

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

Band: 1 (1932)

Artikel: Discussion libre

Autor: Broszko, M.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-513>

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: 04.10.2024

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

zwar notwendige, keinesfalls aber auch hinreichende Bedingung für die Richtigkeit der letzteren. Eine vollwertige physikalische Theorie darf vielmehr den Anspruch auf Richtigkeit nur dann erheben, wenn erstens ihre Grundannahmen, und zweitens auch ihre aus diesen Grundannahmen in korrekter Weise abgeleiteten Endergebnisse mit den Erfahrungstatsachen übereinstimmen.

Die Ursache der bei der Behandlung des Knickproblems sich regelmässig wiederholenden logischen Fehler kann nun auf Grund der vorstehenden Erörterungen leicht aufgezeigt werden. Sie liegt darin, dass viele Ingenieure, infolge des ständigen Gebrauches der von unverrückbaren Ansätzen ausgehenden Elastizitätstheorie, sich gewohnheitsmässig von der Pflicht einer gewissenhaften Ueberprüfung der Rechnungsgrundlagen enthoben fühlen, und nur zu leicht zu dem Glauben verführt werden, ein in mathematischer Hinsicht korrektes Rechnungsergebnis stelle unter allen Umständen eine einwandfreie Lösung des Problems dar. Die Richtigkeit dieser Behauptung möge durch einige Beispiele belegt werden :

1) Die formale Korrektheit der Rechnung, mit deren Hilfe v. Kármán seine Knickformel aus einem unrichtigen, weil mit den Erfahrungstatsachen unverträglichen Spannungsverteilungsgesetz abgeleitet hat, wurde bekanntlich von mehreren Forschern dargelegt. Nach der Meinung eines Verfechters der Engesser-v. Kármán'schen Theorie soll nun die Korrektheit der Kármán'schen Rechnung schon an und für sich einen zwingenden Beweis dafür bilden, dass eine andere, auf Grund anders gearteter Annahmen unter Benutzung einer korrekten Rechnung aufgestellte Knicktheorie unbedingt falsch sein müsse !

2) Die von dem hochverdienten Leiter der Dahlemer Knickversuche aufgestellte Knicktheorie wurde aus physikalischen Annahmen abgeleitet, deren Unrichtigkeit durch die in meinen Diskussionsvortrag dargelegte Unrichtigkeit des Engesser-v. Kármán'schen Spannungsverteilungsgesetzes bedingt ist. Auf Grund einer kritischen Ueberprüfung der Rechnungsgrundlagen und der Rechnungsergebnisse der Rein'schen Knicktheorie gelangt nun ein Verfasser zu dem Ergebnis, welches im Falle seiner Richtigkeit geeignet wäre, die in der Physik bis dahin geltenden Kriterien für die Richtigkeit der theoretischen Ableitungen ins Wanken zu bringen : Er findet nämlich, dass die Rein'sche Theorie, trotz ihrer (auch von ihm erkannten) Unrichtigkeit sich mit den Erfahrungstatsachen in voller Uebereinstimmung befinde !

Traduction.

Dans l'étude du problème du flambage, on commet souvent des fautes de raisonnement que l'on peut d'ailleurs attribuer à la même cause générale. Les considérations qui sont exposées ci-après nous permettront de mettre en évidence l'origine commune de ces erreurs.

La théorie mathématique de l'élasticité est caractérisée, ainsi qu'on le sait, par la conception suivante : renonçant par avance à donner aux résultats qu'elle permet d'obtenir un caractère général de validité, elle remplace les propriétés mécano-élastiques effectives des corps solides soumis à des contraintes par des propriétés choisies en quelque sorte arbitrairement et *établies dans un cadre invariable*, ce qui lui permet de se limiter, dans l'interprétation

de la légitimité des résultats obtenus, à l'intervention de critères purement mathématiques. Par contre, et opposée en cela à la théorie mathématique de l'élasticité, la théorie du flambage, qui s'efforce d'aboutir à des solutions générales, c'est-à-dire d'une validité non limitée, doit tenir compte d'une manière intégrale des caractéristiques mécano-élastiques effectives des corps solides ; elle se trouve par suite dans la nécessité de faire appel également au contrôle expérimental pour vérifier la validité des résultats obtenus. L'exactitude des opérations mathématiques auxquelles on a recours pour tirer les conséquences d'une théorie physique qui a toute sa valeur constitue donc une condition nécessaire, mais nullement suffisante pour en assurer la légitimité. Il importe bien davantage, pour confirmer la validité de cette théorie physique, de constater un accord entre les principes sur lesquels elle s'appuie et les résultats définitifs logiquement déduits de ces principes, d'une part, et les faits d'expérience correspondants, d'autre part.

Ces considérations d'ordre général vont nous permettre de dégager facilement l'origine des erreurs d'ordre logique dont on constate la répétition régulière dans les études consacrées au problème du flambage. Elle est la suivante : très fréquemment, les ingénieurs, tout habitués qu'ils sont à appliquer la théorie de l'élasticité, qui découle de propositions *immuables*, ne pensent pas avoir à se soumettre à l'obligation de contrôler d'une manière scientifique les principes de base sur lesquels ils appuient leurs calculs ; ils ne sont que trop enclins à admettre qu'un résultat fourni par le calcul, dans des conditions correctes du seul point de vue mathématique, peut constituer, dans tous les cas, la solution parfaite d'un problème. Quelques exemples permettront de se rendre compte du degré de légitimité de cette tendance.

1. — L'exactitude, dans la forme, du calcul au moyen duquel Kármán a établi sa formule du flambage a été reconnue, ainsi qu'on le sait, par de nombreux investigateurs ; or cette formule est basée en somme sur une loi de répartition des contraintes qui n'est pas rigoureusement correcte, puisqu'elle n'est pas conciliable avec les faits d'expérience pratique. Suivant l'opinion émise par un protagoniste de la théorie d'Engesser-Kármán, l'exactitude du calcul de Kármán, prise en elle-même, constituerait un argument de poids, suivant lequel toute autre théorie du flambage, basée sur d'autres hypothèses et faisant intervenir un calcul correct, serait nécessairement fausse !

2. — La théorie du flambage, telle qu'elle est établie par le très distingué réalisateur des essais de flambage de Dahlem, repose sur des hypothèses d'ordre physique dont on peut dire que le caractère non parfaitement légitime est précisément conditionné par le défaut d'exactitude de la loi de répartition des contraintes d'Engesser-Kármán, défaut que j'ai mis en évidence dans ma communication à la Discussion. L'étude critique des bases sur lesquelles repose le calcul de la théorie du flambage de Rein et des résultats correspondants conduit, en considérant cette théorie comme légitime, à un véritable bouleversement des critères admis jusqu'à maintenant comme susceptibles de justifier, en physique, la légitimité des déductions théoriques : on arrive en effet à constater que malgré son défaut d'exactitude — défaut reconnu par l'auteur lui-même — cette théorie de Rein se trouve en parfait accord avec les faits d'ordre expérimental !