

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

C. Steppes,

und

Dr. O. Eggert,

Regierungs- u. Obersteuerrat a. D.
München O. 8, Weissenburgstr. 9/2.

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

Heft 16.

1913.

1. Juni.

Band XLII.

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

Tafel mit gekürzten Zahlenwerten zum Quadrieren und Radizieren.

Die im Nachstehenden abgedruckte Tafel ermöglicht obige Berechnungsarten ebenso genau durchzuführen, wie dies eine Quadrattafel mit vollständigen Werten zulässt.

Ihre Einrichtung ist folgende:

Die zunächst linksseitig befindlichen, am Kopfe durch die Ziffern 0 mit 9 bezeichneten Spalten enthalten für die Zahlen $Z = 1.0$ mit 99.9 deren um eine Stelle gekürzten Quadrate.

Z. B. das Quadrat für $Z = 36.3$ wird durch Eingang in Zeile 36 und Spalte 3 mit 1317.7 entnommen.

Umgekehrt ergibt sich sonach für das etwa vorgegebene Quadrat $= 2007.0$ in Spalte 8 der Zeile 44 die Zahl $Z = 44.8$ als dessen verlangten Wurzelwert.

Zur Berechnung von Quadraten für Zahlen von 1.00 mit 99.99 hat man sich ausser der vorbeschriebenen linksseitigen Spalten auch noch der rechtsseitig befindlichen, am Kopfe mit den Ziffern 1 mit 9 versehenen Rubriken zu bedienen, indem zu dem linksseitig entnommenen Wert noch der jeweils treffende Wert der rechtsseitigen Tabelle addiert wird. Diese Addition dürfte deshalb unschwer im Kopfe zu bewerkstelligen sein, weil die rechtsseitige Tafel, lediglich eine Proportionaltafel, nur kleine Zahlenwerte enthält und ausserdem die gewünschte Uebersicht durch die im Druck kleiner gehaltenen Endziffern vollständig gewahrt sein dürfte.

Beispielsweise setzt sich sonach das Quadrat für $Z = 27.94$ zusammen aus:

(Fortsetzung s. Seite 422.)

26	676.0	681.2	686.4	691.7	697.0	702.2	707.6	712.9	718.2	723.6	0.6	1.0	1.6	2.1	2.6	3.2	3.7	4.2	4.8	26
27	729.0	734.4	739.8	745.3	750.8	756.2	761.8	767.3	772.8	778.4	0.5	1.1	1.6	2.2	2.7	3.3	3.8	4.4	4.9	27
28	784.0	789.6	795.2	800.9	806.6	812.2	818.0	823.7	829.4	835.2	0.6	1.1	1.7	2.2	2.8	3.4	4.0	4.6	5.1	28
29	841.0	846.8	852.6	858.5	864.4	870.2	876.2	882.1	888.0	894.0	0.6	1.2	1.7	2.3	2.9	3.5	4.1	4.7	5.3	29
30	900.0	906.0	912.0	918.1	924.2	930.2	936.4	942.5	948.6	954.8	0.6	1.2	1.8	2.4	3.0	3.7	4.3	4.9	5.5	30
31	961.0	967.2	973.4	979.7	986.0	992.2	998.6	1004.9	1011.2	1017.6	0.6	1.2	1.9	2.5	3.1	3.8	4.4	5.0	5.7	31
32	1024.0	1030.4	1036.8	1043.3	1049.8	1056.2	1062.8	1069.3	1075.8	1082.4	0.6	1.3	1.9	2.6	3.2	3.9	4.5	5.2	5.8	32
33	1089.0	1095.6	1102.2	1108.9	1115.6	1122.2	1129.0	1135.7	1142.4	1149.2	0.7	1.3	2.0	2.6	3.3	4.0	4.7	5.4	6.0	33
34	1156.0	1162.8	1169.6	1176.5	1183.4	1190.2	1197.2	1204.1	1211.0	1218.0	0.7	1.4	2.0	2.7	3.4	4.1	4.8	5.5	6.2	34
35	1225.0	1232.0	1239.0	1246.1	1253.2	1260.2	1267.4	1274.5	1281.6	1288.8	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5	4.3	5.0	5.7	6.4	35
36	1296.0	1303.2	1310.4	1317.7	1325.0	1332.2	1339.6	1346.9	1354.2	1361.6	0.7	1.4	2.2	2.9	3.6	4.4	5.1	5.8	6.6	36
37	1369.0	1376.4	1383.8	1391.3	1398.8	1406.2	1413.8	1421.3	1428.8	1436.4	0.7	1.5	2.2	3.0	3.7	4.5	5.2	6.0	6.7	37
38	1444.0	1451.6	1459.2	1466.9	1474.6	1482.2	1490.0	1497.7	1505.4	1513.2	0.8	1.5	2.3	3.0	3.8	4.6	5.4	6.2	6.9	38
39	1521.0	1528.8	1536.6	1544.5	1552.4	1560.2	1568.2	1576.1	1584.0	1592.0	0.8	1.6	2.3	3.1	3.9	4.7	5.5	6.3	7.1	39
40	1600.0	1608.0	1616.0	1624.1	1632.2	1640.2	1648.4	1656.5	1664.6	1672.8	0.8	1.6	2.4	3.2	4.0	4.9	5.7	6.5	7.3	40
41	1681.0	1689.2	1697.4	1705.7	1714.0	1722.2	1730.6	1738.9	1747.2	1755.6	0.8	1.6	2.5	3.3	4.1	5.0	5.8	6.6	7.5	41
42	1764.0	1772.4	1780.8	1789.3	1797.8	1806.2	1814.8	1823.3	1831.8	1840.4	0.8	1.7	2.5	3.4	4.2	5.1	5.9	6.8	7.6	42
43	1849.0	1857.6	1866.2	1874.9	1883.0	1892.2	1901.0	1909.7	1918.4	1927.2	0.9	1.7	2.6	3.4	4.3	5.2	6.1	7.0	7.8	43
44	1936.0	1944.8	1953.6	1962.5	1971.4	1980.2	1989.2	1998.1	2007.0	2016.0	0.9	1.8	2.6	3.5	4.4	5.3	6.2	7.1	8.0	44
45	2025.0	2034.0	2043.0	2052.1	2061.2	2070.2	2079.4	2088.5	2097.6	2106.8	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5	5.5	6.4	7.3	8.2	45
46	2116.0	2125.2	2134.4	2143.7	2153.0	2162.2	2171.6	2180.9	2190.2	2199.6	0.9	1.8	2.8	3.7	4.6	5.6	6.5	7.4	8.4	46
47	2209.0	2218.4	2227.8	2237.3	2246.8	2256.2	2265.8	2275.3	2284.8	2294.4	0.9	1.9	2.8	3.8	4.7	5.7	6.6	7.6	8.6	47
48	2304.0	2313.6	2323.2	2332.9	2342.6	2352.2	2362.0	2371.7	2381.4	2391.2	1.0	1.9	2.9	3.8	4.8	5.8	6.8	7.8	8.7	48
49	2401.0	2410.8	2420.6	2430.5	2440.4	2450.2	2460.2	2470.1	2480.0	2490.0	1.0	2.0	2.9	3.9	4.9	5.9	6.9	7.9	8.9	49
50	2500.0	2510.0	2520.0	2530.1	2540.2	2550.2	2560.4	2570.5	2580.6	2590.8	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.1	7.1	8.1	9.1	50
Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Z

