhält man aus den Normalgleichungen (15), indem man hier statt  $\xi_1$  bzw.  $\eta_1$ ,  $\xi_2$  und  $\eta_2$   $Q_{11}$  bzw.  $Q_{12}$  bzw.  $Q_{13}$  und  $Q_{14}$  und anstatt der Absolutglieder der Reihe nach  $-1, 0, 0, 0$  setzt. Entsprechend lautet die zweite Serie der Gewichtsgleichungen:

$$\begin{aligned} & a Q_{21} + b Q_{22} + c Q_{23} - c Q_{33} = 0 \\ & + b Q_{21} + a Q_{22} - c Q_{23} + c Q_{33} = 1 \\ & + c Q_{21} - c Q_{22} + a Q_{23} + b Q_{33} = 0 \\ & - c Q_{21} + c Q_{22} + b Q_{23} + a Q_{33} = 0 \text{ u. s. w.} \end{aligned}$$

Durch Auflösung dieser Gleichungen nach  $Q_{11}$ ,  $Q_{22}$ ,  $Q_{33}$  und  $Q_{44}$  erhält man:

$$Q_{11} = \frac{\begin{matrix} 1 + b + c - c \\ 0 + a - c + c \\ 0 - c + a + b \\ 0 + c + b + a \end{matrix}}{\begin{matrix} a + b + c - c \\ + b + a - c + c \\ + c - c + a + b \\ - c + c + b + a \end{matrix}} \quad Q_{22} = \frac{\begin{matrix} a + 0 + c - c \\ + b + 1 - c + c \\ + c + 0 + a + b \\ - c + 0 + b + a \end{matrix}}{\begin{matrix} a + b + c - c \\ + b + a - c + c \\ + c - c + a + b \\ = c + c + b + a \end{matrix}}$$

wofür man auch setzen darf:

$$Q_{11} = \frac{a(a^2 - b^2) + c(-ac - bc) + c(-ac - bc)}{a + b + c - c}$$

$$\begin{aligned} & + b + a - c + c \\ & + c - c + a + b \\ & - c + c + b + a \end{aligned}$$

$$Q_{22} = \frac{a(a^2 - b^2) + c(-ac - bc) + c(-bc - ac)}{\text{Derselbe Nenner wie vorhin.}}$$

Das gleiche wird für die Bestimmung von  $Q_{33}$  und  $Q_{44}$  erhalten, folglich sind die  $Q_{11}$ ,  $Q_{22}$ ,  $Q_{33}$  und  $Q_{44}$  einander gleich. Sie werden möglichst klein, dadurch dass man Forderung III und VI beachtet. Bedingung VI leuchtet ohne weiteres ein. Die III. Forderung wird gestellt, um möglichst grosse Werte von  $a$  und  $b$  zu erhalten; dann folgt, bei der Art der Gleichungen, dass die Gewichtskoeffizienten möglichst klein werden.



Wir gehen jetzt zu einem Beispiel über, wo auf jedem der beiden Neupunkte 7 gleichmässig im Kreise verteilte Punkte anvisiert wurden. Die Entfernung der Punkte *I* und *II* beträgt 2063 m. Dieselbe Entfernung ist für die Strecke *I* bzw. *II* nach den Festpunkten vorgesehen. Das Azimut *III* ist zu 45° angenommen, folglich sind die Azimute der folgenden Visuren 96 3/7°, 147 6/7°, 199 2/7° etc. Die Fehlergleichungen lauten demzufolge:

$\lambda_{45} = . + 70,7 \xi_1 - 70,7 \eta_1 - 70,7 \xi_2 + 70,7 \eta_2 - \zeta_1$	$s$	0
$\lambda_{96} = . + 99,4 \xi_1 + 11,2 \eta_1 - \zeta_1$		+ 110,6
$\lambda_{148} = . + 53,2 \xi_1 + 84,7 \eta_1 - \zeta_1$		+ 137,9
$\lambda_{199} = . - 33,1 \xi_1 + 94,4 \eta_1 - \zeta_1$		+ 61,3
$\lambda_{251} = . - 94,4 \xi_1 + 33,1 \eta_1 - \zeta_1$		- 61,3
$\lambda_{302} = . - 84,7 \xi_1 - 53,2 \eta_1 - \zeta_1$		- 137,9
$\lambda_{354} = . - 11,2 \xi_1 - 99,4 \eta_1 - \zeta_1$		- 110,6
$\bar{\lambda} = 0 + 0 \xi_1 + 0 \eta_1 - 70,7 \xi_2 + 70,7 \eta_2 - 7 \zeta_1$		Gew. 0 - 1/7
$\lambda_{225} = . + 70,7 \xi_1 - 70,7 \eta_1 - 70,7 \xi_2 + 70,7 \eta_2 - \zeta_2$		0
$\lambda_{276} = . - 99,4 \xi_2 - 11,2 \eta_2 - \zeta_2$		- 110,6
$\lambda_{328} = . - 53,2 \xi_2 - 84,7 \eta_2 - \zeta_2$		- 137,9
$\lambda_{19} = . + 33,1 \xi_2 - 94,4 \eta_2 - \zeta_2$		- 61,3
$\lambda_{71} = . + 94,4 \xi_2 - 33,1 \eta_2 - \zeta_2$		+ 61,3
$\lambda_{122} = . + 84,7 \xi_2 + 53,2 \eta_2 - \zeta_2$		+ 137,9
$\lambda_{174} = . + 11,2 \xi_2 + 99,4 \eta_2 - \zeta_2$		+ 110,6
$\bar{\lambda} = . + 70,7 \xi_1 - 70,7 \eta_1 + 0 \xi_2 + 0 \eta_2 - 7 \zeta_2$		Gew. 0 - 1/7

