

Paper-ID: VGI_193606



Obervermessungsrat H. Planner: Drahtlose Längenmessung und die internationalen Weltlängen von 1933

Robert Norz

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **34** (2), S. 32–34

1936

Bib_TE_X:

```
@ARTICLE{Norz_VGI_193606,  
  Title = {Obervermessungsrat H. Planner: Drahtlose Längenmessung und die  
    internationalen Weltlängen von 1933},  
  Author = {Norz, Robert},  
  Journal = {{Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen},  
  Pages = {32--34},  
  Number = {2},  
  Year = {1936},  
  Volume = {34}  
}
```



kehren. Dementsprechend wird die Vormerkung der Maschinenhandhabung folgendermaßen verändert:

a) Anfangsschritt. Der Drehsinn ist dem Vorzeichen von y_2 entgegengesetzt.

d) Um den Drehsinn festzustellen, werden diese zwei Vorzeichen $\text{sgn}(x_1)$ und $\text{sgn}(-x_2)$ in die Spalte „ $\text{sgn } v$ “ eingetragen. Der Drehsinn der Angleichung wird durch $\text{sgn}(-\sin \rho_2)$ gegeben.

Sonst werden die obigen Punkte a—d unverändert angewendet. Haben die Werte x und x_2 die gleichen Vorzeichen, wird der Wert x in gewöhnlicher, im Falle der verschiedenen Vorzeichen aber in dekadischer Form im Zählwerke erscheinen.

Der Leser möge die im § 6 behandelten Zahlenbeispiele auch auf diese Art auflösen. Man wird konstatieren, daß eine Abweichung von dem Morpurgo'schen Verfahren vorhanden ist; nämlich die „leere“ Multiplikation mit x_1 und nachher die Ergänzung des Wertes x_1 auf x_2 fällt jetzt ab, wir haben aber separat mit x_1 und x_2 zu multiplizieren. Dies mag vielleicht günstiger sein, indem eine direkte Multiplikation mit x_2 schablonenmäßiger und dadurch bequemer erledigt wird als eine Ergänzung auf x_2 , wobei das Zählwerk ständig im Auge gehalten werden muß.

Selbstverständlich könnte man die Rechnung auch mit den Kotangentenwerten durchführen.

Es ist möglich, durch die Vertauschung der Indizes in dem Gleichungssysteme 2 (oder 4), eventuell durch die Vertauschung der Rollen der linken und rechten Maschinen weitere Variationen für die Auflösung zu konstruieren, wie es der Verfasser durchgeführt hat. Alle diese Möglichkeiten haben aber für den praktischen Geometer keine Bedeutung.

Zum Schluß müssen wir betonen, daß die hier vorgeführten Rechnungsarten eine *rechnerische* Kontrolle entbehren, die Koordinaten des Neupunktes werden nur durch die Auflösung eines zweiten Einschneidens, also durch *Messung* überprüft. Wird eine Tangente oder irgendein Zahlenwert falsch oder ungenau in die Rechnung eingezogen, so werden die Resultate auch falsch ausfallen. Für Detailpunkte genügt aber die Kontrolle mittels der Messung.

Referat.

Drahtlose Längenmessung und die internationalen Weltlängen von 1933.

Referat über den Vortrag des Obervermessungsrates Heinrich P l a n n e r.

Im Rahmen der Arbeitsgemeinschaft hielt am 12. Dezember 1935 der Obervermessungsrat Heinrich P l a n n e r einen Vortrag über moderne astronomische Längenmessungen. Der Vortragende hat alle in den letzten Jahren in Österreich durchgeführten astronomischen Längen bestimmt, u. zw. im Jahre 1927 (gemeinsam mit zwei Beobachtern) auf den drei Stationen Hermannskogel, Wiener Universitätssternwarte und Laaerberg, worüber in Gerlands Beiträgen zur Geophysik, Band 28, Seite 11—31, berichtet wurde, im Jahre 1930 auf der Station Lunz am See und zwei Jahre später auf dem trigonometrischen Punkte I. Ordnung Anninger bei Mödling. Als sich das Bundesamt zur Teilnahme an der von der Union Astronomique Internationale organisierten Weltlängenmessung entschloß, wurde ihm die Durch-

führung der nötigen Arbeiten auf einem Punkte in Österreich übertragen. Als Station wurde die Wiener Universitätssternwarte gewählt, wo schon 1927 der Längenunterschied gegen Greenwich bestimmt worden war.