75	5625 ₀	5640 ₀	5655 ₀	5670 ₁	5685 ₂	5700 ₂	5715 ₄	5730 ₆	5745 ₀	5760 ₈	1 ₅	3 ₀	4 ₅	6 ₀	7 ₅	9 ₁	10 ₆	12 ₁	13 ₆	75
76	5776 ₀	5791 ₂	5806 ₄	5821 ₇	5837 ₀	5852 ₂	5867 ₆	5882 ₉	5898 ₂	5913 ₆	1 ₅	3 ₀	4 ₆	6 ₁	7 ₆	9 ₂	10 ₇	12 ₂	13 ₈	76
77	5929 ₀	5944 ₄	5959 ₈	5975 ₃	5990 ₈	6006 ₃	6021 ₈	6037 ₃	6052 ₈	6068 ₄	1 ₅	3 ₁	4 ₆	6 ₂	7 ₇	9 ₃	10 ₈	12 ₄	13 ₉	77
78	6084 ₀	6099 ₆	6115 ₂	6130 ₉	6146 ₆	6162 ₃	6178 ₀	6193 ₇	6209 ₄	6225 ₂	1 ₆	3 ₁	4 ₇	6 ₂	7 ₈	9 ₄	11 ₀	12 ₆	14 ₁	78
79	6241 ₀	6256 ₈	6272 ₆	6288 ₅	6304 ₄	6320 ₂	6336 ₂	6352 ₁	6368 ₀	6384 ₀	1 ₆	3 ₂	4 ₇	6 ₃	7 ₉	9 ₅	11 ₁	12 ₇	14 ₃	79
80	6400 ₀	6416 ₀	6432 ₀	6448 ₁	6464 ₂	6480 ₃	6496 ₄	6512 ₅	6528 ₆	6544 ₈	1 ₆	3 ₂	4 ₈	6 ₄	8 ₀	9 ₇	11 ₃	12 ₉	14 ₅	80
81	6561 ₀	6577 ₂	6593 ₄	6609 ₇	6626 ₀	6642 ₂	6658 ₄	6674 ₉	6691 ₂	6707 ₄	1 ₆	3 ₂	4 ₉	6 ₅	8 ₁	9 ₈	11 ₄	13 ₀	14 ₇	81
82	6724 ₀	6740 ₄	6756 ₈	6773 ₈	6789 ₈	6806 ₂	6822 ₈	6839 ₃	6855 ₈	6872 ₄	1 ₆	3 ₃	4 ₉	6 ₆	8 ₂	9 ₉	11 ₅	13 ₂	14 ₈	82
83	6889 ₀	6905 ₆	6922 ₂	6938 ₉	6955 ₆	6972 ₂	6989 ₀	7005 ₇	7022 ₄	7039 ₂	1 ₇	3 ₃	5 ₀	6 ₆	8 ₃	10 ₀	11 ₇	13 ₄	15 ₀	83
84	7056 ₀	7072 ₈	7089 ₆	7106 ₅	7123 ₄	7140 ₂	7157 ₂	7174 ₁	7191 ₀	7208 ₀	1 ₇	3 ₄	5 ₀	6 ₇	8 ₄	10 ₁	11 ₈	13 ₅	15 ₂	84
85	7225 ₀	7242 ₀	7259 ₀	7276 ₁	7293 ₂	7310 ₂	7327 ₄	7344 ₅	7361 ₆	7378 ₈	1 ₇	3 ₄	5 ₁	6 ₈	8 ₅	10 ₂	12 ₀	13 ₇	15 ₄	85
86	7396 ₀	7413 ₂	7430 ₄	7447 ₇	7465 ₀	7482 ₂	7499 ₆	7516 ₉	7534 ₂	7561 ₆	1 ₇	3 ₄	5 ₂	6 ₉	8 ₆	10 ₄	12 ₁	13 ₈	15 ₆	86
87	7569 ₀	7586 ₄	7603 ₈	7621 ₃	7638 ₈	7656 ₂	7673 ₈	7691 ₈	7708 ₈	7726 ₁	1 ₇	3 ₅	5 ₂	7 ₀	8 ₇	10 ₅	12 ₂	14 ₀	15 ₇	87
88	7744 ₀	7761 ₆	7779 ₂	7796 ₉	7814 ₆	7832 ₂	7850 ₀	7867 ₇	7885 ₄	7903 ₂	1 ₈	3 ₅	5 ₃	7 ₀	8 ₈	10 ₆	12 ₄	14 ₂	15 ₉	88
89	7921 ₀	7938 ₈	7956 ₆	7974 ₅	7992 ₄	8010 ₂	8028 ₂	8046 ₁	8064 ₀	8082 ₀	1 ₈	3 ₆	5 ₃	7 ₁	8 ₉	10 ₇	12 ₅	14 ₃	16 ₁	89
90	8100 ₀	8118 ₀	8136 ₀	8154 ₁	8172 ₂	8190 ₂	8208 ₄	8226 ₅	8244 ₆	8262 ₈	1 ₈	3 ₆	5 ₄	7 ₂	9 ₀	10 ₉	12 ₇	14 ₅	16 ₃	90
91	8281 ₀	8299 ₂	8317 ₄	8335 ₇	8354 ₀	8372 ₂	8390 ₅	8408 ₉	8427 ₂	8445 ₀	1 ₈	3 ₆	5 ₅	7 ₃	9 ₁	11 ₀	12 ₈	14 ₆	16 ₅	91
92	8464 ₀	8482 ₄	8500 ₈	8519 ₃	8537 ₈	8556 ₂	8574 ₈	8593 ₃	8611 ₈	8630 ₄	1 ₈	3 ₇	5 ₆	7 ₄	9 ₂	11 ₁	12 ₉	14 ₈	16 ₆	92
93	8649 ₀	8667 ₆	8686 ₂	8704 ₉	8723 ₆	8742 ₂	8761 ₀	8779 ₇	8798 ₄	8817 ₂	1 ₉	3 ₇	5 ₆	7 ₄	9 ₃	11 ₂	13 ₁	15 ₀	16 ₈	93
94	8836 ₀	8854 ₈	8873 ₆	8892 ₅	8911 ₄	8930 ₂	8949 ₂	8968 ₁	8987 ₀	9006 ₀	1 ₉	3 ₈	5 ₆	7 ₅	9 ₄	11 ₃	13 ₂	15 ₁	17 ₀	94
95	9025 ₀	9044 ₀	9063 ₀	9082 ₁	9101 ₂	9120 ₂	9139 ₄	9158 ₅	9177 ₆	9196 ₈	1 ₉	3 ₈	5 ₇	7 ₆	9 ₅	11 ₄	13 ₄	15 ₃	17 ₂	95
96	9216 ₀	9235 ₂	9254 ₄	9273 ₇	9293 ₀	9312 ₂	9331 ₆	9350 ₉	9370 ₂	9389 ₅	1 ₉	3 ₈	5 ₈	7 ₇	9 ₆	11 ₅	13 ₅	15 ₄	17 ₄	96
97	9409 ₀	9428 ₄	9447 ₈	9467 ₃	9486 ₈	9506 ₂	9525 ₈	9545 ₃	9564 ₈	9584 ₄	1 ₉	3 ₉	5 ₈	7 ₈	9 ₇	11 ₆	13 ₆	15 ₅	17 ₅	97
98	9604 ₀	9623 ₀	9643 ₂	9662 ₉	9682 ₆	9702 ₂	9722 ₀	9741 ₇	9761 ₄	9781 ₂	2 ₀	3 ₉	5 ₉	7 ₈	9 ₈	11 ₈	13 ₈	15 ₈	17 ₇	98
99	9801 ₀	9820 ₈	9840 ₆	9860 ₅	9880 ₄	9900 ₂	9920 ₂	9940 ₁	9960 ₀	9980 ₀	2 ₀	4 ₀	5 ₉	7 ₉	9 ₉	11 ₉	13 ₉	15 ₉	17 ₉	99
Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Z

$$\begin{array}{r}
 778.4 \text{ entnommen auf Zeile 27, Spalte 9 links,} \\
 + 2.2 \text{ entnommen auf derselben Zeile, Spalte 4 rechts,} \\
 \hline
 780.6 \text{ durch Kopfrechnen ermittelt.}
 \end{array}$$

Für den zu bestimmenden Wurzelwert der Quadratzahl = 2435 liefert die linksseitige Tabelle für den dieser am nächsten kommenden Wert = 2430.5 die Zahl $Z = 49.3$ vorerst als Wurzelwert; entnommen Spalte 3, Zeile 49.

Der Differenz $2435 - 2430.5 = 4.5$ entspricht weiters infolge Uebergangs in die rechtsseitige Tafel als dieser am nächsten liegende Proportional Zahl 4.9 in Spalte 5; folglich ist $Z = 49.35$ der gesuchte Wurzelwert.

Die vorangestellten Beispiele dürften zur Genüge entnehmen lassen, wie die Tafel neben der Benützung im Innendienste insbesondere mit Vorteil im Aussendienste zur Vornahme von Sicherheitsberechnungen (Hypotenusen- und Kathetenermittlungen behufs Spannmasseprobung) verwendet wird. ¹⁾

A. Schleussinger.

Zur Geschichte des ältesten Fernrohrs.

(Aus den Quellenforschungen zur Geschichte der Technik und
Naturwissenschaften.)

An dieser Stelle wurde im Jahre 1908 auf Seite 81 bis 91 darauf hingewiesen, dass Leonard Digges das Wort „Theodolit“ zuerst gebraucht habe.

Jüngst hat nun Carl Graf von Klinckowstroem in München darauf hingewiesen, dass dieser Leonard Digges überhaupt der Erfinder des ersten Spiegelteleskopes sei.

In den gedruckten Werken des Roger Bacon findet sich die Notiz, Caesar habe von den Küsten Galliens aus die britischen Häfen und Städte durch grosse Spiegel („per ingentia specula“) beobachtet. Hier finden sich auch die bekannten Stellen, auf die hin Bacon vielfach zum Erfinder des Fernrohres gestempelt worden ist, in denen der gelehrte Franziskaner der Idee desselben auch in der Tat ziemlich nahe kommt. Von einer Ausführung ist aber keine Rede, wie auch nicht bei Leonardo da Vinci, der in „Codex atlanticus“, fol. 190 die Worte notiert: „Mache Gläser vor die Augen, um den Mond gross zu sehen“, worin wir nicht einmal eine Andeutung des Fernrohres erblicken können.