Stellen wir hieraus die Normalgleichungen mit Hilfe des Schreiberischen Verfahrens auf, so werden diese:

$$\begin{aligned}
 39300 \xi_1 - 4294 \eta_1 - 9997 \xi_2 + 9997 \eta_2 \dots &= 0 \\
 - 4294 \xi_1 + 39300 \eta_1 + 9997 \xi_2 - 9997 \eta_2 \dots &= 0 \\
 - 9997 \xi_1 + 9997 \eta_1 + 39300 \xi_2 - 4294 \eta_2 \dots &= 0 \\
 + 9997 \xi_1 - 9997 \eta_1 - 4294 \xi_2 + 39300 \eta_2 \dots &= 0 \\
 + 35006 \xi_1 + 35006 \eta_1 + 35006 \xi_2 - 35006 \eta_2 \dots &= 0.
 \end{aligned}$$

Die Auflösung nach den verschiedenen *Q* ergibt:

$$\begin{aligned}
 Q_{11} &= + 0,00002881 & Q_{22} &= + 0,00002881 & Q_{33} &= + 0,00002881 & Q_{44} &= + 0,00002881 \\
 Q_{12} &= - 0,00000024 & Q_{23} &= - 0,00000666 & Q_{34} &= - 0,00000024 \\
 Q_{13} &= + 0,00000666 & Q_{24} &= + 0,00000666 \\
 Q_{14} &= - 0,00000666.
 \end{aligned}$$

Die mittleren Fehler der Koordinaten werden demzufolge:

$$\mu_{x_I} = \mu_{y_I} = \mu_{x_{II}} = \mu_{y_{II}} = \pm \mu \sqrt{0,00002881}.$$

Wir wählen noch ein Beispiel für die Azimute 0°, 15°, 30°, 45°... 90° bzw. 180°, 195°, 210° u. s. w., um so recht den Unterschied zu zeigen, der sich bei beiden Verfahren ergibt; das Azimut *III* sei wieder 45°.

Für den I. Standpunkt ergeben sich nachstehende Fehlergleichungen:

$\lambda_0 = . +$	$0 \xi_1 - 100,0 \eta_1$	$- \xi_1$	$- 100,0$
$\lambda_{15} = . +$	$25,9 \xi_1 - 96,6 \eta_1$	$- \xi_1$	$- 70,7$
$\lambda_{30} = . +$	$50,0 \xi_1 - 86,6 \eta_1$	$- \xi_1$	$- 36,6$
$\lambda_{45} = . +$	$70,7 \xi_1 - 70,7 \eta_1 - 70,7 \xi_2 + 70,7 \eta_2$	$- \xi_1$	$0$
$\lambda_{60} = . +$	$86,6 \xi_1 - 50,0 \eta_1$	$- \xi_1$	$+ 36,6$
$\lambda_{75} = . +$	$96,6 \xi_1 - 25,5 \eta_1$	$- \xi_1$	$+ 70,7$
$\lambda_{90} = . +$	$100,0 \xi_1 + 0 \eta_1$	$- \xi_1$	$+ 100,0$
$\bar{\lambda} = 0 +$	$429,8 \xi_1 - 429,8 \eta_1 - 70,7 \xi_2 + 70,7 \eta_2 - 7 \xi_1$		$0 \text{ Gew. } - 1/7.$

Die Fehlergleichungen für Standpunkt II lauten:

$\lambda_{180} = .$	$- 0 \xi_2 + 100,0 \eta_2 - \xi_2$		$+ 100,0$
$\lambda_{195} = .$	$- 25,9 \xi_2 + 96,6 \eta_2 - \xi_2$		$+ 70,7$
$\lambda_{210} = .$	$- 50,0 \xi_2 + 86,6 \eta_2 - \xi_2$		$+ 36,6$
$\lambda_{225} = . +$	$70,7 \xi_1 - 70,7 \eta_1 - 70,7 \xi_2 + 70,7 \eta_2 - \xi_2$		$0$
$\lambda_{240} = .$	$- 86,6 \xi_2 + 50,0 \eta_2 - \xi_2$		$- 36,6$
$\lambda_{255} = .$	$- 96,6 \xi_2 + 25,9 \eta_2 - \xi_2$		$- 70,7$
$\lambda_{270} = .$	$- 100,0 \xi_2 + 0 \eta_2 - \xi_2$		$- 100,0$
$\bar{\lambda} = 0 +$	$70,7 \xi_1 - 70,7 \eta_1 - 429,8 \xi_2 + 429,8 \eta_2 - 7 \xi_2$		$0 \text{ Gew. } - 1/7.$

Hieraus entstehen unter Benutzung des Schreiberschen Verfahrens folgende Normalgleichungen:

$$\begin{aligned}
 &+ 12895 \xi_1 + 3443 \eta_1 - 1315 \xi_2 + 1315 \eta_2 - \dots = 0 \\
 &+ 3443 \xi_1 + 12895 \eta_1 + 1315 \xi_2 - 1315 \eta_2 - \dots = 0 \\
 &- 1315 \xi_1 + 1315 \eta_1 + 12895 \xi_2 + 3443 \eta_2 - \dots = 0 \\
 &+ 1315 \xi_1 - 1315 \eta_1 + 3443 \xi_2 + 12895 \eta_2 - \dots = 0 \\
 \hline
 &+ 16338 \xi_1 + 16338 \eta_1 + 16338 \xi_2 + 16338 \eta_2 - \dots = 0.
 \end{aligned}$$

Werden diese nach den Gewichtskoeffizienten aufgelöst, so ergibt sich:

$$\begin{aligned}
 Q_{11} &= +0,00008795 & Q_{22} &= +0,00008794 & Q_{33} &= +0,00008794 & Q_{44} &= +0,00008794 \\
 Q_{12} &= -0,00002675 & Q_{23} &= -0,00001595 & Q_{34} &= -0,00002673 \\
 Q_{13} &= +0,00001595 & Q_{24} &= +0,00001595 \\
 Q_{14} &= -0,00001595,
 \end{aligned}$$

woraus folgt:  $\mu_{x_I} = \mu_{y_I} = \mu_{x_{II}} = \mu_{y_{II}} = \pm \mu \sqrt{0,00008795}.$

Wie man sieht ist dieser Betrag bedeutender ausgefallen als der vorige.

