

# Abschrankungen auf Brücken: Vortrag

Autor(en): **Woywod, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

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

Heft 12

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-70626>

## **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.

# Abschränkungen auf Brücken

DK 624.21.096

Von E. Woywod, Brückeningenieur, Tiefbauamt Aarau

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

Während über Leiteinrichtungen längs Autobahnen Versuchsergebnisse und eine umfangreiche Literatur [1] vorliegen, ist über das Problem der seitlichen Abschränkungen auf Brücken wenig bekannt. Da erwiesenermassen Konzentration und Reaktionsfähigkeit nach längerer Fahrt auf Autobahnen nachlassen, dürfte nach Fertigstellung längerer Strecken in der Schweiz auch hier die Gefahr des Absturzes von Autobahnbrücken zunehmen. Die Art der Abschränkung sollte aber schon beim Bau bekannt und die diesbezüglichen Probleme vorher abgeklärt sein.

Auf Brücken ist einerseits, wie auf der übrigen Strecke, eine gewisse Nachgiebigkeit der Abschränkung anzustreben, andererseits muss ein Abstürzen verhindert werden. Schon diese beiden praktisch entgegengesetzten Forderungen zeigen, dass es schwierig sein dürfte, eine voll befriedigende Lösung zu finden.

Am bekanntesten sind die häufig verwendeten stählernen Abschränkungen. Bild 1 zeigt die im Aargau standardisierte Normalausführung, bei der zwischen Leitplanken und Pfosten ein leicht austauschbares Dämpfungselement eingeschaltet ist. Der Handlauf aus 4 mm Abkantblech ist, um eine Seilwirkung zu ermöglichen, zugfest gestossen und soll ein allfälliges Überkippen verhindern (Bild 2). Um einem Abstürzen vorzubeugen, wird bei Brücken der auf der Strecke übliche Pfostenabstand von 4,00 m im allgemeinen auf 2,00 m herabgesetzt. Als Material wird meistens Stahl ST 37 verwendet, da höhere Festigkeiten für momentane Stossbelastung keine Vorteile bieten. Ein relativ weicher Stahl verhält sich dabei noch bis zu einem Vielfachen der Fließgrenze elastisch [2], während diese ausserordentliche Fähigkeit mit steigender Festigkeit nachlässt und gleichzeitig die Spröbruchgefahr zunimmt. Gemäss den Richtlinien für Nationalstrassen [3], Ziffer 2, 4 sind die Pfosten und deren Einspannung für eine statische Ersatzlast von  $P = 10\text{ t}$ , die horizontal in Leitplankenachse angreift, zu bemessen. Bei Anwendung dieser vereinfachenden Annahme darf man aber nicht vergessen, dass es sich in Wirklichkeit um ein schwieriges dynamisches Problem handelt. Damit ergibt sich für  $h = 40\text{ cm}$  und  $\sigma_{zul} = 1,8\text{ t/cm}^2$  ein erforderliches Widerstandsmoment von

$$W_{\text{erf}} = \frac{40 \times 10}{1,8} = 222\text{ cm}^3$$

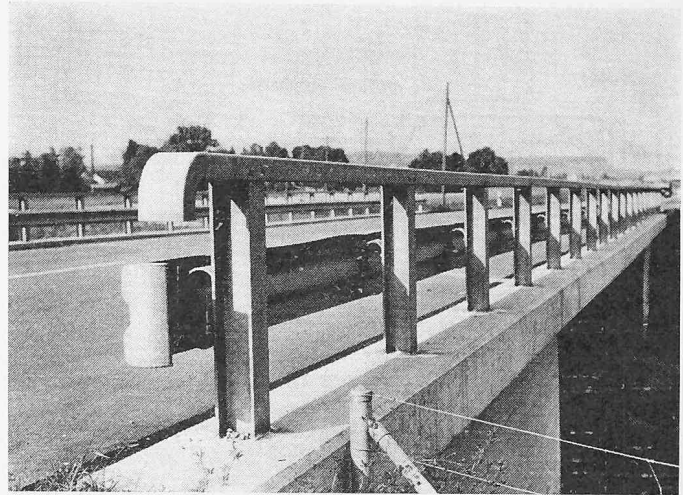


Bild 1. Leitplanken im Aargau (Typ L)

Das bedeutet, dass viele, zum Beispiel die oft verwendeten geschwungenen Pfosten nach italienischem Muster, zu schwach sind und mindestens ein DIN 14 ( $W = 217$ ) oder DIE 16 ( $W = 212$ ) erforderlich ist.

