

# Réflexions sur les surcharges des ponts-routes

Autor(en): **Rey, Edmond**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **95 (1977)**

Heft 26

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-73413>

## **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.

$w_{10}$  besteht aus der ungewollten Vorverformung  $w_u$  sowie der elastischen Ausbiegung 1. Ordnung  $w_{10,el}$  und der Kriechverformung 1. Ordnung  $w_{10,k} = \varphi \cdot w_{10,el}$  infolge aller Dauerlasten (Eigengewicht und Vorspannung)

$$(24) \quad w_{10} = w_u + w_{10,el} \cdot (1 + \varphi).$$

Nach dem Näherungsverfahren von Trost [3] ist der Einfluss des Kriechanteils der Verformung 1. Ordnung  $w_{10,k}$  auf die Kriechverformung 2. Ordnung um den «Relaxationsfaktor  $\varkappa$ » ( $\varkappa \sim 0,8$ ) abzumindern. In die Gleichung (22) ist deshalb

$$(25) \quad \tilde{w}_{10} = w_u + w_{10,el} \cdot (1 + \varkappa \cdot \varphi)$$

einzuführen.

Damit beträgt die Gesamtverformung nach der Theorie 2. Ordnung

$$(26) \quad w = (w_{10} + w_{11} + w_k) \cdot \frac{1}{1 - \frac{N_{G+P}}{N_E}}$$

wobei mit  $w_{11}$  die Verformung 1. Ordnung infolge Kurzzeitlast und mit  $N_{G+P}$  die gesamte Achsiallast infolge Eigengewicht und Kurzzeitlast  $P$  bezeichnet wird.

Mit den Sicherheitsvorschriften der RL35 der Norm SIA 162 lautet Gleichung (23)

$$(27) \quad w_k' = \tilde{w}_{10}' \cdot \frac{1}{1 - \frac{N_{G'}}{N_{E\infty}}} \cdot N_{G'} \cdot \left( \frac{1}{N_{E\infty}} - \frac{1}{N_E} \right),$$

mit

$$N_{G'} = s_L \cdot N_G$$

$$\bar{N}_E = N_E / s_Q$$

Bei der Ermittlung von  $\tilde{w}_{10}'$  sind die  $s_L$ -fache Eigengewichtslast und die  $s_V$ -fache Vorspannung zu berücksichtigen. Auch bei zentrisch angeordneter Vorspannung ist im Hinblick auf die Unsicherheit der Kabellage mit einer Stützenverformung infolge Vorspannung zu rechnen.

Die Gesamtverformung der Stütze ergibt sich aus Gleichung (26):

$$(28) \quad w' = (w_{10}' + w_{11}' + w_k') \cdot \frac{1}{1 - \frac{N_{G'+P}}{\bar{N}_E}}$$

#### Literaturverzeichnis

- [1] C. Menn: «Steifigkeitsprobleme bei Stahlbetonstützen». Autographie zum Fortbildungskurs «Berechnung und Bemessung von Stützen und Stützensystemen», März 1977. Institut für Baustatik und Konstruktion, ETH Zürich.
- [2] U. Oelhafen: «Hilfsmittel für die Berechnung des Bruchwiderstandes und für die Bemessung von Stahlbetonquerschnitten». Autographie zum Fortbildungskurs «Berechnung und Bemessung von Stützen und Stützensystemen», März 1977. Institut für Baustatik und Konstruktion, ETH Zürich.
- [3] H. Trost: «Zur Berechnung von Spannbetontragwerken im Gebrauchszustand unter Berücksichtigung des zeitabhängigen Betonverhaltens». Beton und Stahlbetonbau, Hefte 9/10, 1971. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.

## Réflexions sur les surcharges des ponts-routes

par Edmond Rey, Bern

Dans le cadre de la dernière révision des normes No 160, la Commission a publié en 1970 le nouveau programme de surcharge des ponts-routes pour adapter ces normes à l'évolution du trafic. Rappelons que le but de la révision consistait à vérifier que les surcharges prescrites permettent de tenir compte d'une adaptation graduelle possible des poids maximums fixés par la loi, à ceux prévus par les réglementations de pays voisins de la Suisse et de couvrir l'effet des surcharges correspondant à une concentration de véhicules utilitaires en files. Selon le résultat de cette vérification, la Commission était chargée de proposer, au besoin, de nouvelles surcharges de calcul des ponts-routes à surcharges normales ainsi que pour ceux supportant des surcharges réduites.

