Paper-ID: VGI_190524

Eine nomographische Tafel

W. Láska [1]

[1] *o. ö. Professor an der k. k. techn. Hochschnle in Lemberg*

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **3** (11–12), S. 158–160

1905

BibTeX:

```
@ARTICLE{Laska_VGI_190524,
Title = {Eine nomographische Tafel},
Author = {L{\'a}ska, W.},
Journal = {{\"O}sterreichische Zeitschrift f{\"u}r Vermessungswesen},
Pages = {158--160},
Number = {11--12},
Year = {1905},
Volume = {3}
}
```

Dieser berühmte Satz kann aber auch als die Grundlage der »Methode der kleinsten Produkte« insofern angesehen werden, als von ihm die mechanische Begründung dieser Methode ihren Ausgang genommen hat. Denn schreibt man die Minimumsbedingung für das Gleichgewicht in der Form

$$\mathfrak{A} = \tfrac{1}{2} \Sigma \, \varepsilon \, \lambda^2 = \min ;$$

setzt man in $\varepsilon = \frac{EF}{l}$ bezw. $\frac{GF}{l}$ für E, bezw. G das in die Ausgleichungsrechnung eingeführte, im gleichen Sinne auf die Verschiebungsgröße einflußnehmende Gewicht p und nimmt man durchwegs F = 1*) an, so ergibt sich die Minimumsbedingung für die Methode der kleinsten Produkte:

$$\left[\frac{p\lambda\lambda}{l}\right] = \min ,$$

worin jetzt l die Längen der gemessenen Strecken oder der beobachteten Richtungen und λ die Längenverbesserungen, beziehungsweise die durch die Richtungsverbesserungen bewirkten Querabweichungen darstellen.

Bezeichnet man $\pi = \frac{p}{l}$ als die auf die Einheit der zu Grunde liegenden Längenelemente bezogenen reduzierten oder natürlichen Gewichte zum Unterschiede von den absoluten Gewichten p, so lautet die Minimumsbedingung der Methode der kleinsten Produkte in Worten: »Es ist die Summe der mit den reduzierten Gewichten multiplizierten Quadrate der Verbesserungen $[\pi\lambda\lambda]$ auf ein kleinstes Maß zu bringen«, während die Methode der kleinsten Quadrate die Summe der mit den absoluten Gewichten multiplizierten Quadrate der Verbesserungen $[p\lambda\lambda]$ zu einem Minimum werden läßt.

Eine nomographische Tafel.

Von W. Laska.

In der Vermessungskunde gibt es Rechnungen, welche oft gemacht werden müssen. Unter diese gehören unter anderen die Formeln

$$N = 206265 \frac{d}{D} \quad . \; . \; . \; . \; 1)$$

$$N = 206265 \frac{\sin \alpha}{D} \quad . \; . \; . \; 2)$$

$$N = 206265 \frac{\cos \alpha}{D} \quad . \; . \; . \; 3)$$

in welchen d, D und α irgend welche gegebene Werte annehmen. Die Nomographie bietet das bequemste Mittel zur sofortigen Entnahme der Größe N ohne jede Rechnung, durch bloßes Anlegen eines Lineals an eine graphische Tafel.

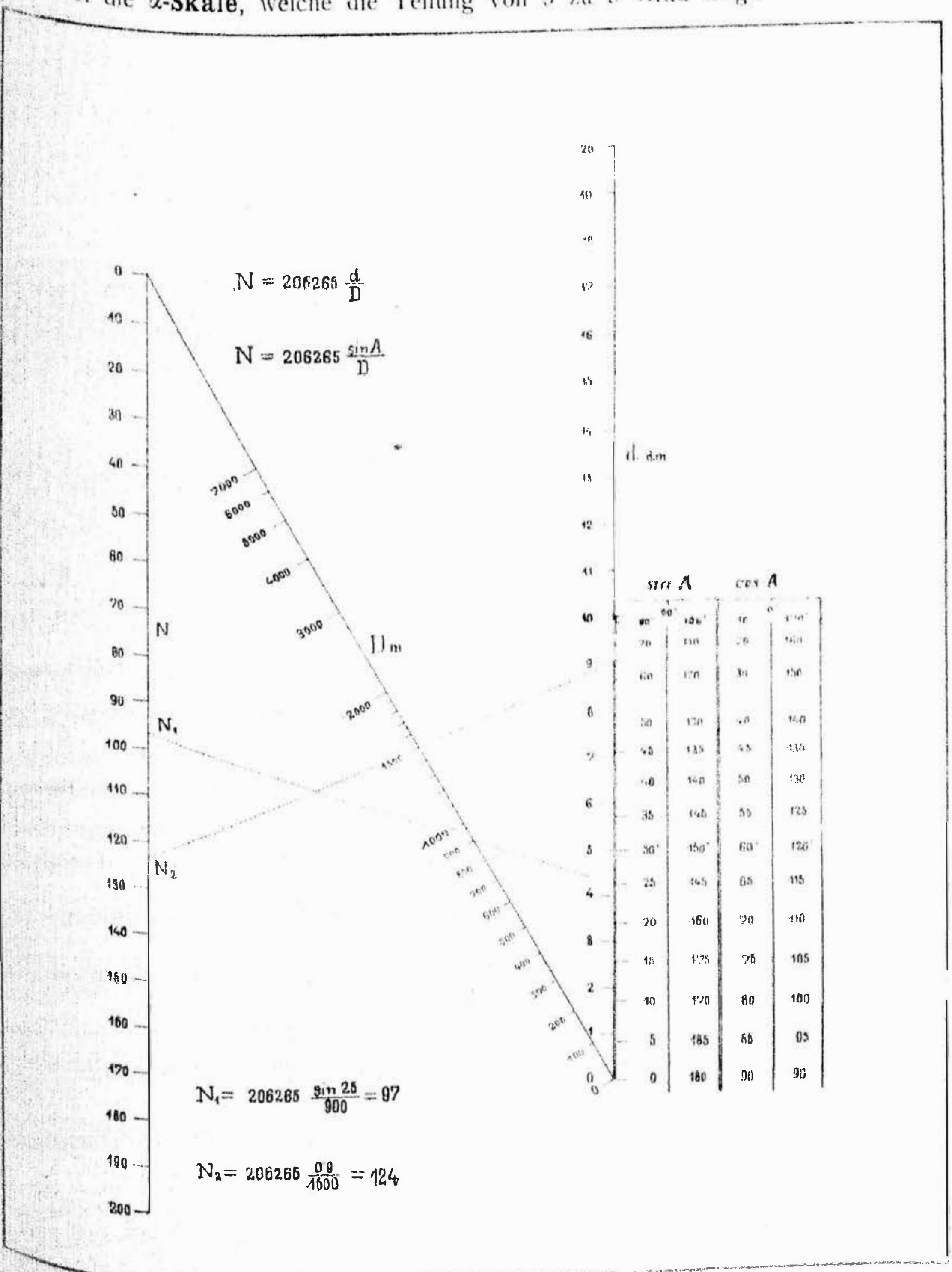
Diese Tafel besteht aus drei parallelen und einer Querskale. Die drei parallelen Skalen sind die