Der Pfosten wird in einem 30 cm tiefen Drahtgitterkorb von 25 cm Durchmesser versetzt, der mit abwechselnd 10 cm Zementmörtel, 10 cm Sand und wieder 10 cm Zementmörtel vergossen wird. Den Abschluss bildet eine rund 1 cm starke Schutzschicht, zum Beispiel aus Kunststoffmörtel, die besonders gegen das Eisen abdichten sollte, ohne zu reissen. In letzter Zeit wurden auch mit Mörtelzusätzen auf Kautschukmilch-Basis, wie zum Beispiel Barra 57, gute Erfahrungen gemacht.

Schliesslich sind noch Abmessungen und Armierung des Konsolkopfes festzulegen (Bild 3). Da eine eindeutige Berechnung unmöglich war, entschloss man sich zu Versuchen, bei denen auch Fragen wie erforderliche Einspanntiefe, allfällige Flanschbiegung usw. näher geklärt werden sollten. Hierfür wurden folgende Annahmen getroffen:

- a) Das Einzelmoment infolge Horizontalstoss auf die Leitplanke wird durch den torsionssteifen Konsolkopf auf die Breite  $B = 4 d_K$  am äusseren Rand der Konsolplatte gleichmässig verteilt und breitet sich

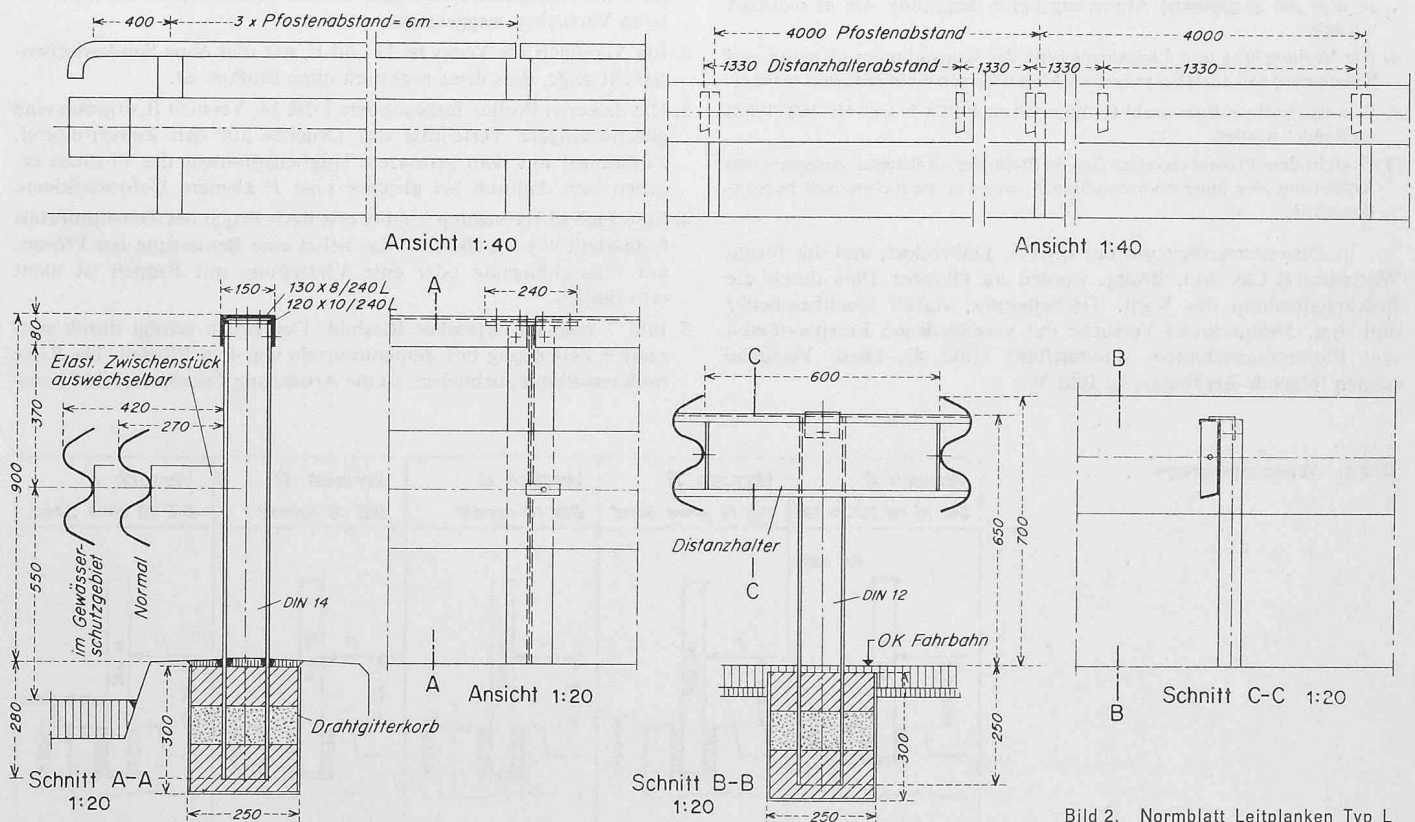


Bild 2. Normblatt Leitplanken Typ L

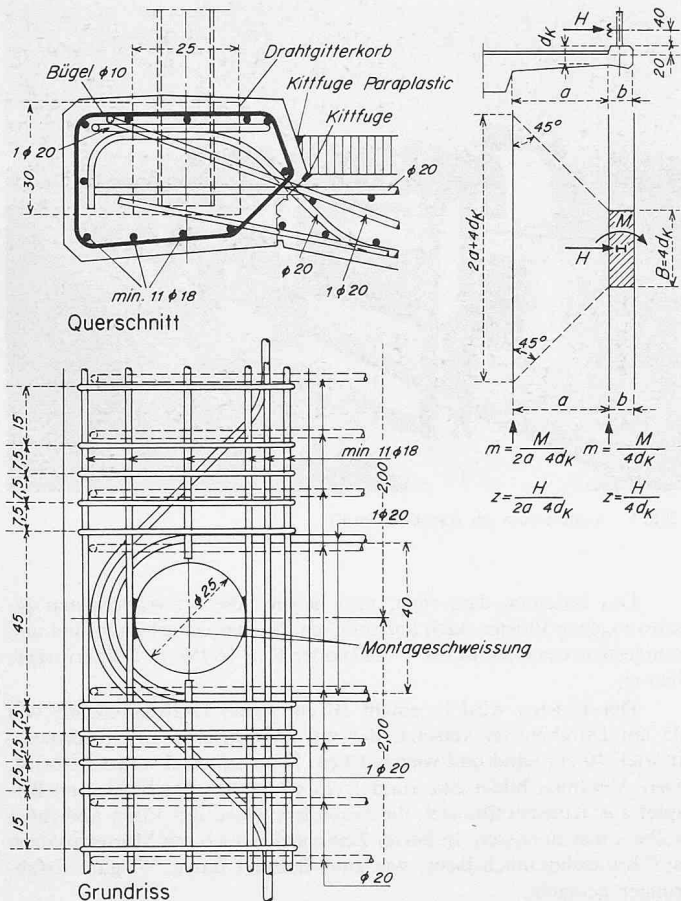


Bild 3. Normblatt Armierung Brückenkonsolen, 1:20

- von dort unter 45° in der Konsolplatte aus. Der Spannungsnachweis ist für exzentrischen Zug zu erbringen.
- Die obere Konsolarmierung darf unter Beachtung von a) zur Aufnahme des Biegemomentes aus Vertikallasten herangezogen werden.
  - Übersteigt die Dicke der Konsolplatte die angegebenen Minimalstärken, so darf die angegebene Armierung unter Beachtung von a) reduziert werden.