### Enquêtes et études préalables

L'examen du problème des surcharges de calcul des ponts-routes a nécessité l'exécution d'une série d'enquêtes et études portant sur les poids maximums des véhicules routiers utilitaires dans notre pays et à l'étranger, sur les sollicitations réelles du trafic et, enfin, sur les surcharges de calcul admises dans les pays voisins de la Suisse, à savoir:

- Enquête concernant les poids des files de véhicules relevés sur plusieurs artères caractéristiques, supportant un fort trafic de camions et de trains routiers.
- Etude des prescriptions fixant les surcharges de calcul appliquées dans les pays voisins de la Suisse en vue d'établir une comparaison entre lesdites surcharges et celles correspondantes prescrites par nos normes.
- Examen de la réglementation fixant les poids et dimensions des véhicules routiers utilitaires admis à la circulation dans notre pays et des prescriptions correspondantes dans les pays voisins de la Suisse.

Ces enquêtes et études préalables ont été exécutées sous la direction de Karl Hofacker, professeur de statique et de construction à l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich (cf. SBZ Heft 10, 1968, SIA-Normen 160, Art. 9, Belastung der Strassenbrücken).

### Interprétation des résultats

Il est ressorti des résultats de la première enquête, sur les sollicitations réelles du trafic, exécutée sur la route Bâle-Brugg pendant deux jours en 1961 que, si les poids effectifs des files étaient encore inférieurs aux surcharges de calcul, la marge

disponible, en revanche, était insuffisante pour couvrir l'effet du poids maximum possible des files, compte tenu de l'augmentation graduelle à prévoir du poids des véhicules utilitaires.

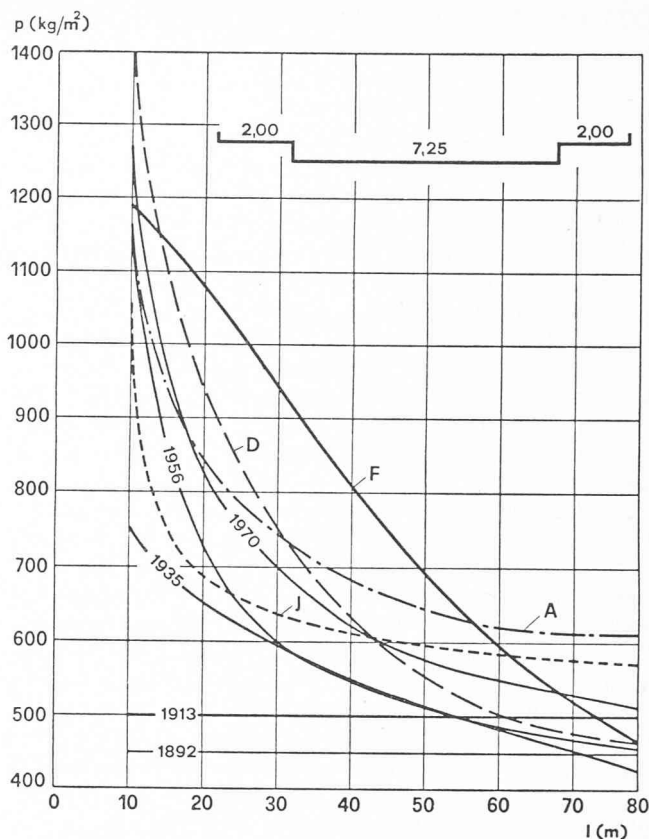
En ce qui concerne la *comparaison des surcharges de calcul*, relevons que selon les diverses réglementations en application dans les pays voisins de la Suisse, les surcharges ne sont pas directement comparables à celles clairement définies selon les normes de la SIA. Il ne fut donc possible que de comparer l'effet des surcharges sur les structures et non les surcharges elles-mêmes. Ladite comparaison a été opérée pour divers systèmes porteurs, en fonction de la largeur du tablier et des portées de l'ouvrage, sur la base des surcharges équivalentes correspondant aux mêmes moments de flexion maximums. Le graphique illustre un exemple de cette comparaison pour un pont supportant une chaussée à deux voies. L'examen des résultats a montré que les surcharges prescrites selon les normes SIA (1956) en comparaison avec celles prévues dans les règlements étrangers correspondaient aux surcharges équivalentes les moins fortes (cf. fig. 1).