In der Einleitung gab der Vortragende einen kurzen historischen Überblick über das die Menschheit wohl seit jeher interessierende Thema der geographischen Ortsbestimmung. Erwähnt wurde die Methode der Mondsternen, mittels der schon Amerigo Vespucci im Jahre 1499 die Längendifferenz Amerika—Nürnberg bestimmt hatte. Eine Würdigung fanden auch die anderen um diese Zeit in Verwendung stehenden Methoden zur Längenbestimmung, wie die der Sonnenfinsternisse, der Sternbedeckungen, der Verfinsterung der Jupitertrabanten und schließlich der Meridiandurchgänge von Fixsternen. Nach einem Hinweis auf die Vervollkommnung der Uhren im Laufe der Zeit wurde der historische Rückblick mit einer Erörterung der Längenbestimmung mittels der Telegraphie abgeschlossen.

Die Beobachtungen im Jahre 1933 erfolgten auf 82 Stationen, die sich auf fast alle Kulturstaaen verteilten. Die nördlichste war an der Südspitze Grönlands gelegen, 13 Stationen befanden sich auf der südlichen Hemisphäre.

Entsprechend den bei einer Längenbestimmung vorkommenden Grundoperationen, nämlich der Ortssternzeit und der Aufnahme der auf Sternzeit umgerechneten Weltzeit Greenwich und Reduktion beider auf den gleichen Zeitmoment, mußten auch die Stationen entsprechende Einrichtungen besitzen.

Zur Bestimmung der Ortszeit dient in erster Linie das Passageninstrument mit unpersonlichem Mikrometer, dessen elektrische Kontakteinrichtung mit einem Chronographen in Verbindung steht. Für eine moderne Längenstation ist die Mitnahme einer Uhr nicht nötig. Sie kann vielmehr unberührt im Uhrzimmer des Bundesamtes verbleiben. Ihre Sekundenschläge werden mittels eines Kurzwellensenders, der sich im Instrumentensaal des Bundesamtes befindet, ausgestrahlt. Auf der Außenstation nimmt ein Kurzwellenempfänger diese Sekundenschläge auf und registriert sie über einen Verstärker und Gleichrichter am Chronographen. In ähnlicher Weise werden die von den zeitsendenden Stationen — im Jahre 1933 waren es 13 Stationen, davon vier in Europa — abgegebenen Zeitsignale mit einem Radioempfänger aufgenommen und am Chronographen registriert. Nach einer kritischen Betrachtung über die Vor- und Nachteile von Kurz- und Langwellen und der Relaisverzögerungen bei der Registrierung kam der Vortragende auf die weitere Einrichtung einer Längenstation zu sprechen. Das Programm einer Zeitbestimmung umfaßte die Beobachtung von 8 bis 12 zenithnahen Zeitsternen. Zur Bestimmung des Azimutes des Passageninstrumentes mußten noch zwei polnahe Sterne beobachtet werden. Besonderes Augenmerk war der präzisesten Bestimmung der Achsenneigung zu widmen. Auf die Kenntnis der Instrumentenkonstanten wie des toten Ganges der Mikrometerschraube, der Deformation der Auflageachsen u. a. legte man großes Gewicht.

Zur Bestimmung des persönlichen Fehlers des Beobachters war eine besondere Methode ausgearbeitet worden. Diese besteht darin, daß ein Stern, der durch das Gesichtsfeld eilt, abwechselnd direkt und durch ein Reversionsprisma, also in seinem Gang verkehrt, beobachtet wird. Diese Methode hatte den Vorteil, daß man die unmittelbaren Verhältnisse bei der Beobachtung berücksichtigte und die Größe des persönlichen Fehlers fortlaufend überprüfen konnte. Während der einen Monat dauernden Arbeiten änderte er sich nur um wenige Tausendstel Zeitsekunden, was um so beachtenswerter ist, da man annehmen würde, daß eine Änderung der atmosphärischen Verhältnisse, wie etwa eine beginnende Eintrübung des Himmels, jedenfalls einen Einfluß auf den persönlichen Fehler des Beobachters haben sollte.