  - Die Verbügelung und Längsarmierung des Konsolkopfes (Torsion und Schwinden) soll auch bei grösseren Abmessungen nicht reduziert werden.
  - Es muss hochwertiger Stahl Gruppe III nach SIA-Norm Nr. 162 (1968) verwendet werden.
  - Es steht dem Projektverfasser frei, an Stelle der im Schema vorgesehenen Armierung eine andere vorzuschlagen, wenn er sie rechnerisch begründen kann.

In Zusammenarbeit mit der EMPA, Dübendorf, und der Firma Wartmann & Cie. AG, Brugg, wurden im Oktober 1964 durch die Brückenabteilung des Kant. Tiefbauamtes, Aarau (Sachbearbeiter dipl. Ing. Milosavljevic) Versuche mit verschiedenen Einspanntiefen und Pfostenquerschnitten durchgeführt (Bild 4). Diese Versuche zeigten folgende Ergebnisse (s. Bild 5):

Bild 4. Versuchsprogramm

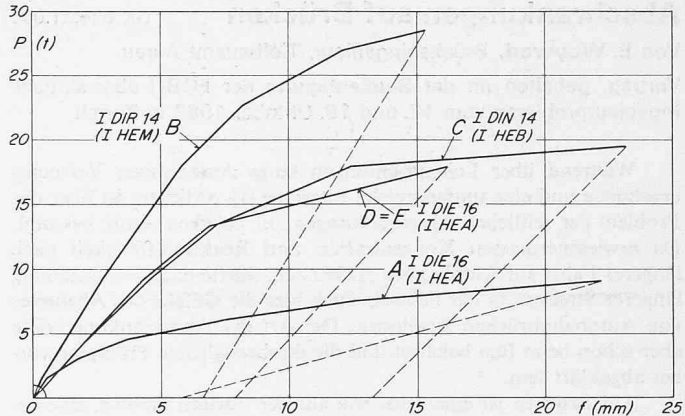
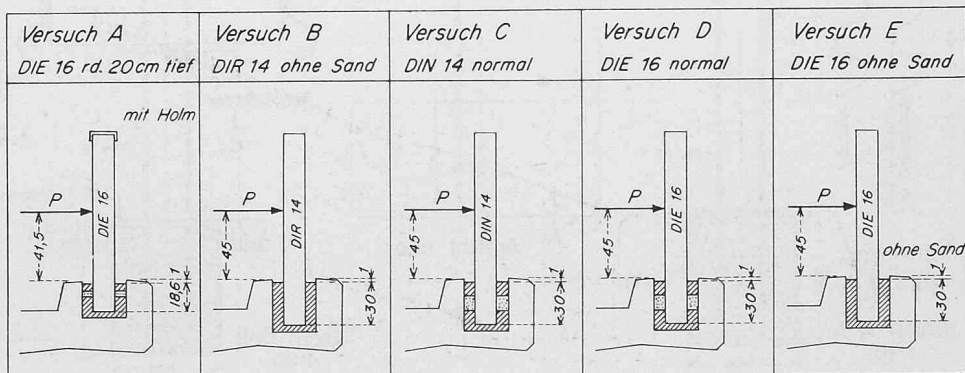