Dass Leonard Digges in der Tat auch in der Optik über weitgehende Kenntnisse verfügt haben muss, lehrt uns indirekt eine Abhandlung seines Zeitgenossen,

¹⁾ Die Verlagsbuchhandlung Wittwer hat sich, soweit das Bedürfnis hierzu bekundet wird, bereit erklärt, für den Feldgebrauch einen Sonderabdruck der Tafel auf zwei Seiten zu erstellen und zum Preise von 0,60 Mk. fürs Einzel-exemplar an Interessenten portofrei abzugeben.

des hier auf ihm fussenden Mathematikers William Bourne (gest. 1583), die im Manuskript vom British Museum aufbewahrt wird (Ms. Lansd. 121), und die James O. Halliwell im Jahre 1839 zum ersten Male veröffentlicht hat.¹⁾ Der Titel dieser Abhandlung lautet: A Treatise on the properties and qualities of glasses for optical purposes. In neun kurzen Kapiteln gibt uns Bourne hier über seine Kenntnisse auf diesem Gebiete Rechenschaft. In der Einleitung und in den ersten Kapiteln spricht er von den Eigenschaften und der Herstellung der ebenen, der konkaven und der konvexen Spiegel. Die Ueberschrift von Kapitel 5 lautet: In welcher Weise ein Glas herzustellen ist, das beim Durchschauen die Sehkraft erweitern soll, so dass ein kleiner Gegenstand gross erscheint, was bei der Fernsicht sehr notwendig ist. Und es mag so gemacht werden, dass man auf grosse Entfernung einen kleinen Gegenstand erkennen kann, besonders mit der Unterstützung durch andere Gläser (Spiegel).

Hier spricht Bourne zunächst über die Herstellung von Linsen, die er im Gegensatz zu den vorher besprochenen Spiegeln (looking glass) „perspective glasses“ nennt. Sie müssen, sagt er unter anderem, aus sehr klarem weissem Glase hergestellt werden, und möglichst gross sein. „Je grösser, je besser“. (Er spricht sogar von Linsen mit 1 Fuss Durchmesser!) Die Grenze in der Grösse der Linse sieht Bourne ganz richtig in der bei entsprechend wachsender Dicke abnehmenden Helligkeit des Glases. Schon hier spricht er davon „to make a glasse for perspective, for to beholde, and see any thinge, that ys of great distance from you“. Im folgenden Kapitel erklärt er den damit gekennzeichneten Zweck der Linse als „the first and principall quality of this glass“. Im 9. und letzten Kapitel endlich kommt er auf die Hauptsache zu sprechen, die er in der Ueberschrift des 5. bereits kurz angedeutet hat: die Beschreibung einer Kombination von Linse und Konkavspiegel zum Zweck des Fernsehens, d. i. eines Spiegelteleskops. Wir geben im folgenden den englischen Originaltext in möglichst wortgetreuer Uebersetzung.

„In welcher Weise ein Glas herzustellen ist, das beim Durchschauen die Sehkraft erweitern soll, so dass ein kleiner Gegenstand gross erscheint, was bei der Fernsicht sehr notwendig ist. Und es mag so gemacht werden, dass man auf grosse Entfernung einen kleinen Gegenstand erkennen kann, besonders mit der Unterstützung durch andere Gläser.“

„Welche Wirkungen man mit diesen letzten beiden Sorten von Gläsern erzielen könne, von denen das eine konkav ist und mit einem (Spiegel)-Belag an der erhabenen Seite, das andere eben und glatt geschliffen, und in der Mitte am dicksten, nach den Seiten oder Rändern zu aber am dünnsten.“

¹⁾ James O. Halliwell, Rara Mathematica, London 1839, S. 32—47.

„Da das Leistungsvermögen meiner Börse nicht den Kosten für gründliche Untersuchungen gerecht zu werden vermag, was mit diesen beiden Arten von Gläsern alles getan werden könne, d. h. mit dem hohlen oder konkaven Glase und mit dem, welches glatt und rund geschliffen ist, und in der Mitte am dicksten, nach den Seiten oder Rändern zu aber am dünnsten, so kann ich nur sehr wenig über diesen Gegenstand sagen. Denn es gibt mehrere Leute in diesem Lande, die über diese Dinge mehr wissen und sagen können als ich: besonders Mr. Dee und auch Thomas Digges, denn bei ihrer Gelehrsamkeit haben sie sehr viel mehr Autoren über diesen Gegenstand gelesen und gesehen; auch ist ihr Vermögen derart, dass sie leichter die Kosten tragen können. Sie haben auch mehr Muse und eher Zeit, diese Dinge zu betreiben, da es für mich in einer Reihe von Fällen möglich ist, das zu missen, was sie wissen. Aber trotz der geringen Erfahrung und Beweise und dem nur geringen Erfolge hinsichtlich der Versuche und Kenntniss ein diesen Dingen, bin ich doch überzeugt, dass das Glas, welches geschliffen, wenn es aus sehr klarem Material und von genügender Grösse ist, und so angeordnet wird, dass die Strahlen, welche hindurchgehen, von einem sehr grossen konkaven Spiegelglase aufgefangen werden, dass dieses Glas, sage ich, die Gegenstände in wunderbarer Grösse zeigen wird, in einer für des gemeine Volk geradezu ungläublichen Weise. Es muss daher angenommen werden — und ich bin dieser Meinung — dass, wenn wir verschiedene und mehrere Sorten dieser Hohlspiegel haben, und zwar solche von beträchtlicher Grösse, dass diese dann die Strahlen, d. h. die Form und Gestalt aller entfernten Gegenstände, auffangen und von einem zum andern Glase weitergeben, wobei die Gläser in solchem Abstände voneinander angeordnet sein müssen, dass jedes „seinen grössten Strahl macht“. Und so ist es möglich, dass das eine Glas durch das andere gestützt und gefördert wird, wie der Konkavspiegel durch das andere, geschliffene und glatte Glas (Linse). Und ebenso ist es wahr, dass man einen kleinen Gegenstand aus sehr grosser Entfernung sehen kann. Denn das eine Glas befördert und vergrössert den Strahl des andern so wunderbar. So dass die Dinge, von denen Thomas Digges geschrieben hat, dass sein Vater sie ausgeführt habe, sehr wohl zustande gebracht werden mögen, ohne jeden Zweifel. Aber das grösste Hindernis ist das, dass man nur ein kleineres Stück zu gleicher Zeit betrachten und sehen kann (sc. als sonst).“

Digges starb ums Jahr 1571.

Feldhaus.

Zeitschriftenschau.

K. Gaksch. Invardrahtmessungen des k. u. k. Militärgeograph. Instituts.

(Mitt. d. k. u. k. Mil.-Geogr. Inst. XXXI. Bd., 1911, S. 63—102.)

Der im Jahre 1907 angeschaffte Basisapparat besteht aus 4 Invar-

drähten von 24 m, einem Invarband von 12 m Länge, 14 Stativen, 5 Spannböcken, einem Nivellierfernrohr und einem Lotfernrohr. Diese Gegenstände wurden zum Teil von J. Carpentier in Paris bezogen, teils von Starke und Kammerer in Wien und endlich auch im militärgeographischen Institut selbst hergestellt; die Gesamtkosten beliefen sich auf 2600 Kr.

Ueber die mit diesem Apparat bisher erzielten Resultate wird in der vorliegenden Abhandlung berichtet. Die Einrichtung des Apparates ist im wesentlichen dieselbe, die Hammer im Jahrg. 1907 d. Zeitschr. eingehend beschrieben hat. Das Nivellierfernrohr wurde nicht benützt; es wurden vielmehr nach dem Vorgang des Geodätischen Instituts in Potsdam die Aufstellungspunkte der Markenstative nivelliert und die Stativhöhen gemessen.

Es zeigte sich, dass bei der Messung einseitige Ablesungsfehler auftreten, die dadurch eliminiert werden können, dass die Beobachter an den beiden Enden des Drahtes ihre Plätze vertauschen. (Auf zwei Versuchsstrecken von 240 m Länge, bei denen die Beobachter nur für die Rückmessung ihre Plätze vertauschten, ergaben sich bei mehrfachen Messungen zwischen Hin- und Rückmessung Differenzen von rund 2 mm.)

Das Aufschreiben der Messungen sowie die Berechnung der Basislänge wird an Beispielen erläutert.

Zur Prüfung der Etalonnierung wurde eine Vergleichsbasis von rund 240 m im Mai 1908, im Mai und Juni 1909 und im Mai 1910 je viermal gemessen, woraus die Drahtlängen für jede Epoche festgestellt werden konnten. Hierbei sind in den Drahtlängen Schwankungen von rund 0,3 mm aufgetreten.

Wirkliche Längenmessungen fanden bisher auf dem südlichen Drittel der Basis von Wiener Neustadt, im Tauerntunnel und auf der Basis von Igalo statt.

Die Basis von Wiener Neustadt ist im Jahre 1857 und ihr südliches Drittel in Länge von 2700 m nochmals 1908 mit dem österreichischen Basisapparat gemessen worden. Die letztere Messung ergab eine um 9,5 mm grössere Länge, was durch die unvermeidlichen Ungenauigkeiten der Messung erklärt wird. Die im Jahre 1908 ausgeführte Invarmessung ergab die Basis um 3,5 mm grösser als die Messung mit dem grossen Basisapparat; der m. F. für das Mittel aus 8 Messungen ist $\pm 4,6$ mm, also für eine Messung ± 13 mm.

