

Ein Verfahren für die Formfindung vorgespannter Netzwerkkonstruktionen

Autor(en): **Szabó, J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH
Kongressbericht**

Band (Jahr): **9 (1972)**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-9661>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

IIIa

Ein Verfahren für die Formfindung vorgespannter Netzwerkkonstruktionen

A Method for Finding out the Form of Prestressed Cable Suspended Constructions

Un procédé pour l'étude de la forme des constructions formées de résilles de câbles précontraints

J. SZABÓ
Prof. Dr.-Ing.
Technische Universität
Budapest, Ungarn

J. H. Argyris und T. Angelopoulos [1] erläutern in ihrem Aufsatz: "Ein Verfahren für die Formfindung von beliebigen, vorgespannten Netzwerkkonstruktionen" eine interessante Möglichkeit der Formfindung. Unsererseits [2], [3] wurde das Problem in anderer Weise angenähert, und die dabei erhaltenen Ergebnisse sind wohl nicht ohne Interesse. Namentlich wurde die Möglichkeit ausgenutzt, dass die Form des Netzwerkes mit Hilfe der linearen Matrixgleichung (1) eines im Grundriss aus zwei parallelen

$$\mathbf{A}_x \mathbf{Z} + \mathbf{Z} \mathbf{A}_y = \mathbf{Q}$$
$$\mathbf{Q} = \mathbf{H}_y^{-1} \mathbf{P} \mathbf{H}_x^{-1} + \frac{1}{a} \mathbf{H}_y^{-1} \mathbf{Z}_{oy} + \frac{1}{b} \mathbf{Z}_{ox} \mathbf{H}_x^{-1} - \frac{1}{b} \mathbf{W} \mathbf{C}_y \mathbf{H}_x^{-1}$$

Geradenscharen bestehenden rechteckförmigen Seilnetzes schnell und genau berechnet werden kann. Die Berechnung wird einfacher, wenn man die Koeffizienten der Gleichung durch Ähnlichkeitstransformation (2) derart in ein Dreierprodukt transformiert, dass seine beiden Randfaktoren die Inver-

$$\left. \begin{aligned} \mathbf{A}_x &= \frac{1}{a} \mathbf{H}_y^{-1} \mathbf{C}_x = \mathbf{U}_x \boldsymbol{\Lambda}_x \mathbf{U}_x^{-1} \\ \mathbf{A}_y &= \frac{1}{b} \mathbf{C}_y \mathbf{H}_x^{-1} = \mathbf{U}_y \boldsymbol{\Lambda}_y \mathbf{U}_y^{-1} \end{aligned} \right\}$$

sen voneinander sind und der mittlere Faktor eine Diagonalmatrix ist [4]. Die Form des Netzes wird dann durch die in der Gleichung enthaltenen fünf Faktoren bestimmt (Abb. 1):