Bild 5. Graphische Darstellung der Pfostendeformation

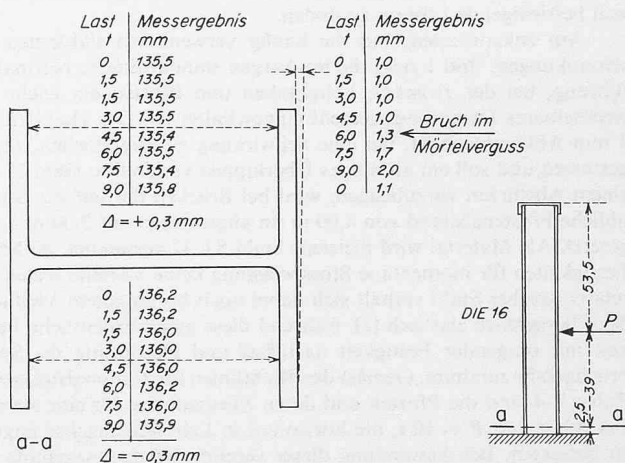


Bild 6. Flanschdeformation (Versuch A)

- Die Aussparung sollte 30 cm tief sein, bei 20 cm Tiefe (Versuch A), wurde der Vergussmörtel bereits bei  $P = 6 \text{ t}$  zerstört, obwohl dabei etwa 20% der Last durch den horizontal biegesteifen Handlauf auf die Nachbarpfosten übertragen wurde. Dieser wurde bei den späteren Versuchen weggelassen.
- Ein Vergleich der Versuche D und E, mit und ohne Sandzwischen-schicht zeigt, dass diese praktisch ohne Einfluss ist.
- Die dickeren Profile, insbesondere DIR 14, Versuch B, ergeben eine gleichmässige Verteilung des Druckes auf den Zementmörtel. Zusammen mit dem grösseren Trägheitsmoment des Pfostens ergeben sich dadurch bei gleicher Last  $P$  kleinere Deformationen.
- Eine Flanschverbiegung konnte erst nach Bruch des Zementmörtels festgestellt werden (Bild 6), das heisst eine Bemessung der Pfosten auf Flanschbiegung oder eine Versteifung mit Rippen ist nicht erforderlich.
- Bild 7 zeigt ein typisches Rissbild. Der Bruch erfolgt durch sukzessive Zerstörung des Zementmörtels vor dem Pfosten. Da Risse im Konsolkopf ausblieben, ist die Armierung desselben (Bild 3) aus-



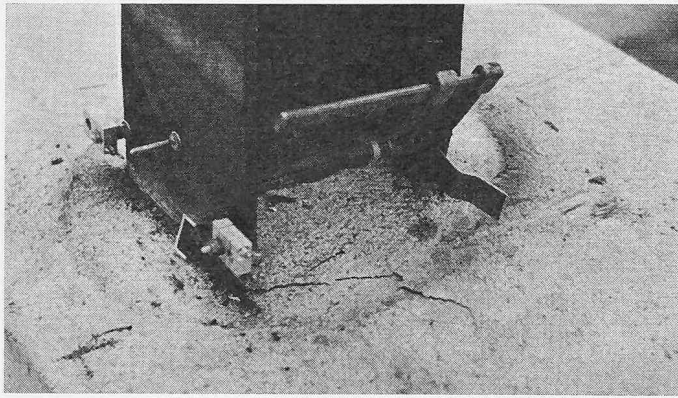


Bild 7. Risse im Vergussmörtel

Bild 8 (rechts). Staketengeländer mit Leitplanke

reichend. Gleichzeitig konnte ein Anheben des Mörtels hinter dem Pfosten bis rund 1 mm festgestellt werden.