Zum Schluss unserer Ausführung soll noch gezeigt werden, dass, falls das Azimut der Strecke *III* nicht  $45^\circ \pm n 90^\circ$  beträgt, dann die betreffenden  $\mu_{x_I}$  und  $\mu_{y_I}$  wohl etwas, aber nur wenig voneinander abweichen. Das Azimut der Strecke *III* soll Null sein, ein Betrag, der von  $315^\circ$  und  $45^\circ$  am stärksten abweicht. Der Zahl 7 entsprechend sind die Azimute der folgenden Visuren  $51^{3/7^\circ}$ ,  $102^{6/7^\circ}$ ,  $154^{2/7^\circ}$  etc. Die Entfernungen sämtlicher Strecken sind gleich 2063 m. Wenn wir diese Rechnung durchführen, wird erhalten:

$$Q_{11} = +0,002856 \quad Q_{22} = +0,00002909 \quad Q_{33} = +0,00002856 \quad Q_{44} = +0,00002909,$$

während aus der Rechnung vorher als Resultat

$$Q_{11} = Q_{22} = Q_{33} = Q_{44} = +0,00002881$$

hervorging.



Falls wir den mittleren Fehler der Unbekannten ermitteln, ist

$$\mu_{x_I} = \mu_{x_{II}} = \pm \mu \sqrt{0,00002856} = \pm \mu \cdot 0,00534$$

$$\mu_{y_I} = \mu_{y_{II}} = \pm \mu \sqrt{0,00002909} = \pm \mu \cdot 0,00539.$$

Das ist, wenn wir  $\mu$  möglichst gross annehmen, wie es bei einer Triangulation kaum vorhanden sein kann, nämlich  $\pm 10''$ , so folgt:

$$\mu_{x_I} = \mu_{x_{II}} = \pm 0,0534 \quad \text{und} \quad \mu_{y_I} = \mu_{y_{II}} = \pm 0,0539.$$

Die Differenz dieser beiden Werte beträgt  $1/2$  Millimeter.

Hegemann.

## Tiefenanordnung und Abstand der Saugrohrleitungen in Drainage-Anlagen.

Von Georg Schewior.

(Fortsetzung von Seite 370.)

Den Versuch einer genaueren Bestimmung finden wir zum ersten Male in der Skala von Waege, der gleichfalls die Normaltiefe von 1,25 m voraussetzt. Waege geht aus von dem Gehalte des Bodens an feinen, abschlämmbaren Teilen, da diese die Durchlässigkeit in erster Linie bedingen. Entsprechend seinen Untersuchungen gibt Waege nachstehende Tabelle an:

Natur des Bödens	Abschlämmbare Teile %	Drain- entfernung m
Tonboden . . . . .	über 50	9,5—11,3
Tonboden im Gebirge .	„ 50	7,5— 9,5
Lehmboden . . . . .	20—30	11,3—18,0
Lehmiger Sandboden .	10—20	18,0—22,5
Grobkörniger Sand . .	unter 10	22,5—36,0

Eine eingehendere Uebersicht nach abschlämmbaren Teilen hat Gerhardt in Voglers „Grundlehren der Kulturtechnik“, Berlin 1909, veröffentlicht, die wir nachstehend wiedergeben (Tabelle s. folg. Seite).

Die Einteilung des Bodens schliesst sich derjenigen der „Schlesischen Anweisung“ an, auch stimmen die Strangentfernungen für geringe Geländegefälle, wo die Längsdrainage in Frage kommt, überein, doch hat Gerhardt bei den schweren Böden eine weitere Klasse zugefügt. Auch er hält bei stärker geneigtem Gelände, also da, wo die Querdrainage Anwendung findet, eine grössere Entfernung für zulässig und gibt diese in seiner Tabelle besonders an.

Nach Gerhardt kann des weiteren eine Vergrösserung der Drainentfernung beim Vorkommen der „natürlichen Drainage“ eintreten, d. h. dort, wo mehr oder minder wasserführende Bodenschichten auftreten, die gleichsam als Drains niederer Ordnung anzusehen sind.

1. In flachen Lagen bis 1:270 (Längsdrainage)	Bemerkung	2. In mittleren und steilen Lagen von mehr als 1:270 (Querdrainage)	Bemerkung
In strengem Tonboden oder solchem mit über 75% abschlämbaren Teilen	8—10 m	8—12 m	Strangentfernung zunehmend mit der natürlichen Drainage, ausserdem mit der Neigung des Geländes bis zu derjenigen Grenze, bei der die lotrechte Entfernung 0,5 betragen würde; doch selten weniger als 12 m, nie weniger als 8 m, selbst im steilsten Hang.
In gewöhnl. Tonboden oder solchem mit 75 bis 50% abschlämbaren Teilen	10—12 m	10—15 m	
In schwerem Lehmboden oder solchem mit 50 bis 40% abschlämbaren Teilen	12—14 m	12—18 m	
In gewöhnl. Lehmboden oder solchem mit 40 bis 30% abschlämbaren Teilen	14—16 m	14—21 m	
In sandigem Lehmboden oder solchem mit 30 bis 20% abschlämbaren Teilen	16—20 m	17—25 m	
In lehmigem Sandboden oder solchem mit 20 bis 10% abschlämbaren Teilen	20—24 m	21—30 m	
In mildem Sandboden oder solchem mit 10 bis 5%*) abschlämbaren Teilen	24—30 m	25—35 m	

\*) Für Sandboden mit weniger als 5% abschlämbaren Teilen kann die systematische Drainage nicht mehr empfohlen werden. Solche Böden sind, wenn sie drainiert werden sollen, je nach Bedürfnis mit einzelnen Drainsträngen in weiter Lage zu durchziehen.

