

# IV. Structures in steel and light alloys

Objektyp: **Group**

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

Band (Jahr): **5 (1956)**

PDF erstellt am: **12.07.2024**

## **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.

## IV

### **Construções de aço e de ligas leves** **Constructions en acier et en alliages légers** **Structures in steel and light alloys** **Tragwerke aus Stahl und aus Leichtmetall**

#### IVa

##### *Construções ligeiras de aço*

As construções ligeiras de aço caracterizam-se pelo facto dos diversos elementos que as compõem comportarem paredes de fraca espessura. As tensões de compressão ou flexão que se exercem nestas secções delgadas podem causar uma instabilidade local (encurvadura), antes da destruição completa do elemento. No entanto, para obter uma utilização tão boa quanto possível dos materiais, o cálculo efectua-se neste caso, não segundo o limite local de resistência à encurvadura, mas sim segundo a carga limite super-crítica. As diferenças de concepção que se tornaram aparentes no decorrer do Congresso acerca do método de cálculo, não se referem a questões de princípio mas sim a pormenores; mostraram no entanto que é necessário proceder a pesquisas mais pormenorizadas. O interesse deve incidir em particular sobre o desenvolvimento e os ensaios de meios de ligação apropriados. Parece assente, que o emprego desses perfilados ligeiros só é económico para cargas pequenas e nos casos em que, sendo a resistência suficiente, se consideram outras propriedades dos elementos da estrutura (criação de superfícies utilizáveis, etc.).

#### IVb

##### *Construções de ligas leves*

As construções de ligas leves apresentam francas analogias com as construções de aço, no que diz respeito à forma dos elementos e aos processos de fabricação. Por outro lado, existem no entanto divergências essenciais que resultam directamente de diferenças de comportamento dos materiais. Segue-se que na construção das obras de ligas leves, não é possível aplicar os mesmos princípios de concepção e os mesmos métodos de cálculo que para construções de aço; deve-se, ao contrário, recorrer a princípios novos, correspondendo às características próprias das ligas leves.

Sob o aspecto da resistência e da deformação, essas características manifestam-se sob a forma de diferenças nos diagramas tensão-deformação e numa maior sensibilidade às cargas variáveis com o tempo e aplicadas durante um longo período. A ausência de um limite de fluência franca-

mente caracterizado sob o aspecto físico não se pode compensar pela adopção de um valor convencional (limite de alongamento a 0,2 %). O baixo valor do módulo de elasticidade é essencial, não só para o enformar das diferentes peças, mas também para a escolha da disposição geral do sistema resistente. A resolução do problema geral da resistência à fadiga apresenta aqui também uma importância particular, podendo as ligas leves dar lugar a fenómenos de fluência, mesmo à temperatura ambiente normal.

A resistência à corrosão não é absoluta; é no entanto melhor que a do aço e permite portanto muitas vezes economias nos gastos de conservação.

Na situação actual do mercado, as vantagens das ligas leves são geralmente anuladas por preços unitários mais elevados; em condições especiais (dificuldades de transporte e de montagem, estruturas móveis), as estruturas ligeiras podem no entanto ter um papel decisivo sob o aspecto económico.

A sugestão do Quarto Congresso da AIPE, em Londres, em 1952, sobre a necessidade imperiosa de prever uma simplificação das ligas destinadas à construção e da sua designação, no intuito de favorecer o seu desenvolvimento ulterior, deve ser tomada em consideração.

#### IVc

##### *Estruturas diversas*

Várias contribuições foram apresentadas ao Congresso, tratando do desenvolvimento de formas economicamente favoráveis para elementos de obras esbeltas e relativamente leves. Para estruturas trianguladas, ligeiras e de malha larga, tais como as que são empregadas em particular para os mastros e torres, os tubos estão a ser utilizados cada vez mais frequentemente; a realização simples e apropriada das ligações deve ser estudada. As vigas «ameiadas» constituem uma forma que merece novas atenções e que já tinha sido objecto de uma discussão quando do Primeiro Congresso de Paris de 1932 da AIPE.

#### IVd

##### *Conservação das construções metálicas*

O Congresso evidenciou o grande interesse apresentado pela melhoria da protecção das obras de aço contra a corrosão. Trata-se aqui de disposições cuja importância depende, na realidade, das condições climáticas e que podem no entanto tomar uma grande importância económica em certos países.