6. Entscheidend ist die Festigkeit des Vergussmörtels.

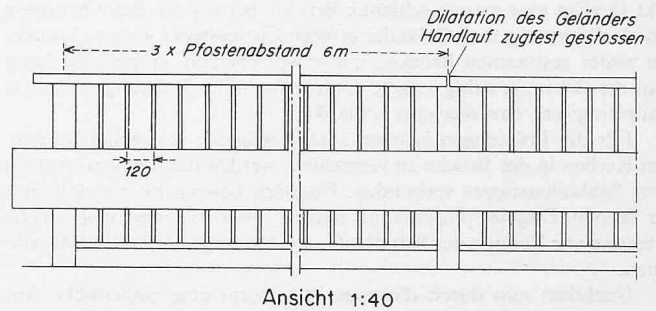
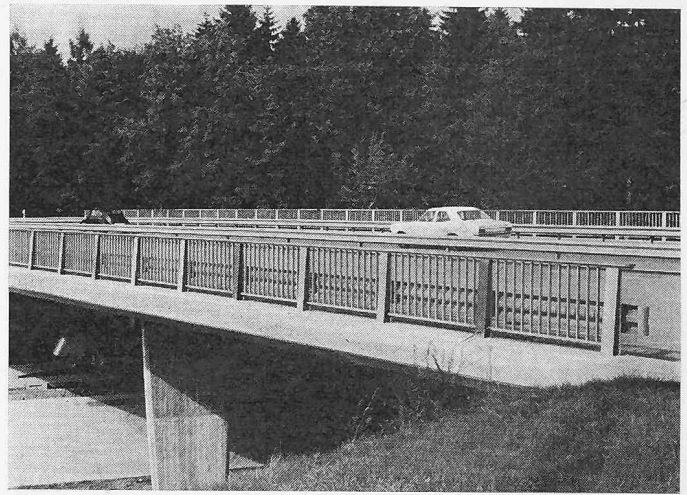
Während auf reinen Autostrassen die oben beschriebenen Leitplanken mit Handlauf ausreichen, ist bei gemischtem Verkehr ein Staketengeländer wegen des besseren Schutzes, insbesondere für Kinder, vorzuziehen.

Beim in Bild 8 gezeigten Beispiel sieht man im Hintergrund ein Gehweg, der gegen die Fahrbahn des Autobahnzubringers durch eine Leitplanke geschützt wird. Für derartige Fälle haben wir das im Vordergrund sichtbare Staketengeländer mit Leitplanke entwickelt, bei dem die DIN Pfosten (Bild 9) nach oben verjüngt sind.

Alle für  $P = 10$  t berechneten Leitplankenkonstruktionen können in ungünstigen Fällen, zum Beispiel durch schwere Lastwagen, bei entsprechendem Anfahrwinkel und genügender Geschwindigkeit, durchbrochen werden. Vielfach wird daher für Brücken über tiefen Tälern oder Gewässern oder zum Schutze der darunter liegenden Bahnen, Strassen oder Gebäude eine stärkere Konstruktion verlangt.

Letzteres führte beim Aabachtalviadukt (Bild 10) zur Entwicklung einer Stahlabschränkung, welche nach dem Traglastverfahren für  $P = 50$  t bemessen wurde. Diese Konstruktion dürfte den Anforderungen des neuen SIA Normenentwurfes Nr. 160 vom 30. 9. 66 entsprechen, der in Art. 15.2  $P = 30$  t auf 1 m verteilt vorschreibt. Es handelt sich um eine in 12 m langen Elementen im Werk fertig geschweisste Konstruktion aus Pfosten INP 22 (an den Enden  $\square$  AP22), die durch eingeschweisste Rohre  $\varnothing 146/4,5$  mm torsionssteif verbunden sind, so dass sich die Biegemomente auf mehrere Pfosten verteilen. Die zwischen den  $\square$  AP22 im Abstand von 12 m entstehenden Fugen sollen ein Mitwirken mit der Brückenkonstruktion verhindern, werden aber mit Hilfe von Neoprenscheiben elastisch zugfest verschraubt.

Auch die Betonbrüstungen können für derart grosse Kräfte bemessen werden. Der Gefahr des Reissens über den Stützen begegnet man, indem die letzte Vorspannung, die der Verkehrsbeanspruchung entspricht, nach Herstellen der Brüstung aufgebracht wird. Die Beton-