Les dimensions et les poids des véhicules admis à la circulation dans notre pays sont définis dans l'ordonnance du Conseil fédéral du 13 novembre 1962 sur les règles de la circulation routière. On a également tenu compte d'une augmentation graduelle possible des poids des véhicules utilitaires; les valeurs maximums correspondent aux poids des essieux et des véhicules utilitaires admis à la circulation entre les Etats membres des diverses institutions internationales européennes, à savoir:

Désignation	Ordonnance 13.11.1962	Poids max.
Essieu simple	10 ÷ 12 t	13 t
Essieu double	14 ÷ 16 t	19 t
Camion à deux essieux, long. min. 6,40 m	16 t	19 t
Véhicule à plusieurs essieux, long. min. 7,00 m	16 t	21 t
Véhicule articulé long. min. 12,00 m	21 t	32 t
Train routier, long. min. 15,00 m	26 t	38 t

Les poids des files peuvent varier selon la distance moyenne admise séparant deux véhicules qui se suivent. Cette distance a été fixée à 0,52 m pour les files courtes et à 1,0 m pour les files longues, auxquelles correspondent des poids de files de 2,6 ou de 2,5 t/m. Les surcharges de calcul selon les normes SIA No 160 (1956) étant relativement faibles comparées à celles prévues par les règlements en application dans les pays voisins, la Commission – tout en ne modifiant pas le principe du schéma de charge en application – a prévu de porter la surcharge répartie de 360 à 400 kg/m<sup>2</sup> et le poids des essieux de 15 à 18 t.

Les calculs de vérification ont, de plus, permis de constater que le chariot à trois essieux prévu pour contrôler la portance des petits ouvrages n'était en fait pas déterminant comme cela aurait dû être le cas, ceci à cause de la condition, alors imposée, de circulation dans l'axe de la chaussée. Cette condition – dont le contrôle par les organes de police aurait



Surcharges équivalentes  $p$  appliquées à une poutre simple, selon les réglementations en vigueur dans les pays voisins (A Autriche, D Allemagne, F France, I Italie) et en Suisse, selon les ordonnances et normes de 1892, 1913, 1935, 1956 et 1970.

d'ailleurs été problématique – n'a donc plus été réintroduite dans les dispositions définissant le cas de charge correspondant.

En outre, pour assurer une sécurité suffisante de la stabilité de structures spéciales – ponts larges supportés par des piles étroites – une nouvelle surcharge répartie de 700 kg/m<sup>2</sup> appliquée seule sur les voies de circulation sur une longueur de 100 m au maximum a été introduite. Cette surcharge correspond au poids moyen de 2,5 t/m d'une file de camions et de trains routiers, réparti sur une largeur de voie de 3,5 m.

En ce qui concerne les ponts-routes à surcharges réduites, les surcharges de calcul correspondent en chiffre rond aux  $\frac{2}{3}$  de celles applicables aux ponts-routes à surcharges normales soit la même proportion que celle déjà prévue avant la révision. La surcharge de 700 kg/m<sup>2</sup> correspondant au poids des files de véhicules utilitaires n'est, cela va sans dire, pas applicable dans ce cas.

Je suis heureux de pouvoir en cette occasion et au nom de la Commission des normes 160, rendre hommage à K. Hofacker pour les éminents services qu'il a rendus aux ingénieurs en général et à la Commission des normes pour les charges en particulier et je tiens à le remercier très vivement de l'apport de sa grande expérience ainsi que pour son engagement personnel extraordinaire qui ont permis de mener à chef la troisième révision des normes des charges.