Längere Zeit verweilte der Vortragende bei der Besprechung der Einrichtungen, mit denen Sendestationen zur Abgabe wissenschaftlicher Zeitzeichen ausgestattet sind. Diese bestehen in zeittechnischer Hinsicht aus drei wesentlichen Teilen; a) aus der Normaluhr, b) aus einem freien Pendel, das in der sendefreien Zeit von der Normaluhr betrieben wird und während der Sendung, nach Abschaltung der Normaluhr, als frei schwingendes Pendel die rhythmischen Signale (Koinzidenzpunkte) abgibt. Es sind dies die wissenschaftlichen Zeitzeichen im engeren Sinne. Zur automatischen Regulierung der Sendezeit und zur Abgabe der

Orientierungsstriche nach jeder Minute dient c) eine Hilfsuhr, welche in der sendefreien Zeit ebenfalls von der Normaluhr gesteuert wird.

Dieser Teil des Vortrages dürfte besonderes Interesse bei den Zuhörern gefunden haben, da im Rundfunk täglich mehrmals die genaue Zeit bekanntgegeben wird. Zur Vermeidung von Mißverständnissen muß jedoch betont werden, daß die geschilderte Einrichtung lediglich solche Stationen (z. B. Paris) besitzen, welche wissenschaftliche Zeitzeichen aussenden. Die im österreichischen Rundfunk morgens, mittags und abends ausgesandten Zeitzeichen werden mittels einer einfacheren Vorrichtung gegeben.

Der Weltlängenbestimmung 1933 waren mehrjährige Studien über die scheinbare Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Radiowellen und über den Einfluß der Jahreszeit auf die Längendifferenz vorangegangen, an denen sich eine japanische, zwei amerikanische und fünf europäische Sternwarten beteiligten. Das Resultat war, daß die langen Wellen im Sommer eine etwas kleinere scheinbare Fortpflanzungsgeschwindigkeit aufweisen als im Winter. Der mittlere Fehler ist ziemlich groß. Ebenso ergab sich die Längendifferenz als eine von der Jahreszeit abhängige Größe in dem Sinne, daß die Differenz Europa—Amerika im Sommer größer ist als im Winter. Der Unterschied zwischen beiden Extremen beträgt 0·03 Sekunden oder, im Längenmaß ausgedrückt, 9 Meter. Zwischen Europa und Ostasien hingegen ist im Winter die Längendifferenz größer als im Sommer. Der Betrag dieser Längenschwankungen ist hier allerdings etwas kleiner und erreicht den Wert von 0·02 Sekunden. Jedenfalls scheint in dieser Beziehung noch manches ungeklärt zu sein.

Für die Beobachtung waren die Monate Oktober und November gewählt worden. Die Stationen waren ersucht worden, ihr Programm dem gleichen Sternkatalog zu entnehmen. Außerdem wurde die Anordnung getroffen, daß von sämtlichen Stationen gewisse Sterne beobachtet werden sollten. Damit diese Sterne von den auf der südlichen Hemisphäre gelegenen Observatorien beobachtet werden konnten, mußten sie so gewählt werden, daß sie auf den europäischen Stationen als Südsterne erschienen.

Durch die Weltlängenbestimmung 1933 und die in angemessenen Zeitabständen durchzuführenden Wiederholungen erwartet man sich die Aufklärung über eine Reihe von Fragen, die für die Wissenschaft von Interesse sind. Man hofft, ein immer genaueres und in sich übereinstimmenderes Netz von geographischen Positionen zu erhalten, außerdem eine Vervollkommnung der astronomischen und radiotelegraphischen Verfahren zu erreichen. Diese Arbeiten könnten auch Aufschluß geben über die von mehreren Autoren vermuteten säkulären Längenvariationen. Schließlich hätte man dadurch auch die Mittel erhalten, um die von Alfred Wegener aufgestellte Hypothese der relativen Bewegung der Kontinente experimentell zu untersuchen.

Als vorläufiges Ergebnis der astronomischen Länge der Wiener Universitätssternwarte wurde der Wert $1^{\text{h}} 5^{\text{m}} 21\cdot422^{\text{s}}$ östlich von Greenwich ermittelt.

Der Vortrag fand in dem bis auf den letzten Platz besetzten Projektionssaal der I. Lehrkanzel für Geodäsie an der Technischen Hochschule statt. Diese rege Beteiligung mag ein Beweis sein für das hohe Interesse, das die Vermessungsingenieure dem astronomischen Teil ihres Fachgebietes entgegenbringen.

Dr. Rudolf Norz.

Literaturbericht.

1. Bücherbesprechungen.

Bibliotheks-Nr. 844. Jordan - Eggert: Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate. I. Band des Handbuches der Vermessungskunde von weil. Dr. phil. h. c. W. Jordan. Achte erweiterte Auflage, bearbeitet von Dr. Dr. Ing. e. h. O. Eggert, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin. Mit zahlreichen