1. **N-Skale,** welche die Teilung von 0 bis 200 trägt. Bei der Formel 1) sind die Einheiten gleich Sekunden, die Lesung 200 entspricht also 200″ = 3′ 20″.

*) Die Ziffer »1« und der Buchstabe »l« werden wohl zu Verwechselungen keinen Anlaß geben.

2. Die **d-Skale** mit der Bezifferung 0 bis 20 Dezimeter, so daß Centimeter eben noch abgelesen werden können. Neben dieser befindet sich

3. die **α-Skale**, welche die Teilung von 5 zu 5 Grad trägt.



Die Querskale oder **D-Skale** trägt die nomographische Teilung von D in Metern.

In der Originalzeichnung (welche im Bilde etwas verkleinert ist) betrug die

Länge der Querskale genau 200 *mm*. Die Länge des zur Bezifferung D zugehörigen Skalenteiles **x** ist dann gegeben durch

$$206265 : D = x : 200 - x.$$

Macht man also

$$N : d = 200 - x : x$$

so folgt aus diesen beiden Gleichungen durch Elimination von x

$$N = 206265 \frac{d}{D}.$$

Darauf gründet sich die Konstruktion und die Benützung. Der Gebrauch der Tafel ist einfach: Es sei z. B.

$$d = 0{\cdot}9\,m \quad D = 1500\,m$$

gegeben. Man legt ein Lineal so auf das Nomogramm, daß seine Kante durch den Punkt 0·9 der d-Skale und durch den Punkt 1500 der Querskale (D-Skale) hindurchgeht, sie trifft dann die N-Skale in einem Punkte N_2, dessen Bezifferung durch

$$N_2 = 206265 \frac{d}{D} = 124$$

gegeben ist. Benützt man statt der d-Skale die Sinus-Cosinus-Skale, so ergibt sich analog (siehe Zeichnung)

$$N_1 = 206265 \frac{\sin 25^0}{900} = 206265 \frac{\cos 65^0}{900} = 97$$

Wir zweifeln nicht, daß diese kleine Tafel für sehr viele eine willkommene Gabe sein wird.

Mein Schlußwort.

Auf die Polemik des Herrn Wellisch gehe ich nicht ein, weil sich daraus ein Wortstreit entwickeln könnte, welcher der Sache nichts nützen würde.*) Ich bemerke nur noch, daß bei der Anwendung meiner Formeln alle Konstruktionen durch Nomogramme ersetzt werden können, so daß jede Zeichnung entfällt und nur die einfache Berechnung von φ_0 oder ψ_0 verbleibt. **W. Láska.**

Zusatzbemerkungen zum Rückwärtseinschneiden.[1])

(Zum Artikel auf Seite 49 des III. Jahrganges).

Mit Recht hat Obering. Wellisch die von Prof. W. Láska angegebenen Formeln bemängelt, doch sind die von ihm verbesserten Formeln nicht vollständig klar, daher unternehme ich es, dieselben in geänderter Form hier anzuführen.

Wenn aus den beiden Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} \frac{\sin\varphi}{\sin\psi} &= A \\ \varphi + \psi &= B \end{aligned}\right\} \quad 1)$$

*) Mit diesem Schlußworte betrachten auch wir die Angelegenheit als abgetan und hegen zuversichtlich die Hoffnung, die wertvollen Arbeiten der beiden geschätzten Herren Autoren noch oft — wie in diesem Hefte friedlich vereint — bringen zu können. Die Redaktion.

[1]) Nach der polnischen Niederschrift übertragen von L. von Klatecki.