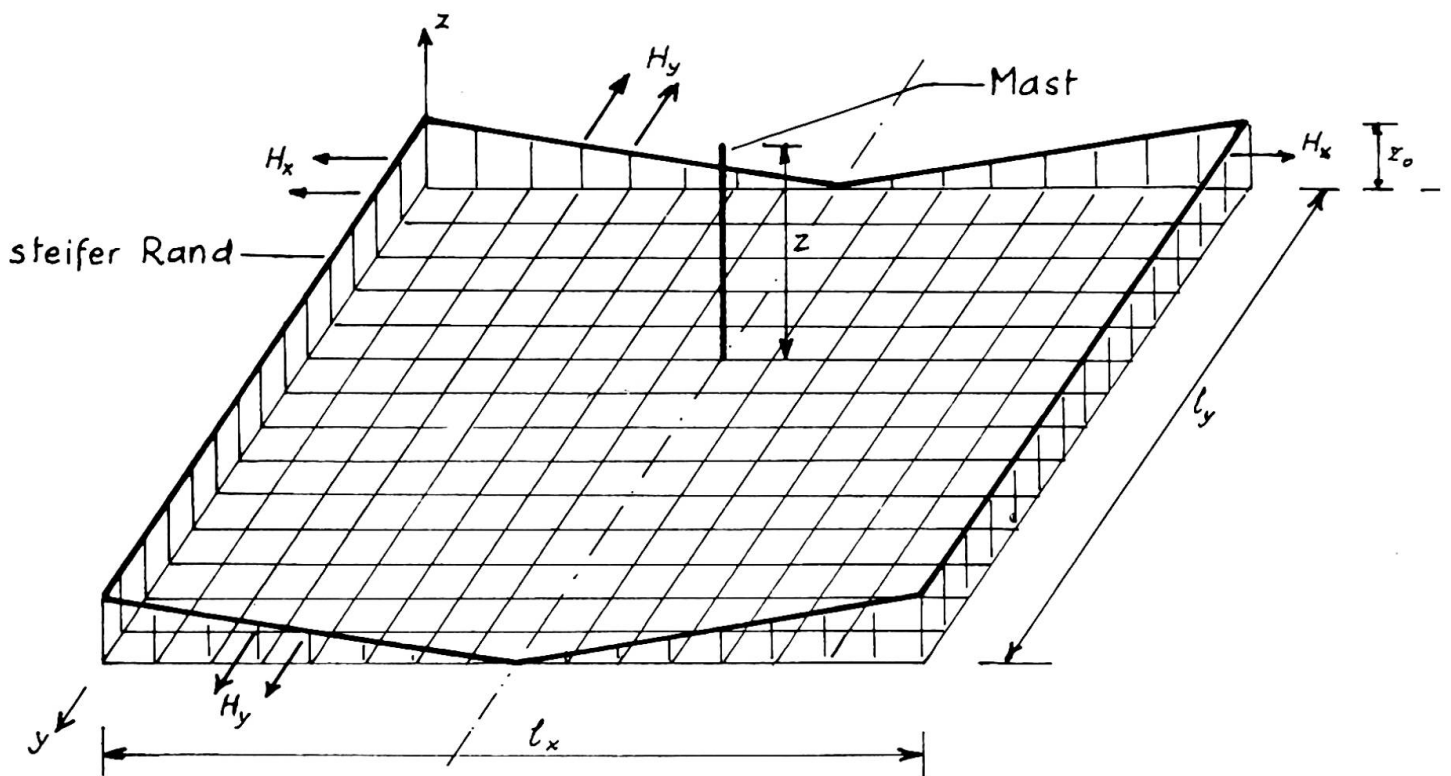


Abb. 1

- 1° vorgegebene Randhöhe (\mathbf{Z}_0),
- 2° horizontale Komponente der Seilkräfte (\mathbf{H}),
- 3° Knotenpunkt-Höhendifferenz der Seile (\mathbf{W}),
- 4° Knotenpunktlast (\mathbf{P}),
- 5° Festlegung der Höhenlage einzelner Netzpunkte (\mathbf{Z}).

Der eigentliche Rand des Seilnetzes kann innerhalb des Randes der

fiktiven Rechteckform eine geschlossene Kurve von beliebiger Form sein und seine Höhenlage beliebig vorgegeben werden. Der eigentliche Rand kann steif oder elastisch sein (Abb. 2) auch am Randkabel (Abb. 3 und 4) liegend vorgegeben werden. Das auf einen fiktiven Rand gespannte Seilnetz kann mit den folgenden drei rechnerischen Mitteln in die dem eigentlichen Rand entsprechende Lage gebracht werden: 1^o Änderung

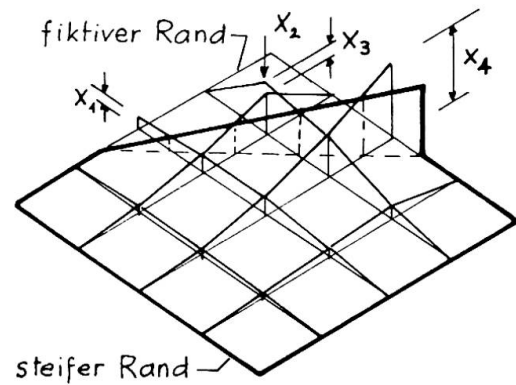


Abb. 2

der Höhenlage der fiktiven Randpunkte (Abb. 2: X_1 und X_4); 2^o Belastung der zwischen dem fiktiven und eigentlichen Rand befindlichen Punkte (X_2); 3^o Variierung der Seilabstände in den Knotenpunkten zwischen dem fiktiven und dem eigentlichen Rand (X_3).

