

Betonierte Fahrbahnübergänge für vorfabrizierte Brücken: Vortrag

Autor(en): **Speck, F.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **87 (1969)**

Heft 13: **Sonderheft der GEP**

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-70636>

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.

Trennung nach Geschlechtern. Die Erfahrung hat uns gelehrt, dass diese Lösung mit Bezug auf das Zusammenleben, die Sauberkeit und die Erziehung entscheidende Vorteile mit sich bringt.

Die Zimmerpreise liegen im Durchschnitt zwischen 140 und 150 Franken pro Monat in den neuen Liegenschaften, zwischen 80 und 120 Franken in den Altliegenschaften. Alle von der *Woko* festgesetzten Zimmerpreise sind Pauschalpreise, in denen alle Nebenauslagen inbegriffen sind. Dafür wird in allen *Woko*-Liegenschaften ein mehr oder weniger grosses, möbliertes Zimmer, Bad oder Dusche, Küche (ausgerüstet mit allem Koch- und Essgeschirr), sowie fast überall eine Waschküche mit automatischer Waschmaschine geboten. Sämtliche Liegenschaften werden von den Mietern selbst in Ordnung gehalten und gereinigt, mit

Ausnahme der Gemeinschaftsräume in den grossen Liegenschaften. Dafür gibt es auch nur eine Minimalhausordnung.

Die *Woko* strebt in allen Liegenschaften ein «Wohnen» in studentischer Gemeinschaft an. Diese lässt sich nicht reglementieren und durch bauliche Gestaltung nur schwach beeinflussen; sie wird durch den Geist der Mieter getragen und entwickelt. Alle *Woko*-Mieter müssen sich deshalb bewusst sein, dass sie mit dem Eintritt in ein *Woko*-Zimmer bereit sein müssen, einen Beitrag zur Entwicklung der studentischen Gemeinschaft in ihrem Haus zu leisten, wollen sie wirklich aus dem Zimmerangebot der *Woko* vollen Nutzen ziehen.

Adresse des Verfassers: Dr. iur. *Fredy Müller*, 8803 Rüslikon, Alte Landstrasse 9.

Betonierte Fahrbahnübergänge für vorgefertigte Brücken

DK 624.012.33 : 624.21.002.22

Von **F. Speck**, dipl. Ing. ETH, Zürich

Vortrag, gehalten an der Studientagung der FGBH über aktuelle Ingenieurprobleme vom 18. und 19. Oktober 1968 in Zürich

1. Einleitung

Die im Brückenbau auftretenden Fugenprobleme sind allgemein bekannt: bei Gelenken, Dilatationen und Trennungen im statischen System sowie bei den Widerlagern müssen die Fugen durch sorgfältig bearbeitete, aufwendige Konstruktionen überbrückt werden. Trotz sauberer Lösung bleibt jedoch die Fuge gewissermassen ein Fremdkörper im ganzen und wird sich auch im Laufe der Jahre bei den Unterhaltsarbeiten immer wieder bemerkbar machen. Bei der Projektierung von mehrfeldrigen, vorgefertigten Brücken des Types «Einfacher Balken» wird das Fugenproblem über jeder Stütze zu einem der wichtigsten Punkte der Gesamtkonzeption und kann für die Wahl des Systems entscheidend sein.

Wie der Titel dieses Berichtes andeutet, wurde vom Verfasser in einigen Fällen das Zubetonieren dieser Fugen als Lösung vorgeschlagen. Ähnliche «Übergänge» sind gelegentlich auch schon bei anderen Ausführungen von vorgefertigten und Ortsbetonbrücken angewendet worden. Die Hinweise auf konkrete Ausführungen in diesem kurzen Bericht werden sich im folgenden auf zwei Brücken beschränken, deren Hauptunterschied in diesem Zusammenhang in der Wahl des Brückenbelags

liegt, der einen wesentlichen Einfluss auf die Gestaltung des Überganges hat:

- N1 AG Obj. 524 Limmat-Lehnviadukt bei Killwangen, Brückenfläche 6620 m², Spannweiten 20,4 m, Schwarzbelag.
- N1 AG Obj. 403, Bünztalviadukt, Othmarsingen, Brückenfläche 6300 m², Spannweiten 31,3 m, Betonbelag (Bild 1).