Ansicht 1:40

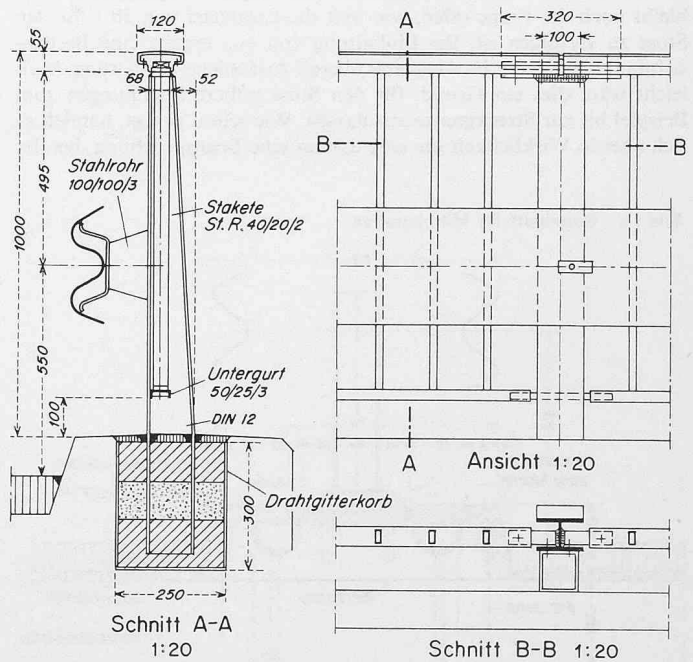


Bild 9 (rechts). Normblatt zu Bild 8

Bild 10. Schwere Stahlbrüstung (Aabachtal-Viadukt)

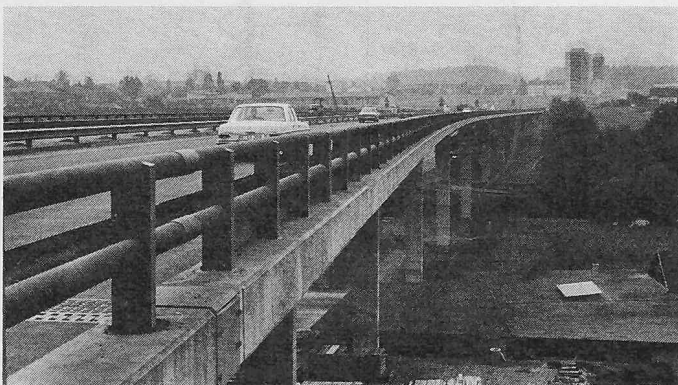
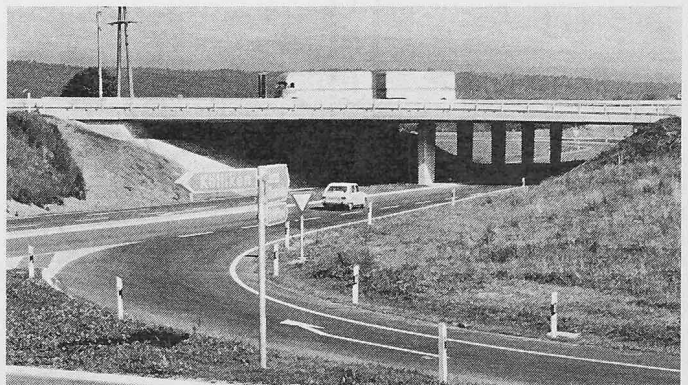


Bild 11. Brücke bei Anschluss Kölliken







**Diskussionsbeitrag** von P. Pingoud, dipl. Ing., Institut für Strassen- und Untertagebau ETH (ISETH)

Die neueste Entwicklung auf dem Gebiet der Leitschranken sieht in erster Linie schwache Pfosten vor. Auf diese sollen je nach vorhandenem Ausweichweg weiche Schienen (zum Beispiel Planken oder Seile) und auf Brücken sehr steife Schienen montiert werden. Der starre Längsträger gewährleistet eine Lastverteilung auf mehrere Pfosten, wodurch erstens der einzelne Pfosten und damit die Brückenkonsole entlastet wird (keine grossen Einspannmomente), und sich zweitens für das anfahrende Fahrzeug eine weichere Umlenkung ergibt, da die steife Leitschiene praktisch parallel zum Fahrbahnrand ausweicht und das Fahrzeug nicht wie sonst in die berüchtigten «Säcke» zwischen harten Pfosten geraten kann.