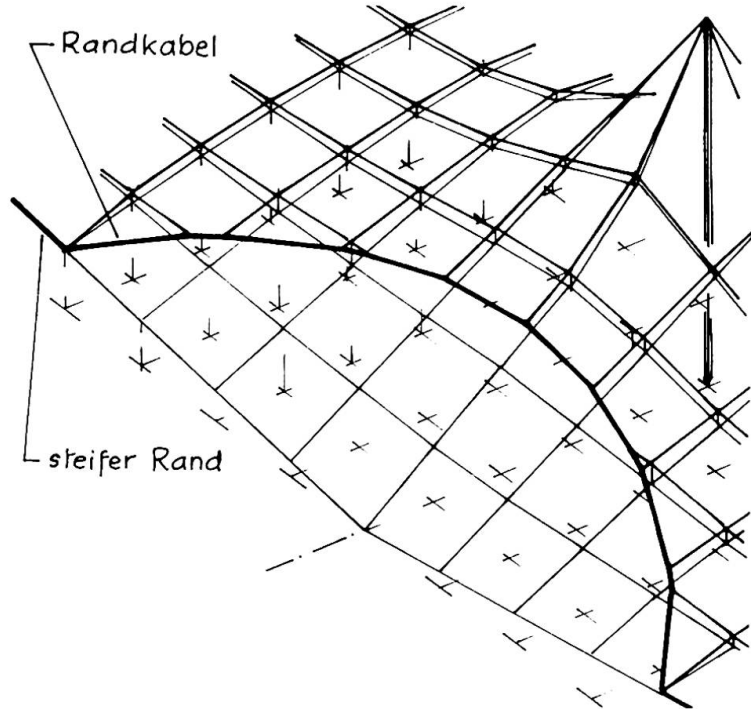


Abb. 3

Das einfach berechenbare rechteckförmige Seilnetz dient als Basisfläche zur Berechnung von beliebigen anderen Netzwerken. Mit seiner Hilfe kann das Richtungsfeld der Hauptkrümmungslinien der "Netzfläche" und damit ein Seilnetz, dessen Seile

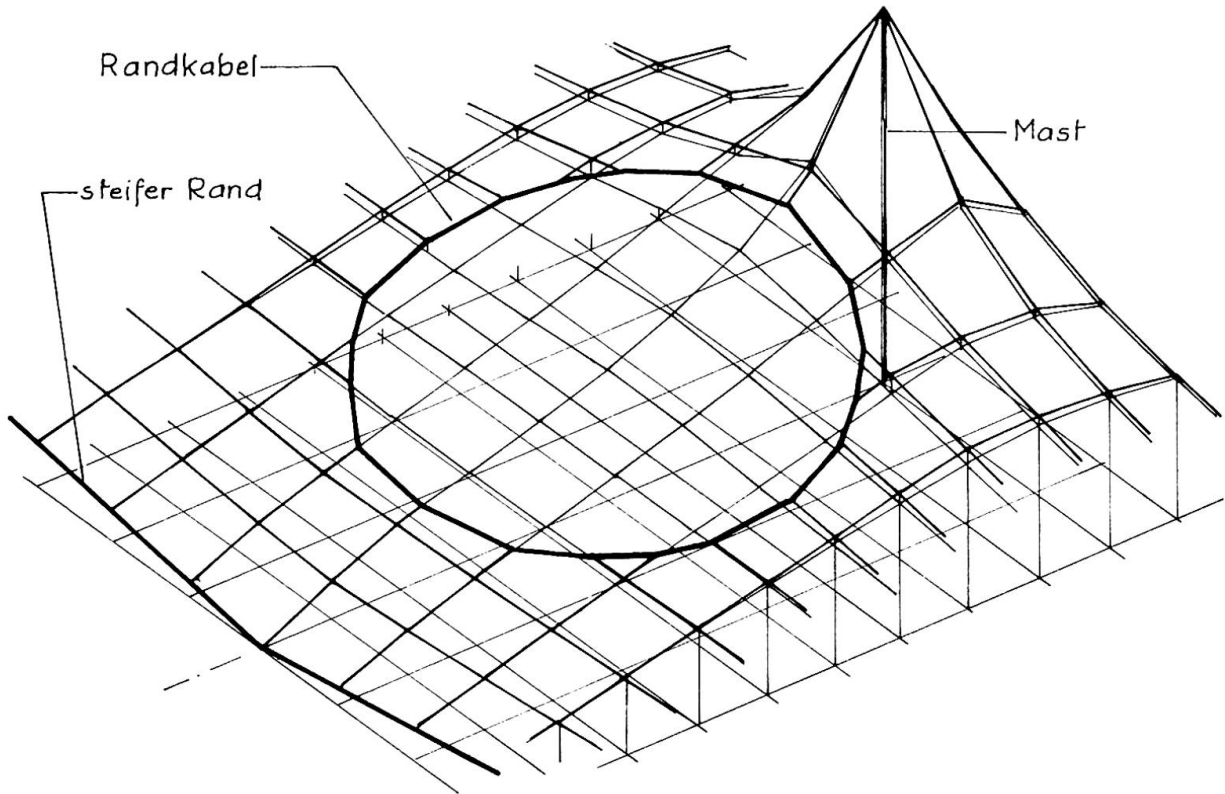


Abb. 4

den Hauptkrümmungslinien entsprechend angeordnet sind, konstruiert werden (Abb. 5).