Die Messung in dem rund 9 km langen Tauerntunnel erfolgte im Mai 1909 zur Festlegung der endgültigen Länge des Tunnels, nachdem die Durchmessung mit einfachen Holzlatten einen nennenswerten Widerspruch gegen die bei der Absteckung ermittelte Länge ergeben hatte. Das Mittel der viermaligen Invarmessung wies einen m. F. von ± 12 mm auf, mithin ist der m. F. einer Messung gleich ± 24 mm anzunehmen.

Die Basis bei Igalo ist 600 m lang und wurde im Oktober 1909 acht-

mal gemessen; der m. F. des Mittelwerts ist $\pm 0,85$ mm, also der m. F. einer Messung gleich $\pm 2,4$ mm.

Für eine einmalige Messung einer Länge von 1 km ergeben sich aus den drei Messungen die m. F. ± 8 mm, ± 8 mm, ± 3 mm.

Es ist noch zu erwähnen, dass für die Messung im Durchschnitt pro Kilometer 1,8 Stunden erforderlich waren. Eg.

Tiefenanordnung und Abstand der Saugrohrleitungen in Drainage-Anlagen.

Von Georg Schewior.

(Schluss von Seite 414.)

Da es aber bei der Drainage ausnahmslos auf die Beschaffenheit des Untergrundes ankommt, der keine organischen Substanzen enthält, da die Mutterbodenschicht durch die mechanische Bearbeitung u. s. w. stets lockerer und durchlässiger ist, so schien es nicht erforderlich, die äussere Bodenoberfläche des Untergrundes noch besonders zu bestimmen. Wohl aber ist auch die Hygroskopizität der Mutterbodenschicht bestimmt worden, um zu untersuchen, welche Unterschiede zwischen dieser und dem Untergrund bestehen.

Um noch einen Ueberblick zu geben, innerhalb welcher Grenzen sich die Hygroskopizitätswerte der einzelnen Bodenarten bewegen, mag noch erwähnt werden, dass für reinen Quarzsand¹⁾ die Hygroskopizität zu 0 und für den schwersten bisher untersuchten Ton²⁾ (Javaton) zu 24,68 bestimmt worden ist.

In der nachfolgenden Tabelle, welche die Versuchsergebnisse der von Breitenbach untersuchten Proben drainierter Böden enthält, sind auch zum Vergleich die Maximal-Durchflussmengen, die sich bei der Durchlässigkeitsbestimmung ergeben, eingesetzt worden (s. S. 427 u. 428).

Um über das grosse Zahlenmaterial einen Ueberblick zu erhalten, hat Breitenbach die Resultate in einem Koordinatensystem graphisch aufgetragen, und zwar die Entfernung der Drains als Abszissen, die Hygroskopizitätswerte des Untergrundes als Ordinaten.

Bereits bei der Vornahme der Bohrungen stellte sich heraus, dass an vielen Stellen schon nach den heute üblichen Grundsätzen zweifellos nicht die richtige Drainerntfernung gewählt worden ist. Breitenbach hat auf Grund einer langjährigen, eigenen, praktischen Erfahrung diese Bodenproben zunächst als unzuverlässig ausser Betracht gelassen. Es wurden daher nur die Resultate derjenigen Proben aufgetragen, die von Acker-

¹⁾ Mitscherlich: Bodenkunde für Land- u. Forstwirte, Berlin 1905, S. 71.

²⁾ Scheeffler: Bestimmung der äusseren Bodenoberfläche. In.-Diss. Königsberg 1909. S. 25.

Nr. der Boden- probe	Hygroskopizität				Maximum der Durch- flussmenge ccm/Std.	Der Boden ist drainiert mit einer Strangentfer- nung von m
	der oberen Schicht		des Untergrundes			
	%	Mittel	%	Mittel		
44	11,08	11,07	19,53	19,55	0,29	6
	11,06		19,56			
45	9,45	9,55	17,30	17,30	1,55	15 (7,5)
	9,65		17,30			
24	11,87	11,87	16,59	16,52	0,73	13
			16,46			
43	12,21	12,15	14,81	14,56	1,05	8
	12,09		14,82			
40	8,60	8,53	14,51	14,41	0,24	10
	8,47		14,31			
23	5,07	5,04	13,38	13,39	1,37	14
	5,01		13,39			
42	8,29	8,38	12,40	12,38	1,32	10
	8,46		12,35			
41	6,51	6,50	12,38	12,34	0,22	8
	6,50		12,30			
28	15,83	15,74	11,71	11,75	0,43	12
	15,64		11,80			
25	8,30	8,30	11,63	11,66	1,40	13
			11,70			
29	3,98	4,02	11,49	11,49	2,91	13
	4,06					
26	6,93	6,96	11,00	11,03	1,45	12
	7,00		11,06			
27	13,07	13,20	10,74	10,80	2,73	13
	13,28		10,86			
	13,29					
12	9,44	9,40	9,56	9,48	1,56	12
	9,35		9,39			
36	5,61	5,66	6,55	6,58	7,25	16
	5,71		6,62			
8	6,17	6,22	6,44	6,45	11,13	12
	6,27		6,17			
39	5,30	5,31	6,03	6,00	19,21	20
	5,32		5,98			
15	7,24	7,20	5,96	5,95	7,72	14
	7,15		5,95			
21	4,31	4,34	5,59	5,64	7,77	16
	4,36		5,69			
2	3,19	3,18	5,36	5,46	7,53	15
	3,16		5,56			
30	4,25	4,26	5,24	5,21	13,25	16
	4,28		5,18			
35	3,93	3,96	5,03	5,20	12,46	16
	3,99		5,36			
32	3,48	3,48	5,09	5,06	13,40	16
			5,03			

Nr. der Boden- probe	Hygroskopizität				Maximum der Durch- flussmenge ccm/Std.	Der Boden ist drainiert mit einer Strangentfer- nung von m
	der oberen Schicht		des Untergrundes			
	%	Mittel	%	Mittel		
4	4,04	4,05	4,77	4,82	12,55	16
	4,05		4,91			
13	4,60	4,62	4,78	4,72	11,65	17
	4,64		4,76			
			4,69			
11	3,76	3,76	4,75	4,71	27,72	20
	3,76		4,67			
14	3,81	3,80	4,66	4,68	34,40	18
	3,80		4,70			
38	4,26	4,28	4,46	4,61	35,58	20
	4,30		4,76			
31	3,63	3,60	4,56	4,50	11,42	18
	3,57		4,45			
3	3,49	3,46	4,17	4,26	14,18	17
	3,44		4,24			
			4,38			
22	3,35	3,35	4,21	4,24	10,56	20
	3,36		4,27			
10	3,35	3,33	4,24	4,22	35,10	18
	3,32		4,20			
37	3,42	3,40	4,22	4,15	25,81	18
	3,38		4,07			
7	7,94	8,01	4,01	4,06	143	14
	8,09		4,11			
18	3,63	3,69	4,02	4,04	15,67	16
	3,75		4,05			
34	3,41	3,40	3,98	4,00	25,33	18
	3,40		4,02			
1	2,42	2,42	3,98	3,83	24,53	14
	2,42		3,74			
			3,79			
16	2,82	2,81	3,44	3,48	13,82	18
	2,81		3,52			
9	3,11	3,12	3,45	3,44	24,00	16
	3,14		3,43			
19	2,92	2,88	3,23	3,14	13,44	15
	2,83		3,05			
17	2,95	2,87	2,91	2,93	13,36	17
	2,79		2,94			
33	3,39	3,43	2,87	2,88	188	18
	3,47		2,88			
6	2,62	2,68	1,90	1,95	212	24
	2,75		1,99			
20	3,75	3,77	1,83	1,83	59,20	20
	3,78		1,83			
5	2,79	2,82	1,47	1,52	315	26
	2,86		1,57			

schlagen entnommen sind, auf welchen die Richtigkeit und Zweckmässigkeit der angewandten Drainerntfernung praktisch erprobt ist oder bei den Bohrungen als zutreffend anerkannt wurde. Das sind zunächst von den schweren Böden diejenigen von Gross-Peterwitz (43 und 44), von Gross-Park (40) und Cadinen, während die schweren Tonböden von Neumühl (23 bis 29) durchweg als zu weit drainiert bezeichnet werden müssen. Von den mittleren Böden sind eine ganze Reihe durchaus zuverlässiger Proben vorhanden. Auch die ganz leichten Böden (von Altwalde) können als sicherer Anhalt gelten. Es war nun nicht anzunehmen, dass die gegebenen Zahlen gerade Grenz- oder Mittelwerte für die betreffenden Strangentfernungen darstellten, sondern die Grenzwerte mussten erst durch Interpolation gefunden und daraus die Mittelwerte bestimmt werden. Letztere sind sodann graphisch aufgetragen worden; sie ergaben eine Kurve, welche folgender Gesetzmässigkeit entspricht:

$$\log w_0 - \log w_1 = c (d_1 - d_0). \quad (1)$$

Hierin bedeutet:

w_0 = Hygroskopizität für die Strangentfernung des Ausgangspunktes;

w_1 = Hygroskopizität für eine beliebige andere Strangentfernung;

d_0 = Strangentfernung 0 m;

d_1 = Strangentfernung für einen beliebigen Wert w_1 ;

c = eine Konstante.