---

#### IVa

##### *Constructions légères en acier*

Les ouvrages légers en acier sont caractérisés par le fait que leurs divers éléments comportent des parois de très faible épaisseur. Les

contraintes de compression ou de flexion qui s'exercent sur ces profils minces peuvent donner lieu à une instabilité locale (voilement), avant la ruine de l'élément. Pour réaliser néanmoins une utilisation aussi bonne que possible des matériaux, le calcul doit raisonnablement être effectué non pas d'après la limite locale de résistance au voilement, mais d'après la charge de ruine post-critique. Les différences de conception qui se sont fait jour au cours du Congrès, sur le mode de calcul, ne touchent pas à des questions de principe, mais se rapportent à des détails; elles montrent cependant qu'il est hautement désirable de procéder à des recherches plus poussées. Une attention toute particulière doit être apportée au développement et aux essais de moyens d'assemblage appropriés. Il paraît établi que l'emploi de ces profils légers n'est économique que pour les faibles charges, ainsi que dans les cas où, la résistance étant suffisante, d'autres propriétés des éléments de structure sont envisagées (établissement de surfaces utilisables, etc.).

#### IVb

##### *Constructions en alliages légers*

Les ouvrages en alliages légers présentent de larges analogies avec les ouvrages en acier, en ce qui concerne la forme des éléments et les procédés de fabrication. D'autre part, il n'en existe pas moins des divergences essentielles, qui résultent directement de différences dans le comportement des matériaux. Il s'ensuit que, pour la construction des ouvrages en alliages légers, il n'est pas possible d'appliquer les mêmes principes de conception et les mêmes règles de calcul que pour la construction en acier; il faut au contraire faire appel à des principes nouveaux, correspondant aux caractéristiques particulières des alliages légers.

En ce qui concerne la résistance et les déformations, ces caractéristiques se traduisent par des différences dans les diagrammes contrainte-allongement et par une plus grande sensibilité vis-à-vis des charges variables dans le temps et appliquées pendant une longue durée. L'inexistence d'une limite d'écoulement nettement caractérisée du point de vue physique ne peut pas être remplacée par l'adoption d'une valeur conventionnelle (limite d'élasticité à 0,2 %). La faible valeur du module d'élasticité est essentielle non seulement pour la mise à forme des différentes pièces, mais aussi pour le choix de la disposition générale du système porteur. La résolution du problème général de la résistance à la fatigue présente ici aussi une importance toute particulière, car les alliages légers peuvent donner lieu à des phénomènes d'écoulement, même à la température ambiante.

La résistance à la corrosion n'est pas absolue; elle est néanmoins meilleure que celle de l'acier et elle permet souvent des économies dans les frais d'entretien.

Dans la situation actuelle du marché, les avantages de la légèreté sont généralement annihilés par des prix unitaires plus élevés; dans des conditions particulières (difficultés de transport et de montage, ouvrages mobiles), la légèreté peut néanmoins jouer un rôle décisif du point de vue économique.

Le vœu émis par le Quatrième Congrès tenu à Londres en 1952 par l'AIPC, concernant l'impérieuse nécessité de prévoir une simplification des alliages destinés à la construction et de leur désignation, en vue de favoriser leur développement ultérieur, doit être pris en considération.

#### IVc

##### *Ossatures diverses*

Différentes contributions présentées au Congrès tendent vers le même but: le développement de formes économiquement favorables pour les éléments d'ouvrages élancés et relativement légers. Pour les treillis légers et à larges mailles, tels que ceux qui sont employés en particulier pour les pylônes et les tours, le tube doit être de plus en plus largement utilisé; l'attention doit en particulier se porter sur une réalisation simple et appropriée des points d'assemblage. Les poutres «crénelées» constituent une forme qui retient à nouveau l'attention et qui avait déjà fait l'objet d'une discussion au cours du Premier Congrès tenu par l'AIPC à Paris en 1932.

#### IVd

##### *Entretien des constructions métalliques*

Le Congrès a mis en évidence le grand intérêt que présente l'amélioration de la protection des ouvrages en acier contre la corrosion. Il s'agit ici de dispositions dont l'importance dépend des conditions climatiques et qui peuvent toutefois prendre une très grande importance économique dans certains pays.