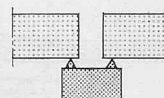
2. Problemstellung und Lösungsmöglichkeiten

Die Zusammenstellung in Bild 2 stellt in stark schematisierter Form das Problem des Fugenüberganges zwischen benachbarten Feldern und die Skala der Lösungsmöglichkeiten dar. Die Reihenfolge wurde nach dem Schwierigkeitsgrad der konstruktiven Lösung gewählt. Stichwortartig kann zu den einzelnen Lösungen folgendes festgehalten werden:

- (1) Mögliche, aber fahr- wie unterhaltstechnisch unerwünschte Lösung, sollte durch (3) oder (4) ersetzt werden.
- (2) Im Normalfall nicht einwandfrei ausführbar (Dichtung, Fahrbahnebenheit).
- (3) und (4) Eigentlicher Gegenstand dieses Berichts.

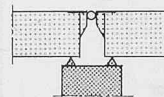
(5) und (6) Führen teilweise oder ganz zu einer Änderung des statischen Systems und fallen aus dem Rahmen dieses Themas. Beide konstruktive Formen können in

Problemstellung

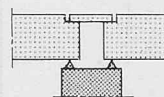


Lösungsmöglichkeiten

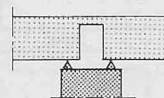
1 Einbau eines Fahrbahn Überganges



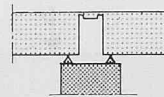
2 Einlegen einer Betonplatte



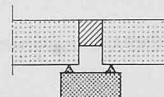
3 Betonierte elastische Verbindung „Federplatte“



4 Betonierte Verbindung mit Betongelenken



5 Starre Ortsbetonverbindung reduzierte Höhe



6 Starre Ortsbetonverbindung in voller Höhe

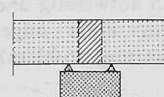
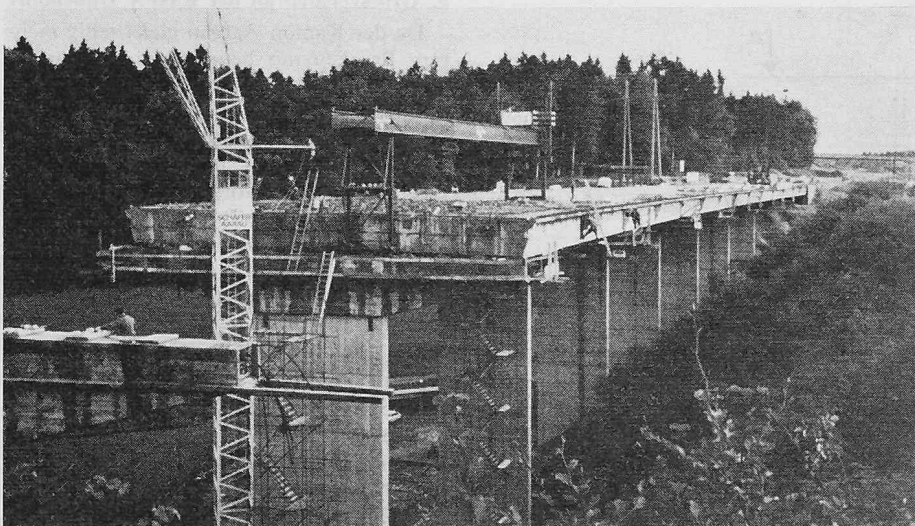


Bild 2. Problemstellung und Lösungsmöglichkeiten

Bild 1. N 1, Objekt 403, Bünztal-Viadukt, Othmarsingen. Einfache Balken mit 31,3 m Spannweite