Es ist dann, da $d_0 = 0$ ist,

$$d_1 = \frac{\log w_0 - \log w_1}{c} \quad (2)$$

$$c = \frac{\log w_0 - \log w_1}{d_1}. \quad (3)$$

Die Konstante c würde, wie folgt, gefunden:

1. Fall: Zieht man zunächst die Hygroskopizität für die geringste Drainerntfernung, also von Bodenprobe 44 mit 19,55 in Betracht und setzt für $w_1 = 15$, so ist

$$\log w_0 = \log 19,55 = 1,2911$$

$$\log w_1 = \log 15,00 = 1,1761$$

$$0,1150 : (8,15 - 6) = 2,15 = 0,053.$$

Den Wert 8,15 gibt die Kurve für $w_1 = 15$ an.

2. Fall: Angenommen $w_0 = 19,55$ und $w_1 = 10,00$, so ist

$$\log w_0 = \log 19,55 = 1,2911$$

$$\log w_1 = \log 10,00 = 1,0000$$

$$0,2911 : (11,55 - 6) = 0,053.$$

3. Fall: Angenommen $w_0 = 10,0$ und $w_1 = 5$, dann ist

$$\log w_0 = \log 10 = 1,0000$$

$$\log w_1 = \log 5 = 0,6990$$

$$0,3010 : (16,50 - 11,55) = 0,061.$$

4. Fall: Für $w_0 = 5$ und $w_1 = 3$ ist

$$\log w_0 = \log 5 = 0,6990$$

$$\log w_1 = \log 3 = 0,4771$$

$$0,2219 : (20,8 - 16,5) = 0,051.$$

Das arithmetische Mittel für die Konstante c ergibt sich hieraus zu 0,055.

Es lassen sich nun für die Hygroskopizität der einzelnen Bodenproben sämtliche zugehörigen Drainingentfernungen nach Gleichung (2) berechnen. Der Wert w_0 für die Entfernung 0, also der Anfangspunkt der Kurve, ergibt sich aus der Gleichung:

$$\log w_0 = c \cdot d_1 + \log w_1$$

$$\log w_0 = 0,055 \cdot 6 + \log 19,55 = 1,6211; \quad w_0 = 41,80.$$

Er besagt, dass bei einer äusseren Bodenoberfläche = 41,8% Hygroskopizität jede Drainage in der üblichen Tiefe zwecklos ist.

Wir erhalten also für jede beliebige Hygroskopizität (w_1) die zugehörige Strangentfernung (d_1) aus der Gleichung:

$$d_1 = \frac{1,6211 - \log w_1}{0,055}$$

Nach dieser Gleichung ergeben sich die für die einzelnen Bodenproben berechneten Strangentfernungen, massgebend für die jetzt allgemein übliche Querdrainage, wie folgt:

Nr. der Bodenprobe	w	d m	Nr. der Bodenprobe	w	d m	Nr. der Bodenprobe	w	d m
	41,80	0	8	6,45	14,75	10	4,22	18,11
44	19,55	6,0	39	6,00	15,33	37	4,14	18,26
45	17,30	7,0	15	5,95	15,40	7	4,06	18,41
24	16,52	7,30	21	5,64	15,81	18	4,04	18,45
43	14,56	8,33	2	5,46	16,07	34	4,00	18,53
40	14,46	8,38	30	5,21	16,44	1	3,83	18,87
23	13,39	8,98	35	5,20	16,45	16	3,48	19,65
42	12,38	9,61	32	5,06	16,67	9	3,44	19,72
41	12,34	9,63	4	4,82	17,05	19	3,14	20,44
28	11,75	10,02	13	4,72	17,22	17	2,93	20,99
25	11,66	10,08	11	4,71	17,24	33	2,88	21,12
29	11,49	10,20	14	4,68	17,29	6	1,95	24,20
26	11,03	10,52	38	4,61	17,41	20	1,83	24,70
27	10,80	10,69	31	4,50	17,60	5	1,52	26,17
12	9,48	11,71	3	4,26	18,03			
36	6,58	14,58	22	4,24	18,09			

Trägt man nun diese Resultate in das Koordinatensystem ein, so ergibt sich die ausgezogene Kurve, welche von der ursprünglichen Bestimmungskurve nur sehr geringe Abweichungen zeigt (Fig. 3).

Graphische Darstellung der Versuchsergebnisse.

Die gestrichelte Kurve stellt die ursprüngliche Bestimmungslinie, die ausgezogene Kurve die gesetzmässig berechnete Linie dar.

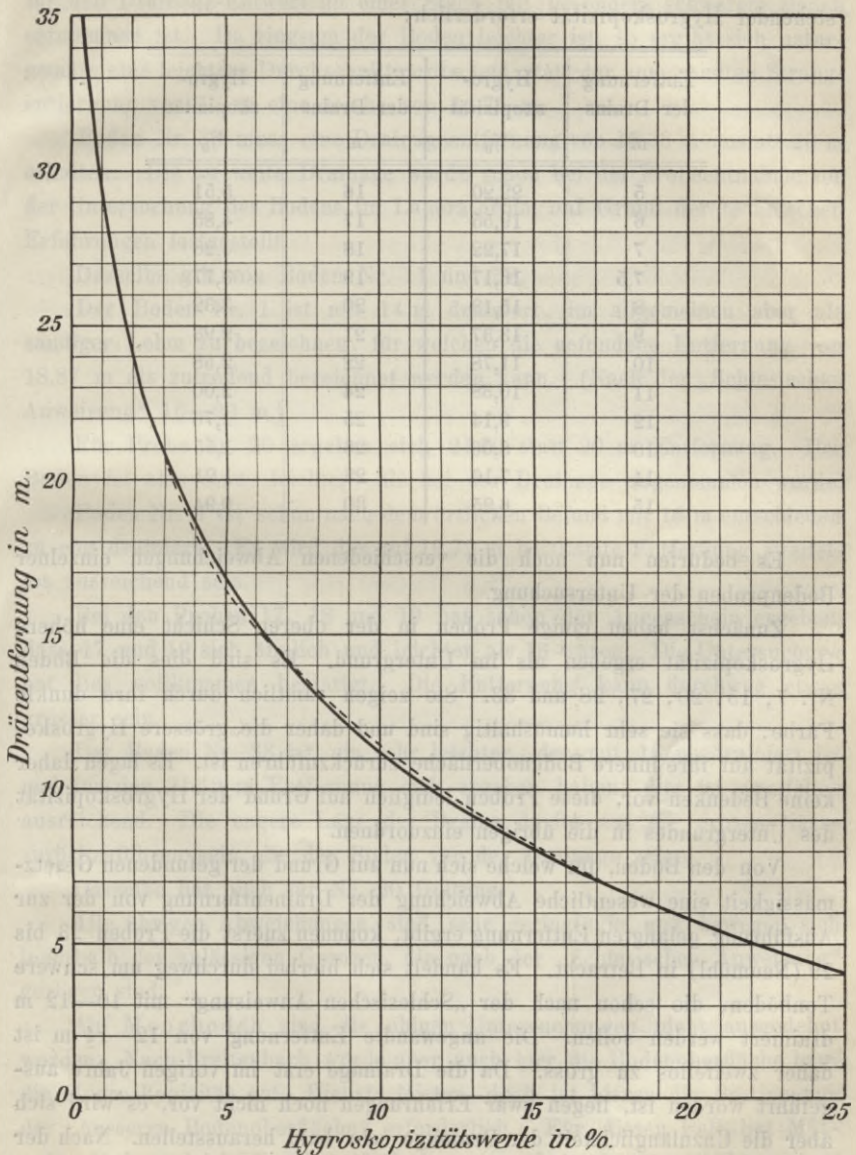


Fig. 3.

Die Gesetzmässigkeit, welche durch die Kurve ausgedrückt wird, setzt uns nun in den Stand, die für irgend einen Boden erforderliche Drain-

entfernung direkt abzulesen, wenn uns seine Hygroskopizität bekannt ist, vorausgesetzt, dass wir es mit Mineralboden und nicht etwa mit Moorboden zu tun haben.

Danach ist z. B. folgende Drainerntfernung bei Bodenarten von nachstehender Hygroskopizität erforderlich:

Entfernung der Drains m	Hygro- skopizität %	Entfernung der Drains m	Hygro- skopizität %
5	22,20	16	5,51
6	19,55	17	4,85
7	17,22	18	4,28
7,5	16,17	19	3,77
8	15,18	20	3,32
9	13,37	21	2,93
10	11,78	22	2,58
11	10,38	24	2,00
12	9,14	25	1,76
13	8,06	26	1,55
14	7,10	28	1,21
15	6,25	30	0,94

Es bedürfen nun noch die verschiedenen Abweichungen einzelner Bodenproben der Untersuchung.