---

#### IVa

##### *Light construction in steel*

Light steel structures are characterised by the fact that very thin walls are employed in their various structural members. Compressive or flexural stresses, which are exerted on these thin-walled sections, can give rise to local instability (buckling), before the structural element undergoes complete breakdown. In order, nevertheless, to achieve the best possible use of the materials, the calculation is usually made in such cases, not in accordance with the local limit of resistance to buckling, but in accordance with the supercritical limiting load. The differences in approach, with regard to the method of calculation, which came to light during the Congress do not refer to fundamentals of the design, but to details; they show however that it is highly desirable to undertake further research. Attention should be directed more particularly to attempts to develop and test appropriate means of assembly. It appears to be established in principle that the use of such light sections has only proved economical for light loads. The light steel construction supplements the standard steel structures there, where the hot-rolled sections are

not economical and where besides sufficient strength other features of the elements (constitution of useful surfaces etc.) are desired

#### IVb

##### *Construction in light alloy*

Light alloy structures exhibit considerable similarities to steel structures as far as the shape of their structural members and the methods of fabrication are concerned. On the other hand, however, there are certain fundamental dissimilarities which are directly due to the differences in the behaviour of the materials. Consequently, it is impossible to apply the same principles of design and the same calculation procedures as are employed for steel constructions; on the contrary, new principles, which correspond to the special characteristics of light alloys, must be developed.

From the points of view of strength and deformation, these characteristic features take the form of differences in the stress-strain diagrams and of a greater sensitivity towards loads which vary with time and are applied for long periods. The absence of a yield point that is clearly defined from a physical point of view cannot be compensated by the adoption of a conventional value (ultimate elongation of 0.2%). A low value of the modulus of elasticity is essential, not only for shaping the various components, but also because it assumes decisive importance in the selection of the general arrangement of the supporting structure. The solution of the general problem of fatigue strength is also of particular importance in this instance, since light alloys can exhibit creep phenomena even at normal room temperatures.

Light alloys are not absolutely corrosion-resistant, but their resistance is nevertheless superior to that of steel and, consequently, economy in the cost of upkeep can often be achieved.

In the present state of the market, the advantages of lighter weight are usually counterbalanced by higher unit costs; under special circumstances (difficulties in connection with transport and erection, portable structures) lightness of weight may nevertheless prove to be a decisive factor from the economic point of view.

The suggestion put forward by the London Congress of the IABSE, in 1952, regarding the urgent need for the standardisation of alloys intended for constructional engineering purposes, and of their designation, with a view to promoting their ultimate development, must be taken into consideration.

#### IVc

##### *Various structures*

A number of papers were read during the Congress which aimed at the same objective, namely, the development of economically favourable forms for slender and relatively light-weight structural members. For light-weight, wide-mesh lattice structures, particularly such as are employed for pylons and derricks, tubes should be more extensively used; special attention should be directed to the design of simple and

suitable truss joints. The «castellated» beam, a structural form which is once more engaging attention, had already been the subject of discussion during the First Paris Congress of the IABSE in 1932.

#### IVd

##### *Maintenance of metal structures*

The Congress has clearly shown the great advantages resulting from improvements in the protection of steel structures against corrosion. This concerns protective measures, the extent of which depends upon climatic conditions, and which may attain considerable economic importance in certain countries.

---

#### IVa

##### *Leichtbauten in Stahl*

Leichtbauten in Stahl sind dadurch gekennzeichnet, dass Bauelemente mit sehr kleinen Wandstärken verwendet werden. Bei diesen dünnwandigen Profilen kann durch Belastung auf Druck oder Biegung örtliche Unstabilität (Ausbeulen) eintreten, bevor das Bauelement als Ganzes versagt. Um trotzdem noch eine möglichst gute Materialausnutzung zu erreichen, wird die Bemessung normalerweise hier nicht auf die örtliche Beulgrenze, sondern auf die überkritische Erschöpfungslast orientiert. Die am Kongress zu Tage getretenen Auffassungsunterschiede über die Art der Bemessung sind nicht grundsätzlicher Art, sondern beziehen sich auf Einzelheiten; sie zeigen jedoch, dass weitere Untersuchungen höchst erwünscht sind. Besonderes Interesse verdienen die Bemühungen um die Entwicklung und Erprobung von geeigneten Verbindungsmitteln. Es ist grundsätzlich festzustellen, dass die Verwendung solcher Leichtprofile nur bei kleinen Belastungen wirtschaftlich angezeigt ist; der Stahlleichtbau ergänzt somit den normalen Stahlbau dort, wo Walzprofile nicht wirtschaftlich sind oder wo neben genügender Festigkeit noch andere Eigenschaften der Bauteile (Bildung nutzbarer Flächen usw.) erwünscht sind.

