Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 42 (1984)
Heft: 203

Artikel: Berechnung von Kartenkoordinaten
Autor: Wirz, Paul
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-899286

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 04.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Berechnung von Kartenkoordinaten

PAUL WIRZ

In «ORION» Nr. 197 wurde ein Verfahren zum Berechnen geografischer Koordinaten aus gegebenen Kilometerkoordinaten angegeben[1]). Auf Anregung aus der Redaktion des «ORION» wird im Folgenden ein auf denselben Grundlagen beruhendes Verfahren für die Berechnung in umgekehrter Richtung dargestellt: aus der geografischen Länge λ und der geografischen Breite β eines Ortes sollen dessen Kilometerkoordinaten x und y berechnet werden. Diese Koordinatenumrechnung kann z.B. bei Übungen in astronomischer Ortsbestimmung nützlich sein, weil sich der aus der Beobachtung ermittelte Ort leichter in die «Landeskarte der Schweiz» eintragen lässt, wenn seine Kilometerkoordinaten bekannt sind.

Die geodätischen Zusammenhänge zwischen den beiden Koordinatensystemen sind im eingangs erwähnten Beitrag dargelegt worden*). Veranlasst durch Korrespondenz im Anschluss an jene Publikation sei hier nochmals betont, dass dort eine Genauigkeit von etwa einer Winkelsekunde angestrebt wurde. Es ist also nicht sinnvoll, die gewonnenen Resultate auf Zehntel oder gar auf Hundertstel Winkelsekunden anzugeben. Um diese Bruchteile zuverlässig zu erhalten, wären Konstanten mit mehr Dezimalstellen sowie umfangreichere Formeln im Berechnungsgang nötig. Diese höhere Genauigkeit erhält man z.B. mit den Verfahren gemäss[2]) oder gemäss der in Nr. 197 auf Seite 121 zitierten[1]).

Nun aber stehen wir vor der Aufgabe, die bekannten geografischen Koordinaten λ und β in die gesuchten Kilometerkoordinaten x und y umzurechnen. Der Rechnungsgang ist wiederum in mehrere kleine Schritte unterteilt, um bei Bedarf das Programmieren eines Rechners zu erleichtern. Es werden 7 Konstanten benötigt, bezeichnet mit a, b, c, d, f, g und h. Während der Rechnung erscheinen 8 Zwischenresultate, bezeichnet mit k, m, n, p, q, r, s und t.

Konstanten

a = 1,000 729	b = 7,439 587	c = 46,952 195
d = 46,907 731	f = 0,998 438	g = 0,000 087
	h = 6378,816	

Gegebene Werte

λ und β, anzugeben in Grad mit Dezimalen

Rechnungsablauf

$k = a \cdot (\lambda - b)$

$m = \beta - c$

$n = d + f \cdot m + g \cdot m^2$

$p = \cos d \cdot \sin n - \sin d \cdot \cos n \cdot \cos k$

$q = \arcsin p$

$r = \tan\left(\frac{q}{2}\right) + 45$

$\mathbf{x = 200 + h \cdot \ln r}$

gesuchte Koordinate in Süd-Nord-Richtung in Kilometern mit Dezimalen

$s = \frac{\cos n \cdot \sin k}{\cos q}$

$t = \arcsin s$

$\mathbf{2 = 600 + \frac{\pi \cdot h \cdot t}{180}}$

gesuchte Koordinate in West-Ost-Richtung in Kilometern mit Dezimalen

Beispiel:
Das Beispiel ist[2]) entnommen (dort Seite 198, rechte Spalte, 4. Beispiel).

Gegeben: $\lambda = 8° 33' 04{,}5''$ $\beta = 47° 22' 38''$

Vorbereitung: Umrechnen von λ und β in Grad mit Dezimalen

$\lambda = 8{,}551250°$ $\beta = 47{,}377222°$

Rechnungsablauf:

k = 1,112 473

m = 0,425 027

n = 47,332 110

p = 0,007 500

q = 0,429 724

r = 1,007 528

x = 247,842 km gesuchte Koordinate in Süd-Nord-Richtung

s = 0,013 159

t = 0,753 972

y = 683,941 km gesuchte Koordinate in West-Ost-Richtung

Die Resultate stimmen also vollkommen mit denjenigen aus[2]) überein.