Zunächst haben einige Proben in der oberen Schicht eine höhere Hygroskopizität ergeben als im Untergrund. Es sind dies die Böden Nr. 7, 15, 20, 27, 28 und 33. Sie zeigen sämtlich durch ihre dunkle Farbe, dass sie sehr humushaltig sind und daher die grössere Hygroskopizität auf ihre innere Bodenoberfläche zurückzuführen ist. Es lagen daher keine Bedenken vor, diese Proben lediglich auf Grund der Hygroskopizität des Untergrundes in die übrigen einzuordnen.

Von den Böden, für welche sich nun auf Grund der gefundenen Gesetzmässigkeit eine wesentliche Abweichung der Drainerntfernung von der zur Ausführung gelangten Entfernung ergibt, kommen zuerst die Proben 23 bis 29 (Neumühl) in Betracht. Es handelt sich hierbei durchweg um schwere Tonböden, die schon nach der „Schlesischen Anweisung“ mit 10—12 m drainiert werden sollen. Die angewandte Entfernung von 12—14 m ist daher zweifellos zu gross. Da die Drainage erst im vorigen Jahre ausgeführt worden ist, liegen zwar Erfahrungen noch nicht vor, es wird sich aber die Unzulänglichkeit der Drainage sehr bald herausstellen. Nach der graphischen Tafel ist für diese Böden eine Entfernung von 7,3—10,69 m erforderlich.

Für den Boden von Ellwangen, Nr. 41, hält Fauser eine Entfernung von etwa 8 m für erforderlich; er soll nach der Tabelle 9,63 m erhalten.

Boden Nr. 7 ist mit 14 m Entfernung drainiert, während 18,41 m ausreichen würden. Da der Boden fast durchweg ein sandiger Lehm ist, der nur an einzelnen Stellen etwas bindiger ist, so wird dies auch zutreffen.

Die Abweichung bei Nr. 8 ist nur daraus zu erklären, dass die Probe für den Drainage-Entwurf an einer Stelle mit besonders schwerem Boden entnommen ist. Da ringsum der Boden leichter ist, so ergibt sich naturgemäß eine leichtere Durchschnittsprobe und statt der angewandten Strangentfernung von 12 m eine solche von 14,75 m.

Boden Nr. 39 muss eine Drainageentfernung von 15,33 m anstatt 20 m erhalten. Die zu weite Drainage wurde schon bei der Probeentnahme vor der Untersuchung des Bodens im Laboratorium auf Grund der technischen Erfahrungen festgestellt.

Dasselbe gilt von Boden Nr. 11 und 38.

Der Boden Nr. 1 ist mit 14 m drainiert, im allgemeinen aber als sandiger Lehm zu bezeichnen, für welchen die gefundene Entfernung von 18,87 m als zutreffend bezeichnet werden kann. (Nach der „Schlesischen Anweisung“ 16—20 m.)

Für Probe Nr. 20 ergeben sich 24,70 statt 20 m Entfernung. Der Boden ist also etwas leichter, als bei der Drainage angenommen wurde.

Boden Nr. 9 ist schon nach dem örtlichen Befund mit 16 m entschieden zu eng drainiert. Es wird die auf 19,72 m bestimmte Entfernung zweifellos ausreichend sein.

Bei den Proben 17, 18 und 19 hat schon der Augenschein ergeben, dass 17 und 19 sich ähnlich und leichter als 18 waren. Die Untersuchung hat dies vollkommen bestätigt. Die Entfernung kann durchweg etwas grösser sein.

Der Boden Nr. 33 ist ein sehr leichter, der mit 18 m drainiert ist und für den 21,12 m Entfernung sich ergeben haben; dies ist zweifellos ausreichend. Die engere Lage der Drains dürfte auf die grosse Nässe zurückzuführen sein, die der Boden vor der Drainage zeigte.

Dasselbe hat auch für Nr. 20 Geltung.

Alle übrigen Abweichungen sind sehr geringfügig und bewegen sich innerhalb der zulässigen Grenzen, die nach der „Schlesischen Anweisung“ gezogen sind.

Auf Moorboden sind die obigen Untersuchungen nicht ausgedehnt worden. Nach Breitenbach würde aber auch hier die Bodenoberfläche bzw. die Hygroskopizität gute Dienste leisten, doch ist hierzu die Bestimmung der „äusseren Bodenoberfläche“ erforderlich. Für diesen Fall hat Mitscherlich¹⁾ gleichfalls eine Methode ausgearbeitet, wenn auch weniger genau wie die der Hygroskopizität.

¹⁾ „Landwirtschaftliche Jahrbücher“, Berlin 1911, S. 645 ff.

Dank den umfangreichen Arbeiten und Forschungen der verschiedenen Moorversuchsstationen liegen bereits so viele praktische Erfahrungen vor, dass für Moorkulturen eine ziemlich sichere Grundlage zur Bemessung der zweckmässigsten Strangentfernung gegeben ist. Der Abstand der Drains ist hier je nach der Art des Moorgrundes, ob Hochmoor oder Niedermoor, je nach der Kultur, ob Garten- oder Ackerland, Wiese oder Weide, und je nach der Beschaffenheit des betreffenden Moores verschieden und bewegt sich in den Grenzen von 10—25 m. Da in der Regel vor Inangriffnahme einer Moorkultur zur Erkundung der einzuschlagenden Melioration und zur Feststellung des Düngebedürfnisses an eine Moorversuchstation — die bedeutendste ist in Bremen — Bodenproben gesandt werden, wird diese Stelle im Einzelfalle über die zweckmässigste Strangentfernung und auch Draintiefe, wie schon früher gesagt, am besten beratende Auskunft erteilen.

Neben den physikalischen Eigenschaften des Bodens kommen vielfach noch äussere Umstände in Betracht, die einen nicht unwesentlichen Einfluss auf die Wahl der Strangentfernung haben.

In Gegenden mit reichen Niederschlägen sind die Stränge unter sonst gleichen Verhältnissen näher zusammenzulegen als in regenarmen Landstrichen. Das gleiche gilt für Lagen, die auf der Regenseite oder am Nordhange eines Höhenzuges liegen. Auch bei anderweitig abweichenden klimatischen Verhältnissen kann eine kleinere Entfernung zutreffender sein gegenüber Gebieten, die in solcher Hinsicht eine günstigere Lage zeigen. Für rauhe Lagen und Gebirge mit schweren Böden, langen Wintern und kurzer Vegetationszeit werden enge Strangentfernungen bei geringer Draintiefe (s. oben) stets wirksamer sein, als wenn das Entwässerungsbereich trotz grösserer Einschnittstiefe der Drains weiter ist.

Dass die Strangentfernung bei stärkerer Steigung des Geländes grösser ausfallen kann als bei geringem Gefälle, ist aus den früheren Ausführungen zu entnehmen. Das Oberflächengefälle spielt aber noch für den oberirdischen Abfluss eine gewisse Rolle. Je grösser dasselbe ist, desto geringer ist — wenigstens bei leichteren Böden — die versickernde und abzuführende Wassermenge, und deshalb wird man hier auch aus diesem Grunde die Drains weiter auseinanderlegen dürfen. Auf schweren Böden ist der Einfluss des Gefälles geringer anzuschlagen.

Sind Ländereien zeitweise dem Zutritt fremden Wassers, z. B. Höhenwasser oder einer Ueberschwemmung durch einen Fluss, ausgesetzt, so sind die Flächen enger zu drainieren als Felder, die derartigen Zufälligkeiten nicht ausgesetzt sind.

Nicht ausser acht zu lassen ist schliesslich die Bewegung des Grundwassers selbst. Pflügt dieses in grösserer Menge hochzusteigen, so erscheint, falls keine Aussicht besteht, durch eine grössere Draintiefe (s. oben) das Uebel zu beseitigen, eine enge Anordnung der Saugdrains geboten.

Soll in Gegenden drainiert werden, in denen noch keine Erfahrungen über die günstigsten Entfernungen der Drainstränge in bestimmten Bodenarten gemacht werden konnten, so empfiehlt Spöttle¹⁾ vor Ausführung einer grossen Drainage ein paar Versuchsstränge zu legen und zwischen ihnen den Grundwasserstand eine Zeitlang, insbesondere aber während des Frühjahrs, zu beobachten und nach dem Ergebnis dieser Beobachtungen die gewählte Strangentfernung zu verbessern, wobei aber sowohl die Witterung des Beobachtungsjahres und die Anbauweise des Feldes, wie auch die Tatsache zu beachten ist, dass selbst die schwersten Böden nach dem Drainieren im Laufe der Jahre durchlässiger werden.

Ist ein von einem öffentlichen Fluss bedecktes Grundstück buchungsfähig?

Auf eine höchstgerichtliche Entscheidung, welche diese wichtige Frage letztthin gefunden hat, weist der Minister der öffentlichen Arbeiten in einem Erlass vom 3. Juli 1912 hin. Dieser Erlass wird nebst der in Frage kommenden Entscheidung des Kammergerichtes vom 6. Februar 1912 im nachstehenden mitgeteilt.