Die Entfernung kann hier entsprechend den Grundsätzen der Querdrainage mit der Zunahme des Geländegefälles bis zu einer Grenze wachsen, die von den wasserführenden Schichten selbst bestimmt wird. Denn bei zu starker Neigung der Bodenoberfläche treten diese zutage, und die künstliche Drainanlage geht ihrer Mitwirkung verlustig. Hieraus folgt, dass von einer gewissen Neigung an die Strangentfernung um so mehr abnehmen muss, je steiler das Gelände wird. Nach den Beobachtungen des Dr. technikers C. Heinze in Kletzko (Posen) ist der Wechsel dort zu suchen, wo der lotrechte Abstand zweier benachbarten Saugedrains mehr als 0,5 m beträgt; doch hat sich gezeigt, dass geringere Strangentfernungen als 12 m selten, kleinere als 8 m fast nie erforderlich werden.

Für einzelne schwierige Fälle fordert Kopecky<sup>1)</sup> nicht nur die Ermittlung der feinen abschlämbaren Teile, sondern auch die Kenntnis des tonigen Inhalts des Bodens, um auf Grund der so gewonnenen Doppelzahlen die Strangentfernung festzusetzen. Unter tonigen Teilen versteht

<sup>1)</sup> „Bodenuntersuchung zum Zwecke der Drainagearbeiten.“ Prag 1901.



Kopecky alle Bodenteilchen kalkiger und toniger Natur unter 0,002 mm Korngrösse. Die Feststellung des Tongehalts wird von Kopecky mit Hilfe eines sehr sinnreichen Apparates vorgenommen, der auch zur Schlammuntersuchung dient.

Die Tabelle für die Drainerntfernung nach Kopecky ist nachstehend wiedergegeben. Sie ist neuerdings von Oberbaurat Canz in Württemberg eingeführt und den dortigen Verhältnissen angepasst worden.

Nummer	Untergrundbeschaffenheit (Draintiefe = 1,3 m)	Gehalt an feinen ab- schlamm- baren Teilen unter 0,01 mm Korngrösse	Gehalt an tonigen Teilen unter 0,002 mm Korngrösse	Strang- entfer- nung	Strang- entfernung in Vielfachen der Tiefe ausgedrückt
		%	%	m	so gross als die Tiefe
1	Schwere Ton- und Letten- böden . . . . .	über 70	mehr als 55	8—9	7 mal
2	Feinsandige Tone (magere Tone u. Tonmergelböden)	70—55	55—40	9—10	7,5 „
3	Sandige und lehmige Ton- böden . . . . .	55—40	40—25	10—12	7,5—9 mal
4	Festgelagerte Lehm Böden oder sandige, lehmig-to- nige Bodenschichten . .	40—30	25—15	12—14	9—10,5 „
5	Merklich sandige oder fein- sandige Lehm Böden . .	30—20	15—7	14—16	10,5—12 „
6	Stark sandige Lehm Böden, stark sandige od. humose Sandböden (über 5% Humus) . . . . .	20—10	7—2	16—18	12—14 „
7	Schwach lehm. od. schwach humose Sandböden . .	unter 10	unter 2	18—20	14—15,5 „
8	Sand . . . . .	—	—	20—24	—

Nach den Feststellungen von Kopecky (siehe Referat 4, Sektion V auf dem intern. landw. Kongress zu Wien) haben auf die Bindigkeit des Bodens noch andere Faktoren einen nicht unwesentlichen Einfluss.

Beträchtlicher Eisen- und Humusgehalt wirkt verzögernd auf die Tätigkeit der Drainage, während kalkreiche Böden die Entwässerung in gewissem Sinne begünstigen. Es kann also in letzterem Falle die Strangentfernung etwas grösser genommen werden als bei kalkarmen Böden bei sonst gleicher mechanischer Zusammensetzung. Das rührt daher, dass infolge der stärker einsetzenden Verwitterung die Vegetationsschicht vertieft und dadurch die Wirkung der Drainage unterstützt wird.

Die zulässige Vergrösserung der Drainerntfernung bei Anwesenheit von Kalk bestätigt auch Krüger<sup>1)</sup>, der folgende bewährte Angaben macht:

<sup>1)</sup> Jahrbuch der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, 1910, S. 121.

bei 15 0/0	kohlensaurem Kalk	Vergrößerung um	0,5 m,
" 30 0/0	" "	" "	1,0 m,
" 50 0/0	" "	" "	2,0 m,
" 70 0/0	" "	" "	2,5 m.

Die Eisenverbindungen dagegen verkitten die lehmigen und tonigen, ferner auch sandigen Bestandteile zu einer festen Masse und drücken dadurch den Grad der Durchlässigkeit des Bodens wesentlich herab. Es ist daher notwendig, die Drainerntfernung, sobald ein grösserer Eisengehalt vorliegt, um 1 bis 2 m zu verringern.

Auch der Humusgehalt im nassen Boden erschwert infolge seiner hohen Wasserhaltefähigkeit (Wasserkapazität) die rechtzeitige Absenkung des Grundwassers, so dass auch hier eine engere Lage der Drains geboten erscheint. Ein zu grosser Humusgehalt kann sogar zwingen, bei sandigen Böden eine Drainage einzuführen, um die Einwirkung schädlicher Humus-säuren zu verhindern, obwohl eine Entwässerungsbedürftigkeit nicht vorliegt.