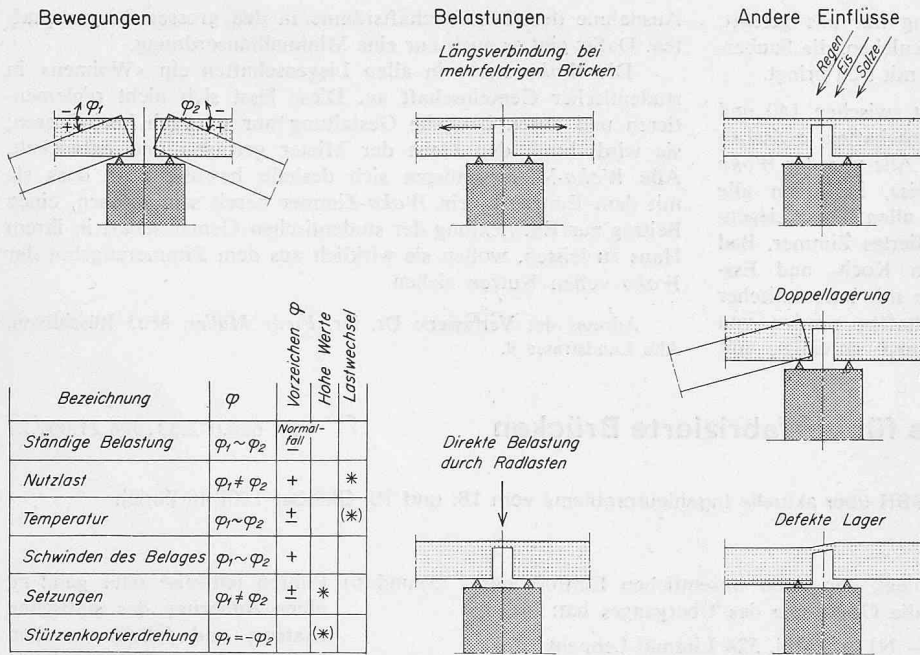


Bild 3. Bewegungen und Beanspruchungen in der Fuge

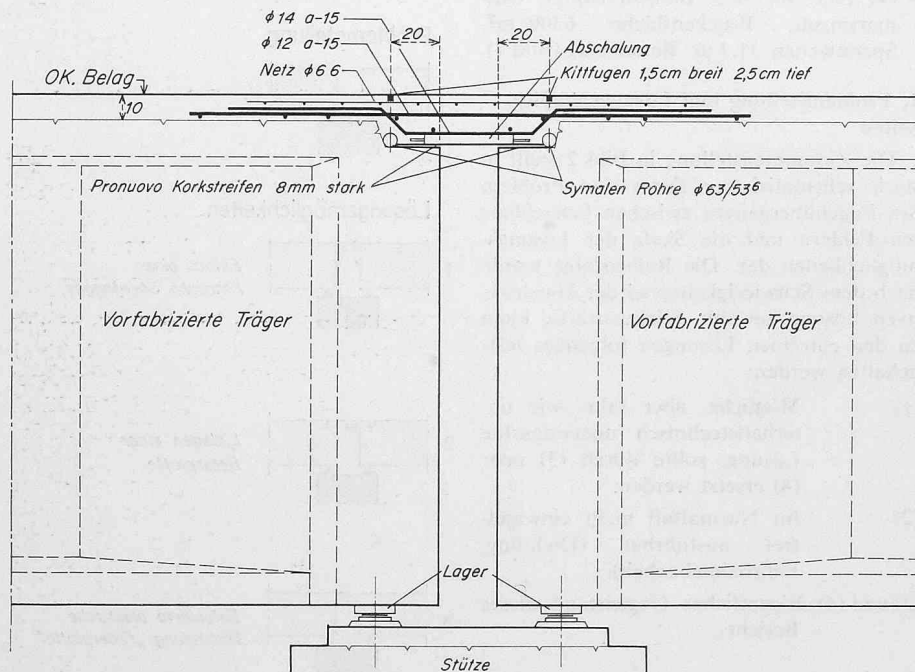


Bild 4. Schnitt durch den Übergang des Bünzta-Viadukts

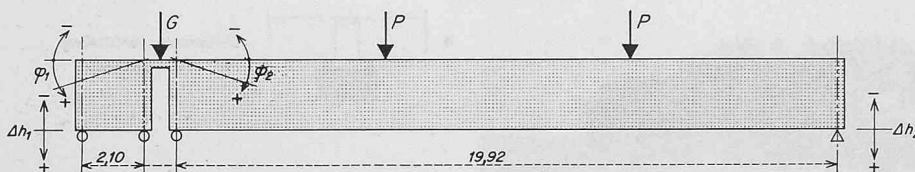


Bild 5. Grundprogramm des EMPA-Grossversuchs

verschiedener Anordnung der Einzelheiten sauber gelöst werden, sind jedoch aufwendig und nicht in jedem Falle angebracht (z. B. Setzungsproblem).