Der Minister der öffentl. Arbeiten.

III. 14. 27. C.

Berlin, den 3. Juli 1912.

Ew. . . . übersende ich Abschrift der in einer Grundbuchsache des Amtsgerichts in Ragnit von dem Kammergericht hierselbst am 6. Februar d. Js. getroffenen Entscheidung. Aus den Gründen des Beschlusses sind besonders folgende Sätze von grundsätzlicher Bedeutung hervorzuheben.

Es ist davon auszugehen, dass das in § 21 II 14 A. L. R. bestimmte gemeine Eigentum des Staates an öffentlichen Flüssen nicht privatrechtliches Eigentum ist, dass die öffentlichen Flüsse vielmehr privatrechtlich eigentumsunfähig sind.

Aus dieser Auffassung ergibt sich, dass ein von einem öffentlichen Flusse bedecktes Grundstück nicht buchungsfähig ist, da nur die dem Privateigentum unterliegenden Grundstücke gebucht werden können. Die gleichwohl erfolgte Buchung ist inhaltlich unzulässig. (§ 54 Abs. 1 Satz 2 G. B. O.)

Soweit die inhaltliche Unzulässigkeit einer Eintragung darauf beruht, dass das gebuchte Recht kraft öffentlichen Rechtes dem Privatrechtsverkehr entzogen ist, darf eine grundbuchmässige Erkennbarkeit nicht gefordert werden. Andernfalls würde durch die Heranziehung der Grundsätze des öffentlichen Glaubens des Grundbuchs (§ 892 B. G. B.) die Verwandlung eines öffentlich-rechtlichen Rechtes in ein Privatrecht ermöglicht werden.

¹⁾ a. a. O. S. 139.

Das aber würde der zwingenden Natur des öffentlichen Rechtes widersprechen.

Ist aber die Buchung eines Grundstücks im Grundbuch inhaltlich unzulässig, so folgt daraus ohne weiteres auch die inhaltliche Unzulässigkeit der Eintragungen in der zweiten und dritten Abteilung des Blattes, insbesondere der Hypothekeneintragungen. Denn selbst wenn ein dingliches Recht auch an einem im gemeinen Eigentum des Staates stehenden Grundstück begründet werden könnte (vergl. R. G. 53. S. 98), so könnte es doch niemals eingetragen werden, weil das Grundstück selbst nicht eintragungsfähig ist.

Nach der Entscheidung des Kammergerichts ist also die Buchung eines von einem öffentlichen Gewässer bedeckten Grundstücks im Grundbuche inhaltlich unzulässig. Wenn gleichwohl ein Teil des privatrechtlich eigentumsunfähigen öffentlichen Gewässers einem Grundstücke zugeschrieben worden ist, hat das Grundbuchamt das Grundbuchblatt unter Beachtung des § 42 Abs. 1 Satz 1 der Grundbuchordnung vom 24. März 1897 — R. G. Bl. 1887 S. 139 ff. und 1898 S. 754 ff. — zu berichtigen, ohne dass Entpfändungserklärungen der Hypothekengläubiger und eine Auflassungserklärung des Grundstückseigentümers erforderlich sind.

Im Auftrage: gez. *Bredow.*

* * *

Königl. Kammergericht. I. Zivilsenat.

1. H. 28. 12/46.

In der Grundbuchsache des Königl. Amtsgerichts in Ragnit von Paskallwen Band VII, Blatt 177 hat der I. Zivilsenat des Königl. Kammergerichts in Berlin in der Sitzung vom 6. Februar 1912, an welcher teilgenommen haben, auf die von dem Kaufmann A. K. in Tilsit, vertreten durch, gegen den Beschluss der I. Zivilkammer des Königl. Landgerichts in Tilsit vom 29. Dezember 1911 eingelegte weitere Beschwerde beschlossen:

Die weitere Beschwerde wird zurückgewiesen. Die Kosten des Rechtsmittels fallen dem Beschwerdeführer zur Last.

Gründe.

In der Prozesssache Fiskus gegen Sch. und Genossen ist durch das Urteil des Landgerichts Tilsit vom 5. Februar 1909 auf die Klage des durch den Regierungspräsidenten in Gumbinnen vertretenen Preussischen Fiskus unter anderen gegen den Gutsbesitzer A. Sch. in Georgenhof, den Eigentümer des Grundstückes in Paskallwen 173, und gegen den Grundbesitzer F. M. in Birjohlen, der mit seiner gütergemeinschaftlichen Frau als Eigentümer des Grundstückes Paskallwen Blatt 179 eingetragen ist, festgestellt, dass von dem Kartenblatt 3 der Gemarkung Paskallwen die

zu Paskallwen 177 zugeschriebene Parzelle Nr. 82/43 mit Ausnahme der auf der Karte des Katasterkontrolleurs H. vom 27. September 1908 grün bezeichneten Flächen *A. F. G. H. J. K.* mit 58,15 ar Inhalt, und die zu Paskallwen Nr. 179 zugeschriebene Parzelle Nr. 88/43 im gemeinen Eigentum des Preussischen Staates stehen; demzufolge sind der Beklagte Sch. und der Beklagte M. verurteilt worden, die Berichtigung des Grundbuchs dahin zu bewilligen, dass die vorbezeichneten Flächen aus den Grundbüchern ihrer Grundstücke ausgeschieden werden. Dieses Urteil beruht auf der Feststellung, dass die bezeichneten Flächen als Teil der Kummabucht und demzufolge als Teil des öffentlichen Memelstromes im gemeinen Eigentum des Preussischen Staates ständen und darum verkehrsunfähig wären. Durch das Urteil des Oberlandesgerichts in Königsberg vom 27. Oktober 1909 ist die Berufung der Beklagten Sch. und M. gegen dieses Urteil mit der Massgabe zurückgewiesen worden, dass festgestellt worden ist, die bezeichneten Parzellen der Grundstücke Paskallwen 177 und 179 ständen nicht im Eigentum der Beklagten Sch. und M. Die Revision der Beklagten Sch. und M. ist durch das Urteil des Reichsgerichts vom 23. November 1910 zurückgewiesen worden.

Durch das Schreiben vom 27. Februar 1911 beantragte der Regierungspräsident in Gumbinnen unter Ueberreichung von Ausfertigungen der Urteile des Oberlandesgerichts in Königsberg und des Reichsgerichts, sowie der in diesem Rechtsstreit entstandenen Prozessakten und der Karte des Katasterkontrolleurs H. vom 27. September 1908 bei dem Grundbuchamt, Amtsgericht Ragnit,

1. Das Grundbuch des Grundstücks Paskallwen 177 dahin zu berichtigen, dass die ihm zugeschriebene Parzelle Nr. 82/43 Kartenblatt 3 der Gemarkung Paskallwen mit Ausnahme der auf der Karte des Katasterkontrolleurs H. vom 27. September 1908 grün bezeichneten Flächen *A. F. G. H. J. K.* mit 58,15 ar Inhalt als Bestandteile des Grundstücks ausgeschieden wird.
2. Das Grundbuch des Grundstücks Paskallwen 179 dahin zu berichtigen, dass die ihm zugeschriebene Parzelle Nr. 88/43 Kartenblatt 3 der Gemarkung Paskallwen als Bestandteil des Grundstücks ausgeschieden wird.

Das Amtsgericht bezeichnete in der Verfügung vom 31. Oktober 1911 die Einreichung von Entpfändungserklärungen der in dem Grundbuche von Paskallwen Nr. 177 und 179 eingetragenen Hypothekengläubiger und die Vornahme der Auflassung der bezeichneten Flächen für erforderlich und blieb trotz der Gegenvorstellung des Regierungspräsidenten in der Verfügung vom 18. November 1911 bei seiner Auffassung stehen.

Gegen diese Verfügung legte der Regierungspräsident Beschwerde ein. Das Landgericht in Tilsit wies durch den Beschluss vom 29. De-

zember 1911 das Amtsgericht an, den Anträgen des Regierungspräsidenten stattzugeben.

Gegen diesen Beschluss hat der Kaufmann A. K. in Tilsit, der Gläubiger der im Grundbuche von Paskallwen Nr. 177 Abteilung III Nr. 2 eingetragenen Hypothek von 18 075 Mk., durch die Rechtsanwälte . . . in Tilsit weitere Beschwerde eingelegt.

Das Rechtsmittel ist zulässig, aber nicht begründet.

