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

Band: 13 (1988)

Artikel: Der unterspannte Träger

Autor: Kleinschmidt, Ernst-A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-13148

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. Siehe Rechtliche Hinweise.

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. Voir Informations légales.

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. See Legal notice.

Download PDF: 17.05.2025

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

Der unterspannte Träger

The cable strengthened girder

Poutre sous –tendue

Ernst-A. KLEINSCHMIDT
Dipl.-Ing.
Beratender Ingenieur VBI
Wulfen, Bundesrep. Deutschland

ZUSAMMENFASSUNG

Unterspannte Konstruktionen wurden bereits im 19. Jahrhundert angewendet. Der Entwicklungsstand der Baustatik ermöglichte noch keine statischen Nachweise, so daß die Anwendung dieses Konstruktionsprinzips auf reine konstruktive Überlegungen angewiesen war.
Durch die Möglichkeit, die Fachwerkträger schon frühzeitig auch mit Hilfe der Grapho-Statik berechnen zu können, wurde die Konstruktionsart des unterspannten Trägers verdrängt. Mit der Einführung der EDV wurde der große Rechenaufwand, der mit der Berechnung von unterspannten Trägern verbunden ist, erträglich. Dadurch erlebt diese Konstruktionsart eine Renaissance.

1. ZUR GESCHICHTE DER UNTERSPANNUNG ALS KONSTRUKTIONSART

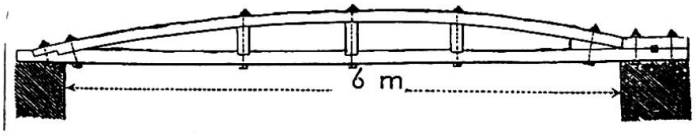


Bild 1: Gespreizter Holzbalken

Die Unterspannung als Konstruktionsart ist keine Neuentwicklung; unterspannte Konstruktionen fanden bereits Mitte des 19. Jahrhunderts verbreitete Anwendung und gehen auf den gespreizten Holzbalken zurück.

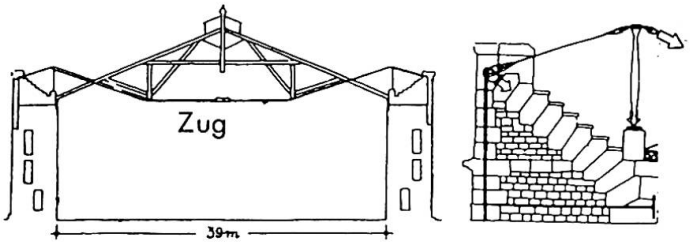


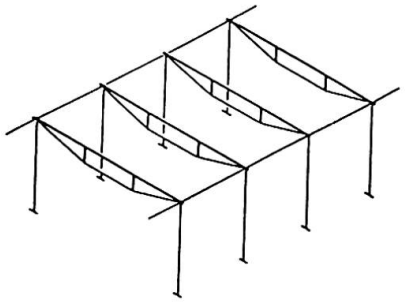
Bild 2: Überdachung in Paris nach den Plänen von Hittorff 1839

Hittorff konstruierte bereits 1839 eine unterspannte Dachkonstruktion für sein kreisförmiges Panorama-Gebäude an der Champs-Elysée

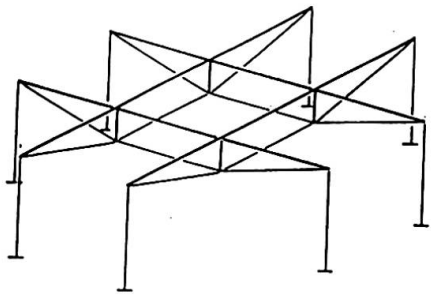
Bild 3: Unterspannter Gußeisenträger

Durch Unterspannung mit schmiedeeisernen Zugstangen wurde die Tragfähigkeit gußeiserner Träger zu Beginn des 19. Jahrhunderts verbessert.