3. Bewegungen und Beanspruchungen

Die betonierten Verbindungen ohne oder mit Betongelenken (3) und (4) haben als

Fahrbahnübergänge im wesentlichen die Bewegungen der angrenzenden Balkenfelder mitzumachen, während die zu übertragenden direkten Beanspruchungen fast sekundären Charakter haben. Bild 3 stellt eine Zusammenstellung der in Betracht zu ziehenden Einflüsse dar:

- Bewegungen aus den verschiedenen Belastungen und Einflüssen mit Berücksichtigung der allfällig vorhandenen Symmetrie der Bewegung und der Wichtigkeit der einzelnen Faktoren.

- Direkte Beanspruchungen.
- Weitere Einflüsse, die zum Teil nur bei direkt befahrenem Betonbelag oder bei besonderen Lagerungen zur Geltung kommen.

Ohne in eine detaillierte Begründung einzugehen, die vielleicht auch etwas subjektiv wäre, wählte der Projektverfasser unter Würdigung dieser Einflüsse:

- die Federplattenlösung (3) bei folgenden Bedingungen:
 - kleine Werte von φ aus Trägerbelastung (= grosse Trägerhöhe, beschränkte Vorspannung)
 - kleine Stützenkopfverdrehung
 - vernachlässigbarer Setzungseinfluss
 - einwandfreie Lagerung
 - Schwarzbelag mit Isolation
- die Gelenklösung (4) für ungünstigere Fälle, besonders bei:
 - Prognose starker Setzungen
 - Betonbelag.

4. Anwendungsfälle: Objekt 524 und Objekt 403 der Nationalstrasse 1 im Kanton Aargau

Bild 4 zeigt einen Querschnitt durch die gelenkige Verbindungsplatte beim Obj. 403 (Bünzta-Viadukt), wo die beiden Bedingungen

- maximale Setzungsdifferenz zwischen zwei benachbarten Stützen, $\Delta h = 10$ cm, und
 - direkt befahrener Betonbelag
- eine besonders sorgfältige Durchbildung verlangten. Einige wesentliche Konstruktionselemente sind die folgenden:

- Aussparungsrohre für die untere, der direkten Beobachtung entzogene Gelenkeinschnürung
- Obere Fräsfuge mit Dichtung als Vorgabe der Risslinie im Betonbelag
- Längsarmierung für die aufsummierten Kräfte aus Reibung und Bremsbelastung.

Beim Obj. 524, wo die Verhältnisse bezüglich Setzungen und Stützenkopfverdrehung wesentlich günstiger liegen, und wo ein Schwarzbelag vorgesehen ist, wurde auf die Aussparungsrohre und die Fräsfuge verzichtet [Typ (3)].

5. Grossversuch an der EMPA Dübendorf

Da der Kanton Aargau gleichzeitig mehrere Brücken mit betonierten Übergängen ausführt und da der Betonbelag auf dem vorfabrizierten Obj. 403 eine erhöhte Sorgfalt verlangte, wurde die EMPA vom kantonalen Tiefbauamt beauftragt, in einem Grossversuch die vorgesehene Lösung zu überprüfen. Der Versuch wurde in der Abteilung von Dr. Rösli mit Ing. Branković als Sachbearbeiter durchgeführt. Als Grundprogramm wurde folgendes festgehalten (Bild 5):

- Betonübergang in natürlicher Grösse, da jede Reduktion oder Vereinfachung keine klar übertragbaren Ergebnisse liefern würde.
- Lagerung im Stützenbereich des untersuchten Gelenkes analog derjenigen des Obj. 403 (Teflon-Gleitlager).

