

**Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und
Kommunikation (UVEK)
Bundesamt für Strassen (ASTRA)**

Résumé

Comportement au jeune âge du béton et limitation de la fissuration traversante des structures hybrides

**Betonverhalten in jungem Alter und Begrenzung der Trennrissbildung in
Verbundbauteilen**

**Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL)
Maintenance, Construction et Sécurité des ouvrages (MCS)**

O. Bernard, Dr sc. techn. Ing. civil dipl. EPFL/SIA

E. Denarié, Dr. sc. techn. Ing. civil dipl. EPFL/SIA

E. Brühwiler, Prof. Dr sc. techn. Ing. civil dipl. EPFL/SIA

**Mandat de recherche AGB 1997/064 (82/97) sur demande du groupe de travail
recherche en matière de ponts (AGB)**

Octobre 2001

Résumé

Les joints de chaussée et les appuis de ponts doivent satisfaire des conditions strictes, souvent sous-estimées dans la pratique. Les dommages causés à ces deux importants éléments de la structure porteuse des ponts limitent immédiatement le fonctionnement de l'ouvrage. Des mesures immédiates doivent alors être prises afin que la sécurité structurelle et la fiabilité soient de nouveau assurées. Une enquête de l'Office Fédéral des routes OFROU et du BAST allemand (Bundesanstalt für Strassenwesen) a par exemple révélé des réductions de performances plus ou moins importantes dans un quart des joints de chaussée environ.

Différents problèmes constatés sur les joints et les appuis de ponts montrent que les propriétés des produits ne correspondent pas aux attentes de qualité des maîtres d'ouvrage. Des normes, des directives et des méthodes d'essais adaptées font défaut en Suisse. L'OFROU a, par conséquent, demandé au centre de recherches d'établir un rapport sur l'état de nos connaissances en la matière.

L'enquête sur l'état de fonctionnement des joints de chaussée en métal et des appuis de ponts, a été réalisée auprès de 7 Services des ponts et chaussées de plusieurs cantons et de 7 fabricants et fournisseurs, complétée par des entretiens bilatéraux avec des interlocuteurs de choix. L'enquête a suscité un grand nombre de suggestions. Il s'est révélé que les avis sur les joints de chaussée en acier et les appuis de ponts étaient unanimes. La procédure actuelle n'est pas satisfaisante pour les deux parties pour la raison suivante :

- les maîtres d'ouvrage posent des conditions sur les joints de chaussée et sur les appuis mais sont en même temps conscients du fait que celles-ci ne couvrent que des aspects ponctuels
- les fabricants/fournisseurs doivent s'adapter à des exigences non coordonnées, variables et souvent non quantifiées

Pratiquement tous les participants à l'enquête ont souhaité, de façon explicite, un regroupement et une exploitation complets des expériences d'une part et une coordination des exigences déjà existantes des différents maîtres d'ouvrage d'autre part. L'unification des bases doit permettre aux mandants de fixer des conditions claires pour l'entrepreneur afin que la qualité puisse être nettement améliorée. La nouvelle directive pratique a pour but d'énoncer les principaux aspects des joints de chaussée en métal et des appuis de ponts et de définir des conditions identiques pour tous les fabricants.

L'Office fédéral des routes a donc décidé, sur la base des résultats de ce rapport résumant nos connaissances actuelles en la matière, d'instituer un groupe de travail pour la révision des chapitres de la directive concernant les détails techniques de construction des ponts. Comme base servent la Guideline for European Technical Approval of Expansion Joints for Road Bridges ETAG 020 et la norme européenne EN 1337 pour les appuis de ponts.

Zusammenfassung

Fahrbahnübergänge und Brückenlager müssen strenge Anforderungen erfüllen, die in der Praxis vielfach unterschätzt werden. Schäden an diesen beiden Bestandteilen des Tragwerkes Brücke schränken sofort die Funktionstüchtigkeit des Bauwerkes ein, sodass umgehend Massnahmen angeordnet werden müssen, damit die Tragsicherheit oder die Gebrauchstauglichkeit wieder gewährleistet sind. Umfragen des Bundesamtes für Strassen ASTRA und der deutschen Bundesanstalt für Strassenwesen BAST haben zum Beispiel ergeben, dass bei ungefähr einem Viertel aller Fahrbahnübergänge mehr oder weniger starke Einschränkungen der Funktionstüchtigkeit feststellbar sind.

