

Zeitschrift:	Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber:	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band:	108 (1990)
Heft:	20
Artikel:	Fahrbahnübergänge bei Betonbrücken: neuartige Konstruktion für Dichtigkeit und Korrosionsschutz von Dilationsfugen
Autor:	Käfer, Peter / Maag, Heinz
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-77431

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 20.01.2026

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

Fahrbahnübergänge bei Betonbrücken

Neuartige Konstruktion für Dichtigkeit und Korrosionsschutz von Dilatationsfugen

In Zusammenarbeit mit dem Tiefbauamt (Büro für Nationalstrassenbau) des Kantons Solothurn sind neuartige Konstruktionen für Fahrbahnübergänge entwickelt und an der EMPA geprüft worden, die auch den vorläufigen Praxistest an fünf Autobahnbrücken mit Erfolg bestanden haben. Wesentliches Merkmal ist der Einbau einer Kunststoff-Halbschale unter der Fugendichtung, die sowohl der Sicherheit wie der besseren Überprüfbarkeit dient. Diese ist mit Video-Kanalkontrollgeräten möglich; eine erste Inspektion im letzten Frühjahr bestätigte die Funktionstüchtigkeit der Fugendichtung ebenso wie die Vorteile der zentimeterweisen Sichtkontrolle «vor Ort».

Schadenverhütung: Fahrbahn-übergänge im Vordergrund

In den letzten Jahren haben Änderungen der Bauweise von Betonbrücken Qualitätsverbesserungen gebracht, mit

VON PETER KÄFER UND
HEINZ MAAG,
ZÜRICH

denen Korrosionsschäden vermieden und die Kontrollierbarkeit des Objektzustandes verbessert werden soll. Bei Sanierungen von Betonbrücken müssen ebenfalls neue Wege eingeschlagen werden, um die Widerstandsfähigkeit zu erhöhen. Der Bereich der Fahrbahnübergänge ist bekanntlich besonders gefährdet und muss vor Korrosionsangriffen auch durch besondere Massnahmen geschützt und regelmässig kontrolliert werden. Längenänderungen der Brücken, Verschiebungen oder Verdrehungen der Überbauten beanspruchen das Material dieser Konstruktionen erheblich, deren Funktionieren darunter nicht leiden darf.

Gross sind die mechanischen und dynamischen Beanspruchungen, die sich aus der hohen Geschwindigkeit und Radlast von schweren Fahrzeugen beim Überfahren ergeben: Es kommt zu rasch aufeinanderfolgenden Stößen, zu Durchbiegungen der Tragkörper und horizontalen und vertikalen Schwingungen. Die Amplituden erreichen je nach Konstruktionsart bis mehrere Millimeter – für die Fahrbahnübergänge eine Zerreissprobe im wahren Sinne des Wortes.

Nicht zu unterschätzen sind die Attacken auf das Dichtungsprofil durch Feuchtigkeit, Eis und ultraviolette Strahlung sowie durch chemisch aggressive Stoffe wie Tausalz, Öl, Bitumen oder Mikroorganismen.

qualitäten für Stahl und Elastomere besonders folgende konstruktive Anforderungen zu erwähnen:

- Für den Schutz des Betons vor korrosiven Angriffen wurden Schalungsbleche aus rostbeständigem Stahl verlangt, die unterhalb des Fugenspaltes eine Rinne zur Ableitung eventuell eindringenden Wassers bilden sollten.
- Der Durchmesser dieser Rinne wurde mit minimal 80 mm bestimmt, zwecks *Inspizierbarkeit* der Rinne und des Fahrbahnübergangs mit *Kabelfernsehen*.
- Zusätzliche Abdeckbleche im Bereich der Brückenkonsole sollten nicht notwendig sein.

Sanierung von fünf solo-thurnischen Autobahnbrücken

Vorsubmission

Im November 1987 hat das Tiefbauamt des Kantons Solothurn eine Vorsubmission ausgeschrieben, um für die Sanierung von fünf Nationalstrassenbrücken den Konstruktionstyp der Fahrbahnübergänge zu bestimmen. Es handelte sich um vier Überführungen und eine Unterführung von Kantonstrassen.