Ob auf Grund der Schlämmanalyse ein sicherer Schluss auf die Bindigkeit und Durchlässigkeit des Bodens gezogen werden kann, bleibt immerhin zweifelhaft. So hat Spöttle<sup>1)</sup> eine grosse Anzahl drainierter Böden aus allen Formationen des Königreichs Bayern nach der Schlämmethode untersuchen lassen, ohne eine Gesetzmässigkeit hinsichtlich des Zusammenhanges zwischen dem Gehalt an abschlämmbaren Teilen und der Strangentfernung finden zu können. Ferner haben umfangreiche Durchlässigkeitsversuche, die Breitenbach<sup>2)</sup> an drainierten Böden vorgenommen hat, gezeigt, dass der vorbeschriebene Weg die massgebenden Eigenschaften des Bodens zur Bestimmung der Strangentfernung nicht zuverlässig genug kennzeichnet.

Einen sehr bemerkenswerten Beitrag zur Lösung der Drainerntfernung hat Breitenbach in seiner oben genannten Schrift gegeben, der wir mit freundlicher Erlaubnis des Verfassers nachstehendes entnehmen.

Die überraschenden Resultate, welche E. A. Mitscherlich erzielte mit Hilfe der von ihm ausgearbeiteten Methode<sup>3)</sup>, den physikalischen Charakter eines Bodens auf Grund der Bodenoberfläche zu bestimmen, legten den Gedanken nahe, Untersuchungen nach der Richtung anzustellen, ob zwischen der Entfernung der Drains und der Bodenoberfläche ein gesetzmässiger Zusammenhang besteht.

Mitscherlich versteht unter Bodenoberfläche die Gesamtoberfläche aller Bodenteilchen. „An dieser Bodenoberfläche, die identisch ist mit der Oberfläche des Hohlraumvolumens, spielen sich alle Vor-

<sup>1)</sup> „Handbuch der Ingenieurwissenschaften“, Leipzig 1907, Bd. VII, S. 134.

<sup>2)</sup> „Bestimmung der Strangentfernung auf Grund der Hygroskopizität des Bodens“, Königsberg 1911.

<sup>3)</sup> E. A. Mitscherlich: „Bodenkunde für Land- und Forstwirte“, Berlin 1905, S. 49 ff.



gänge im Boden ab, wie die kapillare Wasserbewegung, die Aneinanderlagerung der festen Bestandteile, die chemischen und physikalischen Ab- und Adsorptionen, die kolloidalen und chemischen Umsetzungen und alle physiologischen Vorgänge.“<sup>1)</sup>

Bei allen diesen Vorgängen spielen aber die Grösse und Gestalt des Hohlraumvolumens, welche in der Grösse der Bodenoberfläche zum Ausdruck kommen, die wichtigste Rolle. Die Kenntnis der Oberfläche eines Bodens ist daher wie keine andere Eigenschaft am besten dazu geeignet, über die genannten Vorgänge im Boden Aufschluss zu geben.

Die Summe der Oberfläche aller Bodenteilchen ist um so grösser, je kleiner die Teilchen sind, also je feinkörniger der Boden ist; und umgekehrt: je feiner die Bodenteilchen, desto grösser ist die Bodenoberfläche. Dies lässt sich durch ein einfaches Rechenexempel ohne weiteres nachweisen. Nimmt man an, der Boden setze sich zunächst aus Körnchen von kugelförmiger Gestalt zusammen. Eins dieser Körnchen habe einen Durchmesser von 4 mm, so ist der Inhalt oder das Volumen  $J = \frac{4}{3} r^3 \pi = 33,50 \text{ cmm}$ , und die Oberfläche  $F = 4 r^2 \pi = 50,24 \text{ qmm}$ . Denkt man sich statt dieses einen Korn zwei kleinere, welche zusammen dasselbe Volumen haben, so werden sie eine Oberfläche haben:

$$F = 2 \cdot (4 r^2 \pi) = 63,28 \text{ qmm.}$$

Die Gesamtoberfläche der beiden kleinen Körner ist also bedeutend grösser als die Oberfläche des grossen Kornes mit demselben Inhalt.

Die Bodenteilchen haben aber nur in seltenen Fällen annähernd kugelförmige Gestalt. Je mehr sie von dieser Form abweichen, desto grösser ist ihre Oberfläche. Es kommt daher in der Bodenoberfläche nicht allein die Korngrösse, sondern auch ihre Gestalt zum Ausdruck. Wenn man nun annimmt, dass die Bodenteilchen in den einzelnen Bodenarten annähernd ähnliche Form aufweisen, so würde die Bodenoberfläche lediglich für die Korngrösse massgebend sein.

Zur Bestimmung der Bodenoberfläche hat Mitscherlich zwei verschiedene Methoden angegeben, welche zwar nicht direkt die Bodenoberfläche, sondern dieser proportionale Grössen angeben: Die Bestimmung der Benetzungswärme und die Bestimmung der Hygroskopizität.

Unter Benetzungswärme ist die Wärmemenge zu verstehen, welche bei Benetzung absolut trockenen Bodens mit Wasser frei wird. Sie ist hauptsächlich von der Grösse der benetzten Oberfläche abhängig und wird mit Hilfe des Eiskalorimeters bestimmt. Die Methode ist sehr genau, aber sehr umständlich und zeitraubend. Einfacher ist die Bestimmung der Hygroskopizität.

<sup>1)</sup> Mitscherlich: Aus dem Vortrage, gehalten auf der Naturforscherversammlung in Königsberg i/Pr., Sept. 1910. Chemiker-Zeitung 1910, Nr. 113.