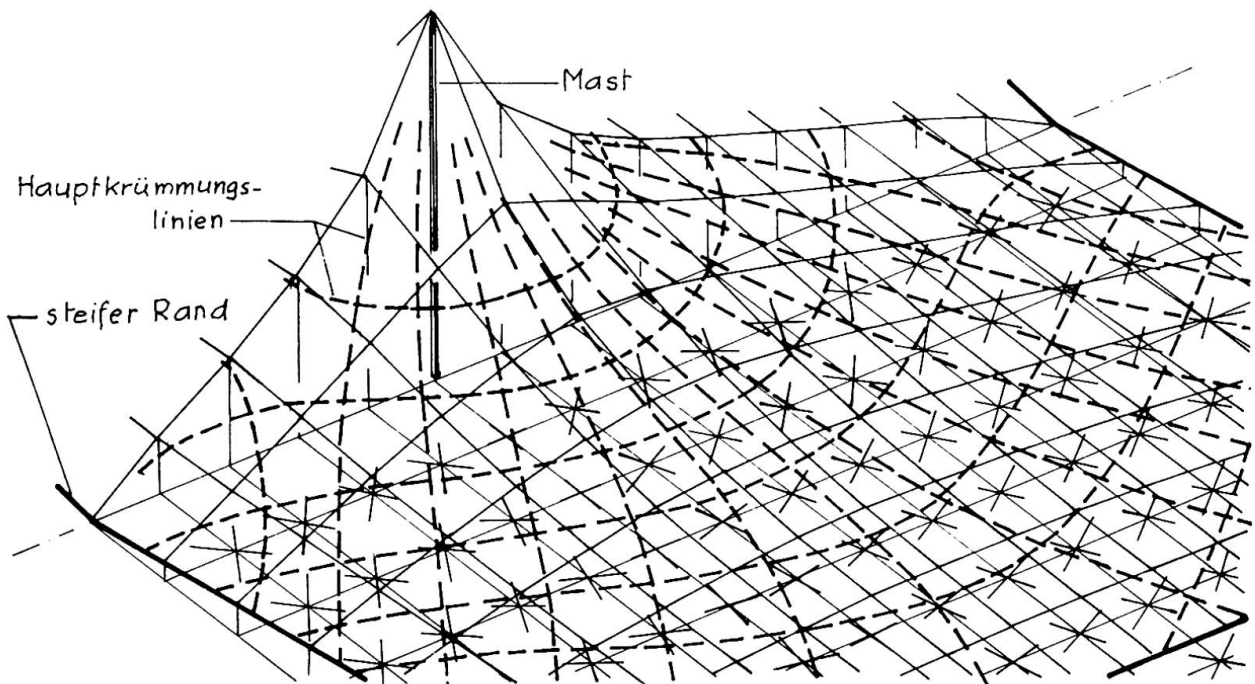


Abb. 5

Literatur

- [1] J. H. Argyris - T. Angelopoulos: Ein Verfahren für die Formfindung beliebigen, vorgespannten Netzwerkstrukturen (IVBH IX. Kongr. Vorbericht, pp 385-397, 1972)
- [2] J. Szabó - M. Berényi: Theorie und Praxis der Berechnung von Seilstrukturen (IVBH Abhandlungen, 32 - I)
- [3] J. Szabó: Bemerkungen zur Berechnung Seilverspannte Konstruktionen (Acta Technica Sc. Hung. 75, 1972 Budapest)
- [4] J. Szabó: Mit Hilfe der kanonischen Form der Matrixfunktionen usw. (Wiss. Zeitschr. TU Dresden, 10 pp 1325-1327, 1961).

ZUSAMMENFASSUNG

Die Anfangsform des Netzes kann mit Hilfe eines orthogonalen Seilnetzes bequem bestimmt werden. Die Daten des orthogonalen Seilnetzes können zur Konstruktion eines beliebigen Netzes als Hilfsmittel benutzt werden.

SUMMARY

The basic shape of the net can easily be determined by the means of an orthogonal cable net. The data of the orthogonal cable net can be utilized for the construction of an arbitrary net.

RESUME

La forme de départ du réseau peut être déterminée facilement à l'aide d'une grille de câbles orthogonaux. Les données de la grille orthogonale peuvent être employées pour la construction d'un réseau quelconque.

Leere Seite
Blank page
Page vide