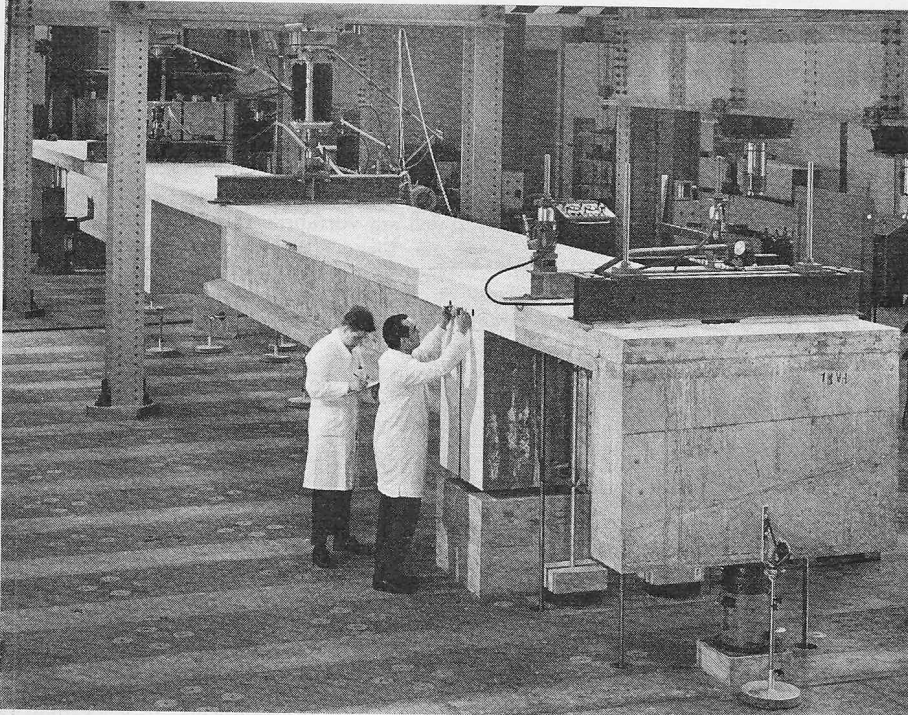


Bild 6. Gesamtüberblick über die Versuchsanordnung

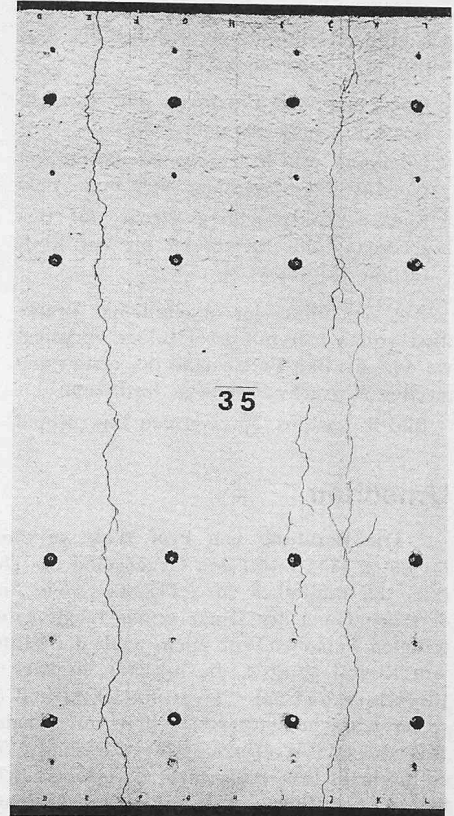


Bild 8. Lastpos. 35, Endzustand Phase 1

– Erster Versuchsabschnitt ohne obere Fräsugen zur Bestimmung der Rissgrösse und der Rissverteilung bei verschieden dichter Anordnung der Querbewehrung.

– Zweiter Versuchsabschnitt mit Fräsugen in definitiver Form.

Die Versuchseinrichtung bestand aus zwei Hauptelementen:

– ein grosser vorgefertigter Brückenträger, an dem die Nutzlastbewegungen realistisch angebracht werden konnten.

– ein kleinerer Ansatz, ebenfalls vorgefertigt, das Endstück des nächsten Feldes darstellend.

Die Versuchsanordnung gestattete die Untersuchung von drei Beanspruchungen des Beton-Überganges (Bild 6):

– Bewegungen aus Nutzlast-Angriff in einem Feld

– Bewegungen durch Auflager-Senkung und Hebung (Relativ-Verschiebungen)

– Direkte Belastung des Überganges durch eine Radlast (Tragfähigkeit der gerissenen Querschnitte).

Das gesamte Versuchsprogramm, wie es in Zusammenarbeit mit dem aargauischen Tiefbauamt und der EMPA festgelegt wurde, ist mit Angabe der durch Auflager-verschiebungen erzeugten Drehwinkel so-