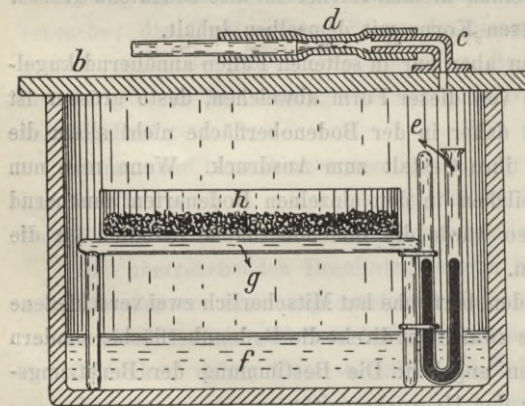
Unter der Hygroskopizität versteht man die Wassermenge, welche der Boden enthält, wenn sämtliche Bodenteilchen mit einer Molekülschicht Wasser bedeckt sind. Der Boden hat in absolut trockenem Zustande die Eigenschaft, infolge der Molekularkräfte Wassermoleküle anzuziehen, bis die Oberfläche sämtlicher Bodenteilchen mit Wasser benetzt ist. Es ist also die Hygroskopizität eine der Gesamtoberfläche proportionale Grösse und der Kenntnis der letzteren praktisch gleichbedeutend.

Würde man nun den Boden, nachdem sich seine sämtlichen Teilchen mit einer Molekülschicht Wasser bedeckt haben, noch länger in mit Wasserdampf gesättigter Luft belassen, so würden infolge von Kondensationserscheinungen noch weitere Wassermengen auf dem Boden niedergeschlagen werden können. Um dies zu vermeiden, sind Rodewald und Mitscherlich<sup>1)</sup> so vorgegangen, dass sie den Boden seine Dampfspannung gegen die einer 10prozentigen Schwefelsäure (10,00%  $H_2SO_4$ ) ausgleichen liessen.

Man kann nun den Boden zuerst trocknen und dann über 10%  $H_2SO_4$  ansetzen, oder den lufttrockenen Boden zuerst so lange über 10%  $H_2SO_4$  aufstellen, bis der Dampfspannungsausgleich erfolgt ist, und ihn sodann trocknen. Bei den vorliegenden Versuchen wurde das letztere Verfahren angewandt.

Für die Bestimmung der Hygroskopizität bringt man etwa 30 g lufttrockenen Boden in ein Glasschälchen (Wiener Normalglas) von 8 cm

Durchmesser und 1,5 cm Höhe, dessen Rand plan geschliffen ist, um es mit einem ebenfalls abgeschliffenen Glasdeckel möglichst luftdicht zu decken zu können. Das Gewicht des Schälchens mit Deckel muss vorher bestimmt werden. Nun stellt man das Schälchen mit dem Boden — aber ohne Deckel — in einen zylindrischen Glasexsikkator von etwa 8 cm Höhe und 12 cm Durchmesser mit abgeschliffenem Rand, nachdem vorher mittels Pipette 100 g 10%  $H_2SO_4$  in das Gefäss eingefüllt und ein Glasdreifuss (*g*) eingestellt wurde (Fig. 1).



a  
Fig. 1.

An dem Dreifuss wird ein kleines Quecksilbermanometer (*e*) befestigt. Der Exsikkator wird darauf, nachdem man seinen oberen Rand vorher mit

<sup>1)</sup> Ldw. Vers.-Stat. 1903, S. 433.



einem eigens dazu präparierten zähen Fett (Gummischmiere) gut eingefettet hat, mit einer starken, eben abgeschliffenen Glasplatte (*b*) zugedeckt. Der an dem Deckel befindliche Tubus wird sodann mittels Gummischlauch an eine Wasserstrahlluftpumpe angeschlossen und das Gefäß evakuiert. Danach wird der Tubus mit einem Glasstöpsel geschlossen. Das Manometer dient als Indikator für das Vakuum.

Der Exsikkator wird hierauf in einen dunklen Schrank gestellt, um Temperaturschwankungen möglichst abzuhalten. Nach 3 Tagen lässt man mit Hilfe zweier mit 10%  $H_2SO_4$  gefüllter Waschflaschen langsam Luft in den Exsikkator, um die Schwefelsäure zu erneuern und ihn alsdann von neuem zu evakuieren. Während des Auswechselns der  $H_2SO_4$  wird die Glasschale dem Gefäß entnommen und mit dem kleinen Glasdeckel zugedeckt. Nachdem der Apparat sodann weitere 2 bis 3 Tage im Dunkeln gestanden hat, ist der Dampfspannungsausgleich beendet und die aufgenommene Wassermenge bleibt konstant.

Nun lässt man auf die vorbeschriebene Weise Luft in den Exsikkator, deckt das Glasschälchen mit dem Deckel zu und wägt. Von dem erhaltenen Gewicht zieht man die früher notierte Tara von Glasschälchen mit Deckel ab und man erhält

Boden + hygroskopisches Wasser.

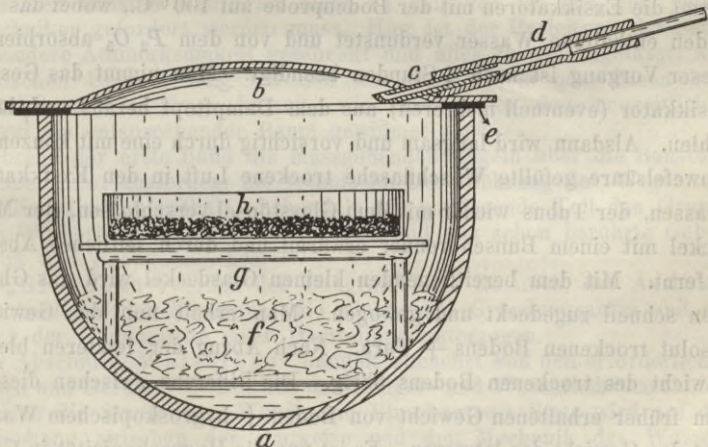


Fig. 2.