Anforderungen

Neben den üblichen Vorschriften und Bedingungen wurden unter anderem die Angabe der Verformungswiderstände in allen drei Bewegungssachsen verlangt, die durch Versuchsergebnisse zu belegen waren. Bei den Ausführungs vorschriften sind neben den Material-

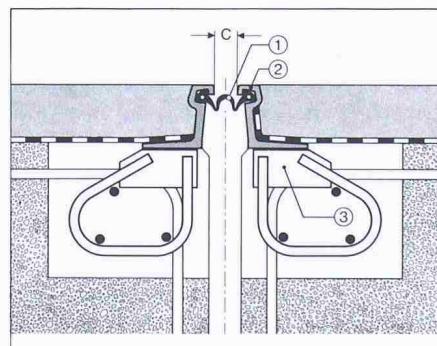


Bild 1. TENSAGrip GL 80, der sich in Kilometern von Fugen bewährt hat. 1 Elastomerprofil; 2 Randelement (strangpresstes Profil); 3 Verankerung; C Fugenöffnung

Neu entwickelter Fahrbahnübergang

Die technische Lösung

Zur Lösung der beschriebenen Probleme wurde von einer Zürcher Firma eine spezielle Konstruktion entwickelt, dessen Merkmale aus den Bildern 1 bis 6 hervorgehen. Zu den neuartigen konstruktiven Merkmalen (vgl. Bild 2) gehören insbesondere:

- Abschalbleche aus rostbeständigem Stahl, die verhindern, dass Leckwasser den Beton berühren kann.
- Die grosse Verformbarkeit des Elastomeric-Dehnprofils, das in den Randprofilen aus Stahl eingeknöpft ist. Es kann Längenänderungen, Verschiebungen und Verdrehungen des Bauwerkes ohne Verlust der Dichtheitsqualität ausgleichen.

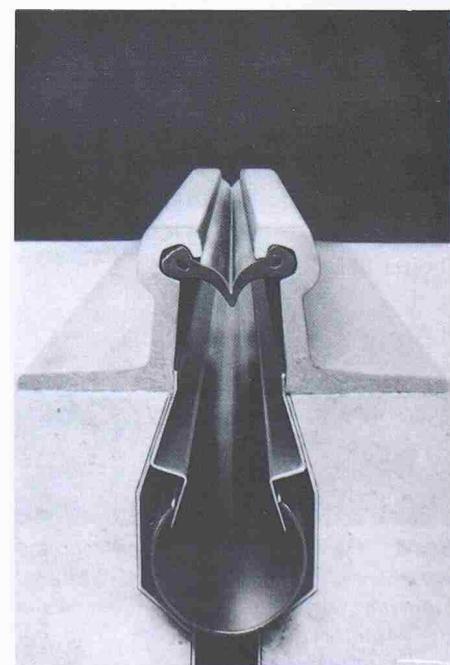


Bild 2. Die neuartige Konstruktion TENSAGrip GL 50 mit Kontrollrinne aus Kunststoff und rostbeständigen Fugenabschalblechen

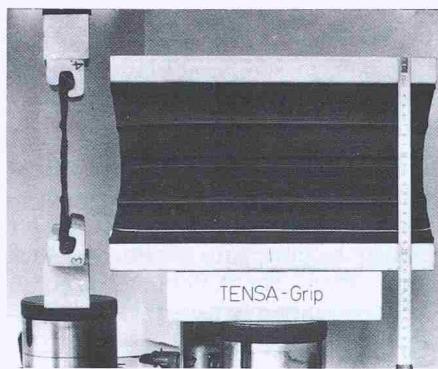


Bild 3. Ausreisstest: Die Halterung des Elastomerprofiles hält auch noch bei mehr als der doppelten Fugenbewegung (Foto Empa)