Verschiedene Probleme an Fahrbahnübergängen und Brückenlager weisen darauf hin, dass die Produkteigenschaften nicht den Qualitätserwartungen der Bauherren entsprechen. In der Schweiz fehlen entsprechende Normen, Richtlinien und Prüfvorschriften. Aus diesem Grund beauftragte das ASTRA die Forschungsstelle, einen Bericht zum Stand der Technik auszuarbeiten.

Für die Ermittlung des Standes der Technik von Fahrbahnübergängen aus Stahl und Brückenlager wurde die Umfrage mit 7 Tiefbauämtern aus verschiedenen Kantonen und mit 7 Herstellern und Lieferanten durchgeführt und die Probleme in individuellen Gesprächen diskutiert. Die Umfrage hat ein breites Spektrum von Anregungen hervorgebracht. Es zeigt sich, dass eine gute Übereinstimmung in den Vorstellungen über Fahrbahnübergänge aus Stahl und Brückenlager vorliegt. Der gegenwärtige Zustand vermag aber beide Parteien nicht zufrieden zu stellen:

- die Bauherren stellen zwar Anforderungen an Fahrbahnübergänge und Lager auf, sind sich aber gleichzeitig im klaren, dass diese jeweils nur punktuelle Aspekte abdecken
- die Hersteller/Lieferanten müssen sich mit den unkoordinierten, wechselnden und oftmals nicht quantifizierten Anforderungen auseinandersetzen.

Praktisch alle Umfrageteilnehmer wünschten explizit, dass einerseits die umfassend vorhandenen Erfahrungen gesammelt und ausgewertet und andererseits die bereits vorliegenden Anforderungen der verschiedenen Bauherren koordiniert werden. Die Vereinheitlichung der Grundlagen muss zu klaren Anforderungen der Auftraggeber an die Hersteller/Lieferanten führen, sodass Qualitätsverbesserungen erzielt werden können. Die neue, praxisnahe Richtlinie soll die wichtigsten Aspekte von Fahrbahnübergängen aus Stahl und Brückenlager umschreiben und für alle Anbieter gleiche Voraussetzungen schaffen.

Das Bundesamt für Strassen hat sich auf Grund der Ergebnisse dieses Sachstandsberichtes entschlossen, mit einer breit abgestützten Arbeitsgruppe die entsprechenden Kapitel der Richtlinien für konstruktive Einzelheiten von Brücken zu revidieren. Als Grundlagen dienen dabei die Guideline for European Technical Approval of Expansion Joints for Road Bridges ETAG 020 und die Europäische Norm EN 1337 für Lager im Bauwesen.

Summary

Expansion joints and bearings for road bridges must comply with strict requirements, which in practice are often underestimated. Any damage to these two components of a bridge structure immediately restricts its serviceability, so that immediate action is required in order to re-establish the bridge's capability to carry loads safely and be fit for normal use. Enquiries carried out by the Swiss Federal Roads Authority FEDRO and the German Federal Highway Research Institute BAST have revealed, for example, that the serviceability of about a quarter of all expansion joints for road bridges has been reduced to a greater or lesser extent.

Various problems with expansion joints and bearings indicate that the properties of the product do not comply with the quality expectations by the authorities. In Switzerland there are no appropriate standards, guidelines or inspection regulations. For this reason the FEDRO entrusted the author with the production of a report on the current status of these structural components.

To determine the state of the art for steel expansion joints and bearings for road bridges, a survey was carried out involving 7 Departments of Public Works in various Swiss cantons and 7 manufacturers and suppliers. Additionally the problems have been discussed in individual meetings. The survey yielded a broad spectrum of suggestions. It revealed that there is good agreement on the envisaged ideal condition of steel expansion joints and bearings, but the current situation is not satisfactory to either of the two parties:

- Although the owners specify requirements for expansion joints and bearings, they are at the same time aware that these only cover certain individual aspects of both components
- The manufacturers/suppliers are confronted with requirements that are uncoordinated, liable to change and often not quantified.

Virtually all the participants in the survey explicitly wished for two improvements: firstly that the extensive experience available be collected and evaluated, and secondly that the existing requirements set out by the various authorities be coordinated. Establishing a uniform set of basic principles must result in clear specifications by the public works authorities for the contractors, so that improvements in quality can be achieved. The new practical guideline has to define the most important aspects of steel expansion joints and bearings for road bridges and thus to specify the same prerequisites for all firms submitting tenders.

Based on the results of this report, the Swiss Federal Roads Authority has decided to have the appropriate sections of the guidelines for the detailed structural design of bridges revised by a broad-based working group founded on the Guideline for European Technical Approval of Expansion Joints for Road Bridges ETAG 020 and the European standard EN 1337 for Structural Bearings.