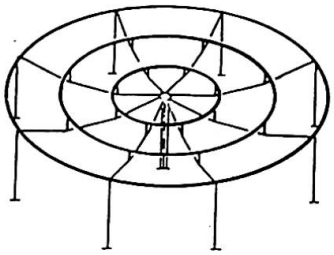
2. GRUNDFORMEN VON UNTERSPANNTEN BALKEN



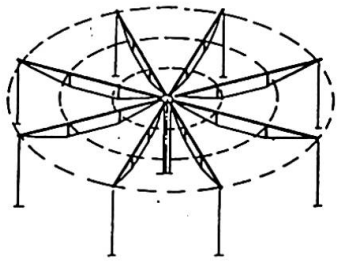
Rechteckiger Grundriß



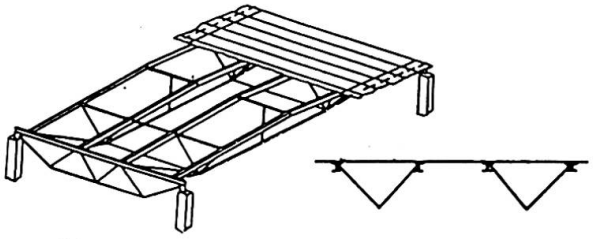
quadratischer Grundriß



kreisförmiger Grundriß mit kreisförmigen Obergurten



kreisförmiger Grundriß mit radial angeordneten Obergurten



Unterspannung mit räumlicher Tragwirkung

Die Unterspannkonstruktionen bewirken durch die aufgelöste Konstruktion gegenüber Vollwand- oder Fachwerkträgern den Eindruck einer enormen Leichtigkeit. Die Gestaltungsmöglichkeit durch die Anordnung von ein, zwei oder mehreren Steifen, abgewandelte Polonceauträger, gerichtete oder radiale Binderanordnung, ist ausgesprochen vielseitig.

Die Variationsmöglichkeiten werden aus der unterschiedlichen Anordnung der Einzelelemente, Balken (Obergurt), Spreizen und Zugbänder gebildet.
Die Obergurte können horizontal oder geneigt angeordnet werden. Auf verschiedene Grundrißformen kann man mit orthogonal oder radial gerichteter Trägeranordnung reagieren. Für großflächige Grundrisse können zweckmäßig räumlich unterspannte Konstruktionen zur Anwendung gelangen.

Durch die Dehnung der Zugbänder entstehen Nachteile im Tragverhalten des unterspannten Trägers. Dieser Nachteil kann durch die Einleitung einer Vorspannung in die Zugbänder ausgeglichen werden.

Die Vorspannung kann ohne großen Aufwand auch durch gezielte Trägerüberhöhung erreicht werden. Bei allen Unterspannkonstruktionen ist dafür zu sorgen, daß der Umlenkpunktder Unterspannung gegen seitliches Ausweichen gesichert ist. Das kann durch einen biegesteifen Anschluß der Spreize an den Obergurt, Gestaltung des Obergurtquerschnittes oder andere konstruktive Maßnahmen erfolgen.
In vielen Fällen wird es sich nicht vermeiden lassen, zusätzliche Abspannungen des unteren Spreizenpunktes anzuordnen. Hierdurch wird der gerichtete Lastabtrag in ein räumliches Tragverhalten umgewandelt. An den vorgefertigten Dachsegmenten aus der DDR ist die räumliche Tragwirkung besonders gut abzulesen.
Der unterspannte Träger stellt in statischer Hinsicht das Bindeglied zwischen den einfachen Biegebalken und dem Fachwerkträger dar. Er bietet eine brauchbare Alternative, wenn der Balken aufgrund größerer Spannweite nicht mehr wirtschaftlich eingesetzt werden kann und der Aufwand für einen Fachwerkträger zu groß ist. Mit Hilfe von EDV-Anlagen können ohne große Mühe die Einflüsse verschiedener Materialien, aus denen sich ein unterspannter Träger zusammensetzt und auch die Einwirkungen der Verformung auf die Schnittkräfte erfaßt werden.