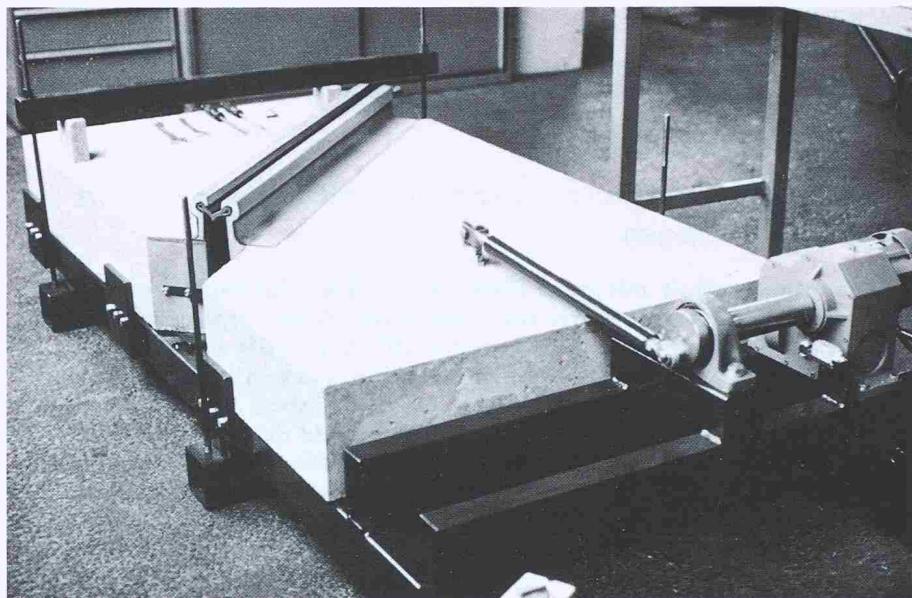


Bild 4. TENSA-Grip GL 50 mit Kontrollrinne undrostbeständigen Fugenabschalblechen, eingebaut im Prüfkörper unter einem Winkel von 45° zur Bewegungsrichtung (EMPA). Der bewegliche Teil wurde 12 000mal um die Fugenbewegung von +25 mm langsam hin und her bewegt; davon 1000mal in der Kältekammer bei -20 °C.

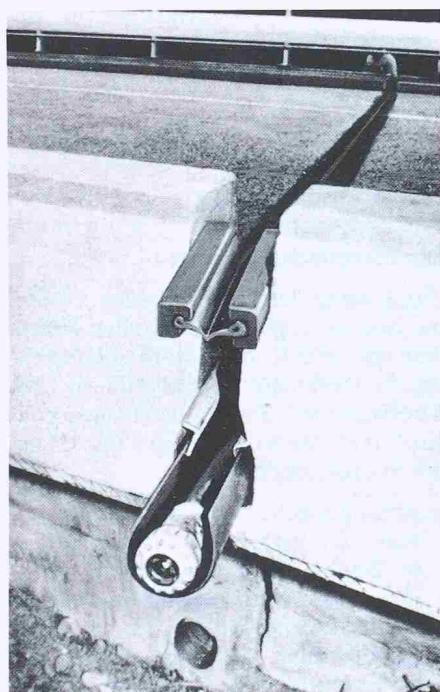


Bild 5. Kopf des Aufnahmegerätes mit den 12 Beleuchtungsöffnungen am Rand und dem Weitwinkelobjektiv in der Mitte.

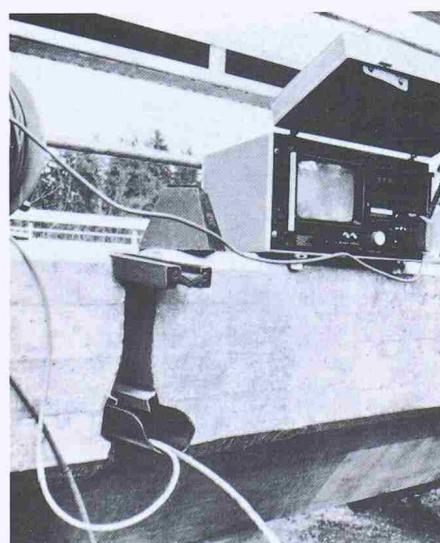


Bild 6. Der Kopf ist in der Kontrollrinne verschwunden und wird am Stahlseil langsam vorgeschoben; daneben kann am Monitor die beobachtete Zone auf Fehler untersucht werden

- Zusätzliche Polyelastomer-Halbschalen als Auffangvorrichtung, die allfällige eindringende Feuchtigkeit nach aussen ableiten und eine regelmässig Kontrolle bei freiem Fahrverkehr ermöglichen.

Damit ist die einfache Inspizierbarkeit, ein Hauptvorteil der begehrbaren Widerlager von neueren Brücken, im nachhinein auch bei der Sanierung von Brücken mit nicht zugänglichen Widerlagern zu verwirklichen. Mit der Video-kontrolle ist zudem eine allfällige defekte Stelle rasch und genau zu lokalisieren.

Die Brückenisolation liegt auf der Konstruktion auf oder kann daran mit Klemmleisten und Schrauben befestigt werden. Die Befestigung der ganzen Konstruktion erfolgt wie üblich mit Verankerungsbügeln im Beton.

Grundlegende Versuche auf Funktionstüchtigkeit

In den letzten Jahren wurde die Neuentwicklung durch zahlreiche Versuche – teils durch die EMPA – auf Überbeanspruchung und Funktions-tüchtigkeit getestet und entsprechend den Resultaten modifiziert (vgl. Bilder 3 und 4). EMPA-Ausreissversuche (1983) bei Temperaturen von +23 °C bis -30 °C bestätigten die Funktions-tüchtigkeit in den Grenzen extremer praktischer Anforderungen. Insbesondere wurde überprüft:

- das Ausreissen aus den Halteschienen durch Überdehnen in Bewegungsrichtung und nach unten

- die Verschränkkraft bei Bewegung parallel zur Fuge
- die Dichtungsqualität, die wichtigste Eigenschaft.