Es ist davon auszugehen, dass das in § 21 II 14 A. L. R. bestimmte gemeine Eigentum des Staates an öffentlichen Flüssen nicht privatrechtliches Eigentum ist, dass die öffentlichen Flüsse vielmehr privatrechtlich eigentumsunfähig sind. Das hat schon das O.-Tr. angenommen (Entscheid. 42 S. 58; Striethorst Archiv 87 S. 322). Das Reichsgericht ist ihm beigetreten (R. G. 3 S. 232; 4 S. 258; 28 S. 209; 32 S. 238; 35 S. 237) und hat diese Ansicht bis in die neueste Zeit festgehalten (R. G. 71 S. 65; Gruchot Bd. 52 S. 1216). Auch das Kammergericht hat sich bereits (K. G. S. A. 247) dieser Ansicht angeschlossen. Aus ihr ergibt sich, dass ein von einem öffentlichen Flusse bedecktes Grundstück nicht buchungsfähig ist, da nur die dem Privateigentum unterliegenden Grundstücke gebucht werden können. Die gleichwohl erfolgte Buchung ist inhaltlich unzulässig (§ 54 Abs. 1 Satz 2 G. B. O.). Es kann dahingestellt bleiben, ob grundsätzlich die inhaltliche Unzulässigkeit einer Eintragung nur im Falle ihrer grundbuchmässigen Erkennbarkeit angenommen werden darf und ob diese Erkennbarkeit im vorliegenden Falle etwa durch die Vermerke des Bestandsverzeichnisses in Verbindung mit den zu ihrer Ergänzung heranzuziehenden Katasterangaben herbeigeführt wird. Denn soweit die inhaltliche Unzulässigkeit einer Eintragung darauf beruht, dass das gebuchte Recht kraft öffentlichen Rechtes dem Privatrechtsverkehr entzogen ist, darf eine grundbuchmässige Erkennbarkeit nicht gefordert werden. Andernfalls würde durch die Heranziehung der Grundsätze des öffentlichen Glaubens des Grundbuchs (§ 892 B. G. B.) die Verwandlung eines öffentlich rechtlichen Rechtes in ein Privatrecht ermöglicht werden. Das aber würde der zwingenden Natur des öffentlichen Rechtes widersprechen. Diese Erwägung wird durch die Vorschrift des Art. 11 Abs. 1. A. G. G. B. O. bestätigt. Denn nach dieser Vorschrift ist die Buchung solcher öffentlichen Lasten des Grundstücks, die bei der Zwangsversteigerung und der Zwangsverwaltung den Rechten am Grundstücke im Range vorgehen, ausnahmslos, also auch dann inhaltlich unzulässig, wenn sich der Inhalt der Last mit dem Inhalte eines privatrechtlichen dinglichen Rechtes, z. B. einer Reallast, deckt und der Charakter der Belastung aus einer öffentlichen Last aus der Eintragung nicht ersichtlich ist. Deswegen muss auch die Buchung von Grundstücken, die im gemeinen Eigentum des Staates stehen, also dem privatrechtlichen Eigentum nicht unterliegen, selbst dann als inhaltlich un-

zulässig im Sinne des § 54 Abs. 1 Satz 2 G. B. O. angesehen werden, wenn sie an sich im Privateigentum stehen könnten und wenn ihr öffentlicher Charakter nicht aus dem Grundbuche zu ersehen ist. Dieser Auffassung steht die Entscheidung des K. G. in O. L. G. 6 S. 493 nicht entgegen, da es sich bei dieser um solche dem öffentlichen Gebrauche dienenden Sachen (Strandparzellen) handelte, die im privatrechtlichen Eigentum standen. Ist aber die Buchung eines Grundstücks im Grundbuch inhaltlich unzulässig, so folgt daraus ohne weiteres auch die inhaltliche Unzulässigkeit der Eintragungen in der zweiten und dritten Abteilung des Blattes, insbesondere der Hypothekeneintragungen. Denn selbst wenn ein dingliches Recht auch an einem im gemeinen Eigentum des Staates stehenden Grundstücke begründet werden könnte (vergl. R. G. 53 S. 98), so könnte es doch niemals eingetragen werden, weil das Grundstück selbst nicht eintragungsfähig ist.

Diese Grundsätze kommen hier zur Anwendung, weil der Nachweis, dass die Kummabucht einen Teil des öffentlichen Memelstromes bildet, also im gemeinen Eigentum des Preussischen Staates steht, in einer für den Grundstücksverkehr ausreichenden Weise geführt ist. Das Landgericht geht zwar mit Recht davon aus, dass das in der Prozesssache Fiskus gegen Sch. und Genossen ergangene Urteil gegenüber dem Hypothekengläubiger K. keine Rechtskraft besitzt. Wenn es aber im übrigen aus den Gründen der in diesem Rechtsstreit ergangenen Urteile die Ueberzeugung gewonnen hat, dass die Kummabucht ein Teil des öffentlichen Memelstromes sei, so handelt es sich hier um eine ohne Rechtsirrtum getroffene Feststellung, an die das Gericht der weiteren Beschwerde gebunden ist.

Die von dem Landgericht angeordnete Ausbuchung eines Teiles der Parzelle 82/43 kann jedoch nicht erfolgen, bevor der Hypothekenbrief über die dem Beschwerdeführer zustehende Hypothek vorgelegt wird. Mit Oberneck (Grb. R. 4 S. 27), Fuchs-Arnheim (Grb. R. 2 § 54 A. 20) und Güthe (G. B. O.² § 54 A. 35) ist gegen Predari (G. B. O. § 54 A. 16) davon ausgegangen, dass auch im Falle des § 54 Abs. 1 Satz 2 G. B. O., d. h. bei Löschung einer unzulässigen Eintragung, der § 42, Abs. 1 Satz 1 G. B. O. Platz greift. Denn der § 54 kennt in seinem zweiten Absatz Ausnahmen von § 42 nur für den Fall des § 54 Abs. 1 Satz 1, also nur für den Fall der Eintragung eines Widerspruchs. Ferner ist aus § 62 Abs. 2 G. B. O. zu entnehmen, dass das Gesetz die nachträgliche Eintragung eines Vermerkes auf den Brief nur für den Fall des § 54 Abs. 1 Satz 1 kennt. Denn während der Satz 1 dieser Vorschrift das Grundbuchamt für beide Fälle des § 54 Abs. 1 anweist, den Briefbesitzer zur Vorlegung des Briefes anzuhalten, spricht der Satz 2 von der nachträglichen Einforderung des Briefes nur für den Fall des § 54 Abs. 2, also nur für den Fall der Eintragung eines Widerspruchs. Endlich ist auch ein innerer Grund, von der Vorlegung des Briefes bei Löschung inhaltlich

unzulässiger Eintragungen abzusehen, nicht ersichtlich, weil aus der Grundbucheintragung mit Rücksicht auf ihre Unzulässigkeit kein Schaden entstehen kann, mit ihrer Löschung also bis zum Einreichen des Briefes gewartet werden kann. Das Landgericht hat allerdings die Notwendigkeit der vorgängigen Briefvorlegung nicht erwähnt. Hierdurch wird jedoch die Richtigkeit seiner Entscheidung nicht beeinträchtigt, denn die Herbeiführung der Vorlegung des Briefes ist nach § 62 Abs. 2 G. B. O. Sache des Grundbuchamtes. Es gehört demnach ohne weiteres zur Ausführung der in dem landgerichtlichen Beschluss enthaltenen Anweisung.

Aus diesen Gründen ist die weitere Beschwerde als unbegründet zurückzuweisen. Mitgeteilt durch *Lüdemann*.

Unterstützungskasse für Deutsche Landmesser.

Mitteilung.

Die Herren Mitglieder, welche mit der Zahlung des Beitrages für das Jahr 1913 noch rückständig sind, werden höflichst gebeten, die Beiträge bis **spätestens 10. Juni** einzusenden.

Die bis dahin nicht eingegangenen Beiträge müssen angemahnt werden. Diejenigen Herren Vertrauensmänner, welche noch Sammelisten hinter sich haben, bitte ich um gefällige Einsendung der gesammelten Beiträge und um Rückgabe der Listen.

I. V. *Lörke*, Stadtlandmesser,
Kassenführer der Unterstützungskasse,
Breslau 16, Hansastrasse 24^{III}.

Prüfungsnachrichten.

Ergebnis der Landmesserprüfung im Frühjahrstermin 1913 in Bonn.

38 Kandidaten haben die Prüfung bestanden, 6 Kandidaten sind im Laufe der Prüfung zurückgetreten, 1 Kandidat setzt die unterbrochene Prüfung im Herbsttermin 1913 fort und 23 Kandidaten haben nicht bestanden.

Die umfassendere kulturtechnische Prüfung haben 5 Herren mit mindestens „befriedigend“ abgelegt. 3 Herren haben sich einer Nachprüfung zur Erlangung besserer Zeugnisse mit Erfolg unterzogen.

I n h a l t.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Tafel mit gekürzten Zahlenwerten zum Quadrieren und Radizieren, von Schleussinger. — **Zur Geschichte des ältesten Fernrohrs**, von Feldhaus. — **Zeitschriftenschau.** — **Tiefenanordnung und Abstand der Saugrohrleitungen in Drainage-Anlagen**, von Schewior. (Schluss.) — **Ist ein von einem öffentlichen Fluss bedecktes Grundstück buchungsfähig?** Mitget. von Lüdemann. — **Unterstützungskasse für Deutsche Landmesser.** (Mitteilung.) — **Prüfungsnachrichten.**