Darauf wird der Boden getrocknet. Dazu bedient man sich eines halbkugelförmigen Glasexsikkators (Fig. 2) von etwa 11 cm Durchmesser. Die Wandstärke muss ebenso wie bei dem vorigen des Luftdruckes wegen ziemlich stark sein, etwa 4 bis 5 mm. Der Rand ist ebenfalls abgeschliffen. Darauf passt ein nach oben gewölbter, mit einem Tubus versehener Messingdeckel. In den Exsikkator wird zunächst etwas Phosphorpentoxyd ( $P_2O_5$ ) gebracht, welches den beim Trocknen aus dem Boden entweichenden Wasser-

dampf aufnimmt. Ein in den Exsikkator gestellter Glasdreifuss nimmt das Bodenschälchen, von welchem der Deckel entfernt wird, auf. Unter das Schälchen wird noch eine nur wenig grössere Glasscheibe gelegt, welche Beschläge, die durch Verstäuben von Phosphorpentoxyd entstehen können, abhält. Nachdem der Rand des Exsikkators mit Gummischmiere schwach eingefettet und auf den Rand des Messingdeckels ein etwa 1,5 cm breiter Paragummiring mit demselben Fett aufgeklebt ist, wird das Gefäss geschlossen und evakuiert.

Die Anbringung eines Quecksilbermanometers ist hier nicht angängig, weil das Quecksilber beim späteren Erhitzen überdestillieren würde. Man muss sich daher durch ein vorzulegendes Manometer von dem Vorhandensein des Vakuums überzeugen.

Der Exsikkator wird sodann in ein eisernes Gestell gesetzt und in einen Kochtopf gebracht, in welchen etwa 6 bis 8 cm Wasser gegeben wurde. (Bei den Versuchen durch Breitenbach wurde der Deckel des Kochtopfs mit einer elastischen Eichenholzleiste, welche durch die beiden Henkel gesteckt wurde, fest aufgedrückt, um einen einigermaßen dichten Verschluss zu erzielen. Das Gestell und der Topf waren so eingerichtet, das  $2 \times 3 = 6$  Exsikkatoren zugleich eingestellt werden konnten.) Der Kessel wird nun über einer Gasflamme erhitzt; der sich entwickelnde Dampf erwärmt die Exsikkatoren mit der Bodenprobe auf  $100^{\circ} \text{C.}$ , wobei das in dem Boden enthaltene Wasser verdunstet und von dem  $P_2 O_5$  absorbiert wird. Dieser Vorgang ist nach 4 Stunden beendet. Man nimmt das Gestell mit Exsikkator (eventuell mehreren) aus dem Dampftopf heraus und lässt abkühlen. Alsdann wird langsam und vorsichtig durch eine mit konzentrierter Schwefelsäure gefüllte Waschflasche trockene Luft in den Exsikkator eingelassen, der Tubus wieder mit dem Glasstöpsel verschlossen, der Messingdeckel mit einem Bunsenbrenner erwärmt und durch seitliches Abschieben entfernt. Mit dem bereitliegenden kleinen Glasdeckel wird das Glasschälchen schnell zugedeckt und gewogen. Man erhält nun das Gewicht des absolut trockenen Bodens + Tara. Nach Abzug der letzteren bleibt das Gewicht des trockenen Bodens übrig. Die Differenz zwischen diesem und dem früher erhaltenen Gewicht von Boden + hygroskopischem Wasser ergibt das Gewicht des letzteren. Es ist nun die Hygroskopizität in Gewichtsprozenten ausgedrückt:

$$h = \frac{w \cdot 100}{g},$$

wenn mit  $w$  das Gewicht des hygroskopischen Wassers,

„ „  $g$  „ „ „ „ trockenen Bodens

bezeichnet wird.

Die nach dieser Methode erhaltenen Resultate sind im Vergleich zu den Ergebnissen der mechanischen Analyse sehr genau; sie schwanken höchstens um 1 %.

(Fortsetzung folgt.)



## Bücherschau.

*Kulturtechnische Baukunde.* Von H. Gamann, Lehrer an der Wiesen- u. Wegebauschule in Siegen. Zweiter Band: Grundbau — Wasserbau — Brückenbau — Statik und Festigkeitslehre. Mit 269 Textabbildungen. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW. 11, Hedemannstr. 10 u. 11. 1913. Preis gebunden 8 Mk.

Unser Referat auf S. 518 des Jahrganges 1912 dieser Zeitschrift über Gamanns Kulturtechnische Baukunde können wir heute, nachdem der zweite Teil des Werkes veröffentlicht worden ist, abschliessen.

Auch der neue Band stellt sich die Aufgabe, neben dem Altbewährten die Fortschritte der Neuzeit zur Darstellung zu bringen, was textlich und an der Hand des reichen Figurenmateriels vollkommen gelungen ist. Den Hauptabschnitten wird zunächst eine kurze geschichtliche Entwicklung der Bauweise vorangeschickt, der sich sodann überall eine eingehende Behandlung des Stoffes anschliesst.

Alle konstruktiven Anordnungen werden mehr nach Erfahrungssätzen als nach rein theoretischen Erwägungen entwickelt; sie werden in der Regel vorerst in ihren Einzelheiten kritisch beleuchtet, dann durch möglichst viele voneinander abweichende Beispiele erläutert.

Die an vielen Stellen nicht zu umgehenden Formeln werden nur selten abgeleitet. Der Verfasser begnügt sich, mit Rücksicht auf die vorhandenen Quellen, auf die stets hingewiesen wird, nur mit der Bekanntgabe der endgültigen Gleichungsformen. Eine Ausnahme ist auf dem Gebiete der Statik und Festigkeitslehre befolgt worden, deren genauere Kenntnis beim Entwerfe der meisten Bauwerke nicht zu umgehen ist und von jedem Kulturtechniker gefordert werden muss. Hier ist der Herleitung der Sätze eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt und alles zusammengefasst, was zur statischen Untersuchung bei den aus Stein, Holz oder Eisen hergestellten Bauten in Frage kommt, wie auch weiter dem neuzeitlichen Eisenbeton ein entsprechender Raum gewidmet wird.