Weiterentwicklung in Zusammenarbeit mit dem solothurnischen Tiefbauamt

Optimierungs-Versuche

Die Grösse und die geometrische Form des HPE-Rohres wurden in Vorversuchen optimiert, gleichzeitig die Reibungskräfte beim Verschieben des Rohres getestet. Die Resultate beeinflussten die HPE-Rohrgrösse und führten zu Verbesserungen am Konzept der Fangbleche, damit das Rohr auch in extremen Stellungen und bei asymmetrischem Verformen nicht aushängen kann. Änderungen an den Fangblechen ermöglichten weiter, den Reibungswiderstand beim Verschieben des Rohrs zwischen inneren und äusseren Fangblechen stark herabzusetzen.

Erfolgreicher Funktionstest der EMPA

Eine weitere Untersuchung der EMPA über die Funktionstüchtigkeit des Fahrbahnübergangs folgte im August 1988. Die Bewegungen am Bauwerk wurden mit der entsprechenden Beanspruchung des Übergangs simuliert, mit 10 000 horizontalen Verschiebungen von 50 mm bei Temperaturen von -20 °C bis +30 °C (Bild 4).

Die Prüfung erbrachte den verlangten Nachweis, insbesondere auch, dass die

Weitere Informationen über diese Fahrbahnübergangskonstruktion sind erhältlich bei der Proceq SA, Riesbachstrasse 57, 8034 Zürich.

Kunststoffrinne selbst in extremen Lagen mit angemessener Zugkraft aus den Führungsprofilen herausgezogen werden konnte. Bei tieferen Temperaturen war die notwendige Zugkraft geringfügig höher. Der Versuch zeigte auch, dass die ganze Rinne ohne weiteres auch nachträglich eingebaut werden kann. Sie «wandert» aber nicht, kann sich also nicht infolge von Bewegungen des Bauwerkes von selbst herausarbeiten.

Absolute Dichtigkeit durch Hauptprüfung bestätigt

Ein letzter Versuch hat nachgewiesen, dass auch extreme Bewegungen die ausschlaggebende Eigenschaft der neu entwickelten Konstruktion, die Dichtungsqualität, nicht zu beeinträchtigen ver-

mögen. An den Randprofilen wurde eine Wanne aufgebaut und mit gefärbtem Wasser gefüllt, das sich bei der geringsten Undichtigkeit mit Farbflecken auf der darunterliegenden HPE-Schale bemerkbar gemacht hätte (freilich auch von dieser aufgefangen worden wäre; diese hätte damit nur ihre Schutzfunktion erfüllt). Nach über 10 000 Hüben innerhalb von 14 Tagen blieben Randlamelle und Dichtprofil dicht, wobei zu vermerken ist, dass in der Wirklichkeit die Bewegungen viel kleiner sind und zudem extrem langsam erfolgen.

Überprüfung der praktischen Bewährung

Die ersten Ausführungen des neuen Fahrbahnübergangs sind bis Herbst 1989 an fünf Autobahnbrücken des Kantons Solothurn eingebaut worden.

Im Februar 1989 fand unter Leitung des solothurnischen Brückingenieurs

I. Uherkovich eine erste Überprüfung an der sanierten Nationalstrassen-Überführung Märkingen-Gunzen statt. Sie ergab, dass das System absolut dicht war und vor allem, dass die Inspektion mittels Videokontrolle problemlos durchzuführen ist (Bilder 5 und 6).

Diese Art der Kontrolle hat überdies den Vorteil, dass mit einem Videoband – in kurzer Zeit bei Wind und Wetter vor Ort aufgenommen – ein optisches Protokoll verfügbar wird, das nachträglich genau überprüft werden kann. Weitere Kontrollen sind mittlerweile im Gang.

Die Ergebnisse sind sehr befriedigend und lassen erwarten, dass diese Neuerung das Interesse der projektierenden Ingenieure finden und einen Beitrag zur Dauerhaftigkeit unserer Betonbauwerke leisten wird.

Adresse der Verfasser: P. Käfer, H. Maag, Postfach 491, 8034 Zürich.