Zum sinnvollen Angeben der Resultate ist folgendes zu beachten: Sind λ und β genaue Werte, so liefert das beschriebene Verfahren die Koordinaten x und y mit Fehlern von höchstens einigen Metern; dieser im verhältnismässig einfachen Berechnungsverfahren begründete Fehler wird im folgenden Abschnitt mit F bezeichnet. Ihm entspricht in der Karte 1:25 000 eine Unsicherheit von höchstens wenigen Zehntel Millimetern. Jede Winkelsekunde an Unsicherheit bei den geografischen Koordinaten hat nun aber eine Unsicherheit von rund 31 Metern in x und von rund 21 Metern in y zur Folge. Daraus ergibt sich nachstehende Regel:

- Sind λ und β *auf ganze Winkelsekunden gerundet*, beträgt ihr möglicher Fehler also $\pm$ 0,5″, so ist die Unsicherheit in x rund $\pm$ (15 m + F), in y rund $\pm$ (10 m + F). Es ist also nicht zweckmässig, die Resultate auf Meter genau anzugeben; vernünftig ist das *Anschreiben von 2 Dezimalstellen* bei den Kilometerkoordinaten.
- Sind λ und β *auf 0,1′* gerundet (also z.B. λ = 8° 33,1′, β = 47° 22,6′), beträgt ihr möglicher Fehler also $\pm$ 0,05′ = $\pm$ 3″, so kann die Unsicherheit in x bis gegen $\pm$ 100 Meter, in y bis gegen $\pm$ 70 Meter ansteigen. Es ist in diesen Fällen also zweckmässig, bei den Kilometerkoordi-

naten *nur eine Dezimalstelle anzugeben*, um nicht eine Genauigkeit vorzutäuschen, die wegen der Unsicherheit der gegebenen Werte gar nicht erzielt werden kann.

*) In jenem Beitrag wurde leider beim Druck die Reihenfolge einiger Abschnitte vertauscht. Der Abschnitt «Beispiel» bis «gesuchte geografische Breite» in der rechten Spalte auf Seite 121 gehört zwischen die Zeilen «$\lambda = b + a \cdot t$» und «$s = 0{,}015\ 139$» der linken Spalte. Aufmerksame Leser konnten dies aber leicht selber entwirren.

Literatur:
1) P. Wirz: Berechnung geografischer Koordinaten. ORION 41 (1983) 197, Seite 120.
2) P. Weber: Elementare Himmelsmechanik mit dem programmierbaren Taschenrechner TI-59. ORION 41 (1983) 199, Seite 197.

Adresse des Autors:
Dr. Paul Wirz, Zentralschweiz. Technikum (Ing.-Schule) Luzern) 6048 Horw.

Anmerkung der Redaktion
Dem Leser stehen nun zwei Methoden zur Verfügung zur Umrechnung von geografischen Koordinaten in Landeskoordinaten oder umgekehrt. Wir haben die beiden Verfahren verglichen und festgestellt, dass die Differenzen zwischen den damit errechneten Resultaten sehr klein sind, für die Zwecke des Amateurs wohl in den meisten Fällen vernachlässigbar klein. Innerhalb der Schweiz wird diese Differenz nie grösser als 1 Meter resp. höchstens 0,7 Winkelsekunden für die geogr. Breite und max. 0,1 Winkelsekunde für die geogr. Länge. Beim Versuch, die Rechnungsanleitung nach P. Weber (ORION Nr. 199) zu programmieren, ergaben sich Schwierigkeiten, weil dort die Variablen nicht einheitlich bezeichnet sind. Der Verfasser hat uns die nötigen Ergänzungen zur Verfügung gestellt. Diese sind auf Wunsch bei der Redaktion erhältlich. *E. Laager*

Fernrohre in der Schweiz: Auswertung

Eine Fülle von Meldungen, eine grosse Datenmenge ist bereits beisammen. – Wie soll es weitergehen?