Während der erste Band die massgebenden Regeln über die Baustoffe und Bauelemente, ausserdem die technische Durchführung des Wegebaues und der Kanalisation enthält, behandelt der vorliegende Teil den Grundbau, den Wasserbau, die Brückenbauwerke und das schon berührte Gebiet der Statik und Festigkeitslehre.

Im „Grundbau“ werden der Baugrund, die Rammen, das Ausheben und Trockenlegen der Baugrube, die wichtigsten Gründungsarten und die Sicherung der Fundamente einer Darstellung unterzogen.

Der Abschnitt „Wasserbau“ handelt zunächst von den erforderlichen Maschinen und Geräten, namentlich den Bagger- und Wasserhebe- maschinen, dann folgen die Stauweiher, Wehre und Flussbauten. Stets wird auf den Zusammenhang zwischen der Bauweise und der Mechanik des Wassers hingewiesen.

Im „Brückenbau“ werden die zum Bau der Brücken nötigen Hebe- maschinen in Wort und Bild und die Bauart und Berechnungsweise der Durchlässe, Brücken und Aquädukte beschrieben.

Das Kapitel „Statik und Festigkeitslehre“ schliesslich enthält die Entwicklung und Zusammenstellung der Formeln und zeichnerischen Darstellungen, die der Kulturtechniker bei der statischen Untersuchung seiner Bauwerke am häufigsten gebraucht.

Die beiden Bände der Gamannschen Schrift bilden ein in sich vollständig abgeschlossenes Werk, dessen Anschaffung wir den kulturtechnischen Kreisen gern empfehlen.



Auch die innere wie äussere Ausstattung entspricht nach jeder Richtung den Anforderungen des praktischen Gebrauchs, denen der bekannte Pareysche Verlag stets in vollstem Masse gerecht wird.

Schewior-Münster.

## Personalnachrichten.

**Königreich Preussen.** Katasterverwaltung. Dem Kat.-Kontr., Steuerinspektor Seydel in Berlin ist die Stelle eines Katasterinspektors bei der Kgl. Regierung in Minden verliehen worden. — Das Katasteramt Jülich im Reg.-Bez. Aachen ist zu besetzen.

Preuss.-hessische Eisenbahnverwaltung. Angestellt: Hübner u. Buchalli in Erfurt, Klinkhammer in Cassel, Kraefft u. Berkau in Stettin, Schoof u. Ehemann in Frankfurt a/M., Stoll, Ritter u. Schroeder II in Cöln, Grube in Königsberg, Heinrich u. Tuschhoff in Kattowitz, Anacker u. Breithecker in Essen, Arnhold in Magdeburg, Lehmann in Berlin, Simon, Hassenmeier u. Gutmann in Elberfeld, Steffen I, Steffen II u. Kohlhaas in Saarbrücken. — Pensioniert: Dickel in Saarbrücken. — Prüfung zum E.-L. bestanden: Kerber u. Möller in Danzig, Schwartz in Magdeburg, Breuer, Giess u. Lecher in Cassel, Homolka in Hannover. — Versetzt: L. Sudhaus von Breslau nach Hannover, L. Grumblat von Breslau nach Emden (Dir. Münster), E.-L. Freymark von Breslau nach Frankfurt a/M., E.-L. Knieper von Stettin nach Cöln, E.-L. Eimermacher von Cassel nach Cöln, E.-L. Schroeder von Posen nach Cöln, E.-L. Blumenthal von Stettin nach Cassel, E.-L. Lorenz von Cassel nach Stettin, L. Strauer von Pössneck nach Erfurt, E.-L. Schandua von Essen nach Wesel, L. Störling von Hörde nach Essen, E.-L. Andexer von Duisburg nach Oberhausen (Dir. Essen). — Beförderung: E.-L. Freymark wurde zum Oberlandmesser ernannt als Vorsteher der Liegenschaftsabteilung in Frankfurt a/M. — Auszeichnung: E.-L. Dickel in Saarbrücken erhielt den Kgl. Kronenorden III. Kl.

Kolonialdienst. Regierungslandmesser Drinkuth ist aus dem Dienst bei der landwirtsch. Verwaltung ausgeschieden und in eine etatsmässige Stelle des Schutzgebietes D.-S.-W.-Afrika (Outjo) eingerückt.

## Bekanntgabe des Schriftführers.

Noch immer werden Briefe an mich an das Kgl. Katasterbureau gerichtet, dem ich seit 1½ Jahren nicht mehr aktiv angehöre. Da meine Adresse in jedem Hefte der Zeitschrift für Vermessungswesen zweimal — auf dem Umschlage und auf der ersten Seite — angegeben ist, bitte ich dies gefälligst beachten zu wollen. In der Zeit vom 16. Mai bis 13. Juni d. J. bitte ich, **dringliche** Sachen nach Passau (Innstadt) bei Bürgermeister Stangl, **Hammerberg**, mir zugehen zu lassen. Uebrigens ist für Nachsendung der nach München gerichteten Postsachen Vorsorge getroffen. Ab 13. oder 14. Juni bin ich wieder in München 8, Weissenburgstr. 9/2.

Steppe.

## Inhalt.

**Wissenschaftliche Mitteilungen:** Günstige Lage der Punkte bei Hansens Problem mit überschüssigen Messungen, von Hegemann. — **Tiefenanordnung und Abstand der Saugrohrleitungen in Drainage-Anlagen**, von Schewior. (Fortsetzung.) — **Bücherschau.** — **Personalnachrichten.** — **Bekanntgabe des Schriftführers.**