#### IVb

##### *Bauwerke aus Leichtmetall*

Bauwerke aus Leichtmetall weisen in ihrer allgemeinen Anordnung, in der Form der Bauelemente und in den Herstellungsverfahren weitgehende Analogien mit dem Stahlbau auf. Andererseits bestehen aber auch grundsätzliche Unterschiede, die durch Verschiedenheiten im Materialverhalten bedingt sind; diese Unterschiede führen zur Forderung, dass für die Leichtmetallbauweise die Ausbildungsgrundsätze und Bemessungsregeln des Stahlbaues nicht einfach übernommen werden dürfen, sondern entsprechend den Besonderheiten des Baustoffes neu zu entwickeln sind.

In bezug auf Festigkeit und Verformung sind diese Besonderheiten durch das Spannungsdehnungsdiagramm und die grössere Empfindlichkeit

gegen zeitlich veränderliche Langzeitbelastung gekennzeichnet. Das Fehlen einer physikalisch ausgeprägten Fließgrenze kann nicht durch einen Konventionwert (0,2 % — Dehngrenze) ersetzt werden. Der kleine Elastizitätsmodul ist nicht nur für die Formgebung der Einzelteile wichtig, sondern kann sich schon bei der Wahl der Gesamtanordnung des Tragwerkes bestimmend auswirken. Von besonderer Wichtigkeit ist die Abklärung des allgemeinen Dauerfestigkeitsproblems hier auch deshalb, weil, Leichtmetalle auch unter normaler Raumtemperatur Kriecherscheinungen zeigen können.

Die Korrosionsbeständigkeit ist nicht eine absolute, aber sie ist besser als bei Stahl und erlaubt deshalb häufig Einsparungen in den Unterhaltskosten.

Die Vorzüge des geringen Gewichtes werden bei der heutigen Marktlage noch meistens durch den höheren Einheitspreis aufgewogen; sie können jedoch unter besonderen Bedingungen (schwierige Transport- und Montageverhältnisse, bewegliche Bauwerke) wirtschaftlich entscheidend ins Gewicht fallen.

Die Forderung des IV. Kongresses Cambridge-London 1952 der IVBH, wonach eine Vereinheitlichung der für das Bauwesen geeigneten Legierungen und ihrer Bezeichnungen für eine erfolgreiche Weiterentwicklung dringend notwendig ist, muss aufrecht erhalten werden.

#### IVc

##### *Verschiedene Tragwerksformen*

Dem Kongress wurden verschiedene Beiträge vorgelegt mit dem gemeinsamen Ziel, wirtschaftlich günstige Formen für schlanke und relativ leichte Bauelemente zu entwickeln. Bei leichten und weitmaschigen Fachwerken, wie sie besonders bei Masten und Türmen vorkommen, wird der rohrförmige Stab vermehrte Anwendung verdienen, besondere Aufmerksamkeit ist einer einfachen und zweckmässigen Ausbildung der Knotenpunkte zu schenken. Mit den «ausgezahnten» Trägern wird eine Bauform wieder aufgegriffen, die schon zur Zeit des I. Kongresses Paris 1932 der IVBH Gegenstand der Diskussion war.

#### IVd

##### *Unterhalt von Stahlbauten*

Der Kongress zeigte deutlich das grosse Interesse, das der Stahlbau an einer Verbesserung des Korrosionsschutzes besitzt. Bei diesen Schutzmassnahmen handelt es sich um Arbeiten, deren Umfang von den klimatischen Verhältnissen abhängig ist, die jedoch in einzelnen Ländern eine grosse wirtschaftliche Bedeutung erlangen können.



Leere Seite  
Blank page  
Page vide