Wettbewerb Überbauung Rüeggisingerstrasse, Emmenbrücke LU

Die Firma Gebr. Brun AG veranstaltete unter sechs eingeladenen Architekten einen Projektwettbewerb für eine Überbauung an der Rüeggisingerstrasse in Emmenbrücke. Die Gemeinde Emmen war an einer guten Gestaltung im Umfeld des Gemeindezentrums und an einer Neugestaltung des Dorfplatzes interessiert und beteiligte sich deshalb am Wettbewerb. Es wurden alle Projekte beurteilt. Ergebnis:

1. Preis (6000 Fr.): Bucher, Hotz, Burkhart, Zug

2. Preis (5000 Fr.): Ammann + Baumann, Luzern

3. Preis (4000 Fr.): M. + M. Jauch, Luzern/ Rothenburg

Das Preisgericht empfahl dem Veranstalter, die Verfasser der zwei erstrangierten Projekte zu einer Überarbeitung einzuladen. Preisgericht: Adolf Brun, Präsident, Delegierter des Verwaltungsrates Gebr. Brun AG, H. Kübler, Bau-Ing., Gebr. Brun AG, die Architekten E. Stücheli, Zürich, L. Maraini, Baden, W. Hohler, Luzern, H. Ryser, Zürich, Ersatz. Jeder Teilnehmer erhielt eine feste Entschädigung von 10 000 Fr.

ren Nutzungsarten realisieren. Der Wettbewerb sollte dazu beitragen, eine architektonisch, städtebaulich und wirtschaftlich optimale Lösung zu finden. Städtebaulich geht es der Gebr. Brun AG darum, eine Beziehung zur näheren Umgebung herzustellen, die kubische Gestaltungsform des Umfelds und der Nachbarschaft aufzunehmen und deutliche und klare Außenräume zu definieren wie auch Voraussetzungen zur Belebung des Dorfplatzes zu schaffen.

Bei den Erschliessungskriterien mussten sowohl Fussgängerpassagen eingeplant werden wie auch der Ablauf des Privatverkehrs und optimale Parkermöglichkeiten. Die Gebäudeorganisation sollte Flexibilität ermöglichen, innere Gestaltung und Wohnlichkeit.

Da die Gemeinde Emmen Eigentümerin der Nachbarparzelle ist, beteiligte sie sich ebenfalls am Wettbewerb. Sie bezweckte vor allem, den «Dorfplatz» zwischen dem Verwaltungsgebäude, dem Saalbau und der südlichen Grenze zum Brun-Grundstück aufzuwerten, und zwar im Sinne eines attraktiven und belebten Gemeindezentrums durch sinnvolle Umgestaltung. Um dieses Ziel zu erreichen, schloss sie einen Abbruch des bestehenden Hauswartgebäudes (Nr. 2599) im Umfang von rund 600 Quadratmetern Bruttogeschoßfläche nicht aus, sofern entsprechender Ersatz in der Gesamtüberbauung gewährleistet wird. Folgende bauliche Massnahmen mussten u.a. bei der Dorfplatzgestaltung berücksichtigt werden:

- Schaffung eines wetter- und sichtgeschützten attraktiven Zuganges zum Restaurant und Saal
- Schaffung eines invalidengerechten Zuganges ab der Autoeinstellhalle zum Restaurant und Saal
- Verlegung und bessere Integration der Gartenwirtschaft in den Dorfplatz
- Integration eines offenen und wetterschützten Informationspavillons für die Gemeindeverwaltung und Gemeindegalerie.

Nutzungskonzept

Die Gebr. Brun AG strebte ein Nutzungskonzept mit drei Komponenten (A, B, C) an, welches aus einem oder mehreren Volumen bestehen kann:

A: Bruttogeschoßfläche: ca. 2000–3000 m²; Nutzung Erdgeschoß: Cafeteria, Läden, Nebenbetriebe; Nutzung Obergeschoß: Arztpraxen mit Hilfseinrichtungen, Büroflächen für Kanzleien, Treuhandgesellschaften unterteilbar in Einheiten von 150–200 m².

B: Bruttogeschoßfläche: ca. 4000–7000 m²; Nutzung aller Geschosse: Zu planen war ein zukunftsorientierter Wohnungsbau, der problemlos vermietet werden kann. 2½-Zimmer-Wohnungen ca. 20%; 3½-Zimmer-Wohnungen ca. 30%; 4½-Zimmer-Wohnungen ca. 35%; 5½-Zimmer-Wohnungen ca. 15%.

C: Bruttogeschoßfläche: ca. 3000–5000 m²; Nutzung aller Geschosse: klassischer Zellenbürobau mit frei unterteilbaren Büroflächen. Konzeptionell waren zwei Bürohäuser erwünscht.

Zur Aufgabe

Die Veranstalterin, die Bauunternehmung Gebr. Brun AG, Emmenbrücke, will auf ihrem Areal Koller/Krauer neben dem Gerzag-Zentrum eine Überbauung mit mehre-