Bild 7. Versuchsprogramm

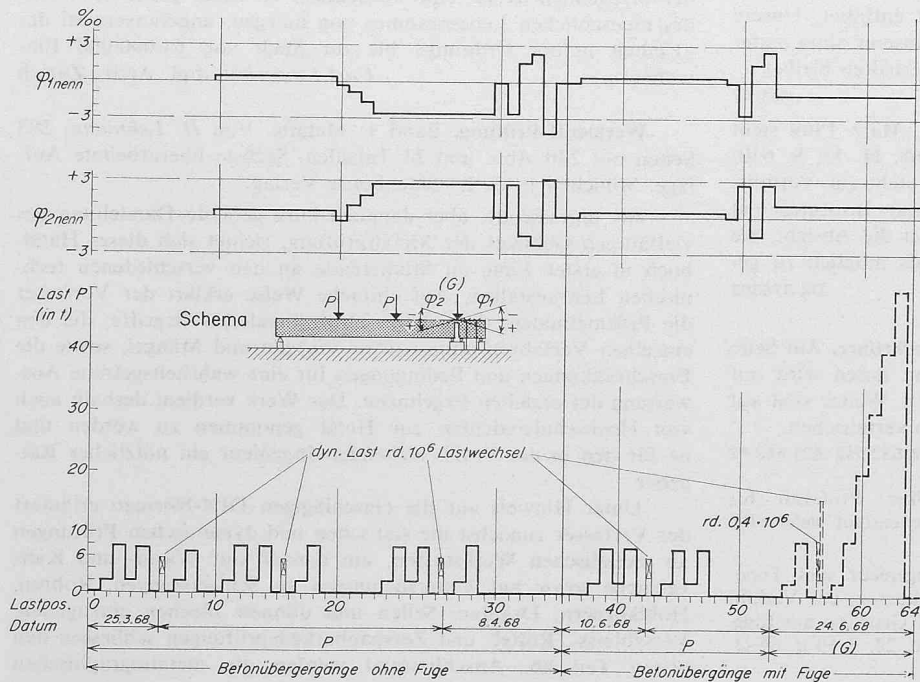
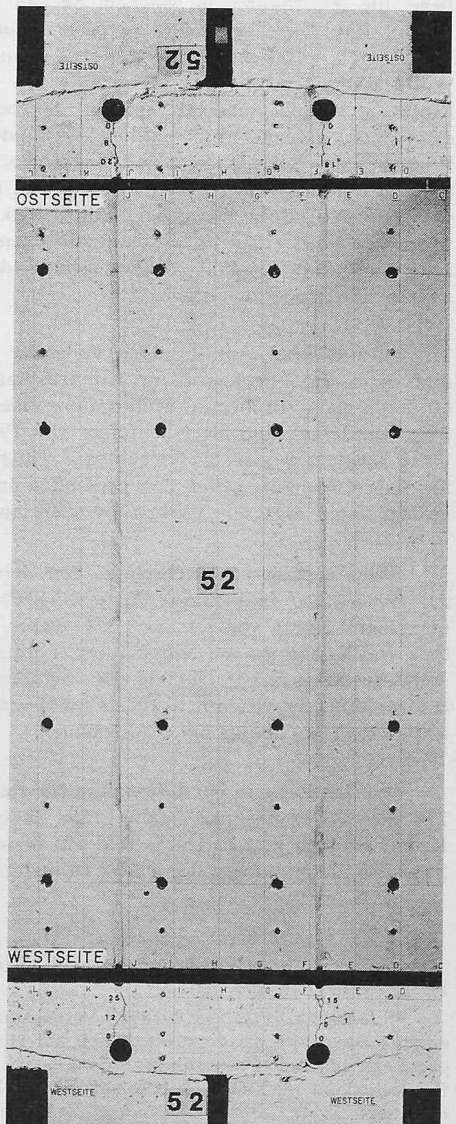


Bild 9. Lastpos. 52, Endzustand Phase 2



wie der überlagerten Nutzlast-Schwingungen in Bild 7 dargestellt. Es sind alle drei Versuchsphasen ersichtlich:

- Übergang ohne Fräsfugen mit Nutzlast-Beanspruchung aus dem Feld
- Übergang mit Fräsfugen wiederum mit Nutzlast-Beanspruchung aus dem Feld
- Radlast-Beanspruchung direkt auf den Übergang mit Steigerung bis zur fünf-fachen Normlast.

Aus der Fülle der angefallenen Ergebnisse sollen hier nur zwei Bilder vorgelegt werden, die den Endzustand des ersten und zweiten Versuchsabschnittes festhalten:

- Bild 8: Lastpos. 35 zeigt den Endzustand

des Gelenkes ohne obere Fräsfugen. Die maximale Rissweite beträgt 0,14 mm, war aber während des Versuchs bis auf den maximalen Wert von 0,38 mm angestiegen. Die dichtere Anordnung der Querarmierung auf der einen Seite hat sich nur unwesentlich ausgewirkt. Die verbleibende Rissweite ist für einen direkt befahrenen Betonbelag nicht mehr zulässig.