Vorab sei allen, die sich an der Umfrage über «Astronomische Beobachtungsinstrumente in der Schweiz» beteiligt haben, für ihre Antworten in Form der ausgefüllten Fragebogen bestens gedankt.

Wir möchten an dieser Stelle eine erste Übersicht vermitteln und Möglichkeiten für die Auswertung aufzeigen. Hierzu interessiert uns auch die Meinung der Leser.

Die Antworten
Bis zum Stichtag 20. Juni 1984 sind 237 Antworten bei uns eingetroffen. Darunter sind Meldungen von kleinen Refraktoren und lichtstarken Feldstechern bis hin zu den grossen Geräten der Berufsastronomen. Von diesen stehen die grössten in den Hochalpinen Forschungsinstituten auf dem Gornergrat (Öffnung 150 cm und 100 cm) und auf dem Jungfraujoch (Öffnung 76 cm). Die astronomischen Institute der Universitäten besitzen Instrumente mit folgenden Optikdurchmessern: Lausanne–Genf 62,5 cm (Sternwarte an der Kantonsgrenze), Basel 60 cm (Standort Metzerlen/SO), Bern 2 mal 60 cm, 1 mal 52,5 cm (Standort Zimmerwald). Die grössten Geräte in Privatsternwarten wurden uns gemeldet von den Herren Sutsch in Alterweil (80 cm), Hächler in Hasle bei Burgdorf (45 cm), Nötzli in Zürich (41 cm, Instrument in Peist/GR) und Luciano Dall'Ara in Breganzona (40 cm). Die Schul- und Volkssternwarte Bülach besitzt einen 50-cm-Cassegrain (siehe ORION Nr. 201) und die Jugendgruppe der Astronomischen Gesellschaft Bern wird in diesem Herbst einen 45-cm-«Dobsonian» in Betrieb nehmen.

Dies mag als erste Übersicht genügen! Über Radioteleskope werden wir später berichten.

Télescopes en Suisse: Evaluation

E. Laager

Une abondance d'annonces, une grande quantité de données sont déjà réunies. Que se passe-t-il maintenant?

Avant tout, nous devons remercier chaleureusement tous ceux qui ont participé à notre enquête «Instruments d'observation astronomiques en Suisse» par leurs réponses sous forme de questionnaires remplis.

Les réponses
Jusqu'à la date limite du 20 juin 1984, 237 réponses nous sont parvenues. Entre autres sont mentionnés les instruments depuis les petits réfracteurs et les jumelles très lumineuses jusqu'aux grands instruments des astronomes professionnels. De ceux-ci, les plus grands se trouvent dans les instituts des Hautes-Alpes, au Gornergrat (ouverture 150 cm et 100 cm) et au Jungfraujoch (ouverture 76 cm). Les instituts astronomiques des universités possèdent des instruments des diamètres suivants: Lausanne-Genève 62,5 cm (observatoire à la frontière cantonale), Bâle 60 cm (station: Metzerlen SO), Berne 2 fois 60 cm et 1 fois 52,5 cm (station: Zimmerwald). Les plus grands instruments des observatoires privés nous ont été annoncés par Messieurs Sutsch à Alterweil (80 cm), Hächler à Hasle près de Berthoud (45 cm), Nötzli à Zurich (41 cm, l'instrument se trouve à Peist GR) et Luciano Dall'Ara à Breganzona (40 cm). Cela doit suffire pour un premier aperçu. Nous parlerons ultérieurement des radiotélescopes.

Evaluation et protection des données
Au vu de la grande quantité de données, le besoin d'un enregistrement et d'une classification de celles-ci dans un ordinateur se fait sentir.