- Bild 9: Lastpos. 52 entspricht dem Endzustand der Phase 2 mit dem durch zwei Fräsfugen ergänzten Übergang. Die Fahrbahnoberfläche ist intakt, obwohl die beiden Gelenke unter einer Verdrehung von je 2,6‰ stehen.

Obwohl die beiden Gelenkzonen durch wiederholte positive und negative Drehbewegungen beidseitig durchgerissen waren, ist die Tragfähigkeit für die direkte Belastung des Überganges einwandfrei, wie das die abschliessende Versuchsphase zeigte. Nach Abschluss dieser Untersuchungen an einem betonierten Übergang wurden am vorfabrizierten Brückenträger noch ein Biege- und zwei Schubbruchversuche durchgeführt, deren Ergebnisse jedoch nicht in den Rahmen dieser Betrachtungen gehören.

Adresse des Verfassers: F. Speck, Ingenieurbüro Aschwanden & Speck, Sophienstrasse 16, 8030 Zürich.

Umschau

Die Berufung von Prof. Wolf an das Eidg. Polytechnikum im Jahre 1855 bildet den Gegenstand des Heftes 11 der Schriftenreihe der Bibliothek der ETH, das *Alvin Jaeggli* vorlegt. Er schildert den Gang der Dinge durch Wiedergabe von Briefen der beteiligten Personen, vor allem auch der Mutter und der Schwester von Rudolf Wolf¹⁾, die mit ihm in Bern lebten, wo er an der Realschule und der Universität lehrte und die Sternwarte zu Ansehen gebracht hatte. Reizvoll ist unter anderem die ernüchternde Antwort, die Wolf von seinem Freund Wild²⁾ erhält, nachdem er in einem fast sentimental endigenden Brief dessen Rat erbeten hatte. «Auf Deine Schlussworte in Deinem Briefe kann ich nur mit: Sachte, sachte, antworten; sie klingen gar zu schön... Ich liebe die Übereilung in solchen Sachen nicht. Kömmt Zeit, kömmt Rat. Die Zeit ändert vieles ohne unser Zuthun und das ist mir stets viel lieber.» Die Zeit hat denn auch zugunsten von Wolfs Wünschen gewirkt: gleichzeitig mit Wild wurde er zum Professor gewählt, und bis anfangs der neunziger Jahre haben die beiden, in enger Freundschaft verbunden, eine segensreiche Wirkung am Poly entfaltet. Auf das Betreiben Wolfs konnte Semper die Sternwarte an der Schmelzbergstrasse erbauen und sie 1864 dem Poly übergeben. Auch wirkte der polyhistorisch veranlagte Wolf eifrig für die Naturforschende Gesellschaft sowie als Bibliothekar des Poly, dem es gelang, den Bestand von 1000 auf 36 000 Bände zu äufnen. DK 92:378.962

Persönliches. Am 2. April vollendet *Theophil Weidmann*, dipl. Kult.-Ing., Professor für Kulturtechnik an der ETH, sein 60. Lebensjahr. Früher im Meliorationswesen des Kantons Zürich tätig, wurde er 1966 als Nachfolger von Prof. E. Tanner an die ETH berufen, wo er eine fruchtbare Tätigkeit entfaltet. Unsere herzlichen Wünsche gelten ihm persönlich und unserer alma mater in dem Sinne, dass sein Wirken ihr noch lange erhalten bleibe! DK 92

Eidg. Technische Hochschule. Seit dem 1. März 1969 steht der *Presse- und Informationsdienst* (s. SBZ 1968, H. 35, S. 630) unter der Leitung von Dr. oec. *P. L. Käfer*. Er steht zur Vermittlung von Kontakten mit Schulleitung, Lehrerschaft, Instituten und Annexanstalten zur Verfügung. Der Schulrat hat die Absicht, die Information der Öffentlichkeit so umfassend als möglich zu gestalten und in Zukunft noch auszubauen. DK 378962

Druckverluste in 90°-Krümmern für Rechteckrohre. Auf Seite 228 dieses Heftes, linke Spalte, 15te Zeile von unten wird auf Krümmer nach Bild 11 (nicht Bild 12) verwiesen. Weiter sind auf Seite 230 die Nummern der Bilder 16 und 17 zu vertauschen. DK 532.542 : 621.643.42

¹⁾ *Joh. Rudolf Wolf*, 1816–1893, Mathematiker, Professor für Astronomie am Eidg. Polytechnikum 1855–1893. Lebenslauf siehe SBZ Bd. 22, S. 160 (16. Dez. 1893).

²⁾ *Johannes Wild*, 1814–1894, Vermessungsingenieur und Topograph (erste Karte des Kantons Zürich mit Höhenkurven, das Vorbild der Siegfriedkarte), Professor für Topographie und Geodäsie am Eidg. Polytechnikum 1855–1889. Lebenslauf siehe SBZ Bd. 24, S. 60 u. 69 (1. u. 8. Sept. 1894).

Nekrologe

† **Jakob Schaufelberger**, dipl. Ing.-Chem., Dr., GEP, von Kempten ZH, geboren am 17. Okt. 1901, ETH 1920 bis 1924, seit 1927 bis zur Pensionierung Betriebschemiker in der J. R. Geigy AG in Basel, ist am 25. Februar 1969 gestorben.

† **Walter Nabholz**, dipl. Bau-Ing., SIA, GEP, von Zürich, geboren am 24. Aug. 1900, ETH 1919 bis 1923, von 1949 bis vor kurzem Teilhaber des Ingenieurbüros Nabholz & Ruckstuhl in Winterthur, ist am 19. März in St. Gallen unerwartet an einem Herzschlag gestorben.

Buchbesprechungen

Totale Stadt. Ein Modell. Von *F. Haller*. 71 S. und 32 Pläne. Olten 1968, Walter-Verlag. Preis 49 Fr.

In der Enge ihres Raumes und der Nüchternheit ihrer Bewohner ist die Schweiz arm an städtebaulichen Visionen. Fritz Haller hat in seinem Buch «totale stadt, ein modell» eine Vision der neuen Stadt entworfen. Es ist nicht die neue Stadt für Otel-fingen oder für die Expo. Hier zirkulieren Barbarella und Montreure von Datenverarbeitungsanlagen in Personenautomatenbahnen. Gezeigt wird vor allem eine organisatorische Vision. Das Buch enthält Grundrisse, Schnitte, Fahrspurennetze und Orientierungs-Koordinatennetze; Perspektiven des Quartierzentrums und des Kinderspielplatzes fehlen.

Das Werk entstand nicht aus dem Unbehagen eines Soziologen, sondern aus «Lust und Neugierde – aus Verzweiflung und Hoffnungslosigkeit» eines engagierten Architekten. Es bringt vielleicht nichts Revolutionäres, aber es präsentiert in einer graphisch hervorragenden Weise eine konsequent zu Ende gedachte Vision des menschlichen Lebensraumes von morgen, angefangen bei der «Einheit nullter Ordnung» bis zur Stadt von 61 000 000 Einwohnern. *Carl Fingerhut*, dipl. Arch., Zürich

Werkstoff-Prüfung. Band 1: Metalle. Von *H. Lehmann*. 285 Seiten mit 240 Abb. und 23 Tabellen. Sechste überarbeitete Auflage. München 1968. R. Oldenbourg Verlag.

Als umfassende, aber dennoch kurz gefasste Darstellung des vielfältigen Gebietes der Metallprüfung, richtet sich dieses Handbuch in erster Linie an Studierende an den verschiedenen technischen Lehranstalten. Auf einfache Weise erklärt der Verfasser die Prüfmethoden, die mit diesen verbundenen Begriffe, die den einzelnen Verfahren anhaftenden Vorteile und Mängel, sowie die Einschränkungen und Bedingungen für eine wahrheitsgetreue Auswertung der erzielten Ergebnisse. Das Werk verdient deshalb auch von Hochschulstudenten zur Hand genommen zu werden und ist für den in der Praxis stehenden Ingenieur ein nützlicher Ratgeber.

Unter Hinweis auf die einschlägigen DIN-Normen erläutert der Verfasser zunächst die statischen und dynamischen Prüfungen an metallischen Werkstoffen, um danach auf Warm- und Kaltversuche sowie auf Untersuchungen an Schweißungen, Rohren, Hohlkörpern, Drähten, Seilen und dünnen Blechen einzugehen. Verschleiss-, Rüttel- und Zerspanbarkeitsprüfungen schliessen den ersten Teil ab. Anschliessend werden die metallographischen