Das ISETH schlägt dazu ein System vor (siehe Bild 15), das in

leicht modifizierter Form in Italien bereits eingebaut wird: Ein massiver Stahldorn wird in der Brückenkonsole mit der Armierung verschweisst und fest einbetoniert. Auf das oben vorstehende Ende wird ein Vierkantrohr als Pfosten aufgesteckt. Daran wird der steife Längsträger, bestehend aus zwei Doppel-T-Profilen, festgeschraubt, woran dann die Leitplanken eventuell über Distanzhalter montiert werden. Bei einer Anfahrt wird weder der Dorn noch die Brückenkonsole beschädigt. Es verbiegt sich lediglich der Pfosten. Dieser kann aber durch einfaches Aufstecken durch einen neuen ersetzt werden. Damit sich bei leichten Anfahrten die Pfosten nicht gleich verbiegen, kann der Dorn im oberen Teil verjüngt ausgebildet werden, so dass zwischen Rohr und Dorn ein Gummiband als Puffer eingelegt werden kann. Das vorgeschlagene System sollte noch mit verschiedenen Pfostenstärken in einigen Versuchen geprüft werden.

## Der Schweizer Baukatalog

DK 03:69

Seit seinem ersten Erscheinen im Jahre 1930 hat der Schweizer Baukatalog des BSA den Architekten, Ingenieuren, Behörden und Bauunternehmern unentbehrliche Hilfe geleistet. Seine führende Rolle als technisches Nachschlagewerk hat der Baukatalog innerhalb des von ihm angebahnten baulichen Dokumentationswesens beibehalten bis zum Übergang der vierbändigen Ausgabe 1967/68 in die «Schweizer Baudokumentation». Diesem erfolgreichen Verlauf des vom BSA einst initiativ unternommenen Katalogwerkes gilt unser Rückblick.

### Curriculum vitae

In der Generalversammlung 1928 des BSA macht *Arnold Hoehel* (Genf) den Vorschlag, eine Zentralstelle für Auskunft über technische Artikel zu schaffen und gleichzeitig in das Chacs des Prospektwesens Ordnung zu bringen. Als damaliger WERK-Redaktor unterstützt *Josuah Fensterriegel* (*Hans Bernoulli*) im WERK diese Idee, indem er als dringend nötig findet, den Wildbach der Prospekte zu verbauen.

Schon im folgenden Jahr beschliesst der BSA, den Schweizer Baukatalog (in Zürich) herauszugeben. Es wird ein besonderes Verwaltungskomitee ernannt, das bis zur Gesamtrevision im Jahre 1943 *W. Henauer*, *H. Bräm*, *Hermann Baur* und *R. Chapallaz* abwechselnd präsidieren. Hernach betreuen *Dr. Rudolf Steiger* und später *Walter Niehus* als Delegierte des BSA den Baukatalog.

Als erster Redaktor waltet *Alfred Hässig* bis zu seinem Todesjahr 1943. Die Nachfolge übernimmt *Alfred Roth* (gleichzeitig Redaktor des WERK). Redaktion und Inseratenakquisition (*Zubler-Annoncen*, Basel) werden grundsätzlich getrennt. Das Redaktionssekretariat übernimmt 1943 Architekt *Hermann Ernst*, der seit 1929 ständiger Mitarbeiter am Baukatalog ist. Er wird auf Ende des ersten Quartals 1969 seine Tätigkeit im Dienste des Baukataloges aufgeben. Damit hat er diesen während der gesamten Dauer seines Bestehens gefördert und unendlich viel Kleinarbeit mit dem Blick auf das Ganze geleistet. Das Wirken von *Hermann Ernst* hat zum Erfolg des Schweizer Baukataloges wesentlich beigetragen und verdient dankbar anerkannt zu werden.

### Inneres und äusseres Wachstum

Die erste Ausgabe 1930 des Schweizer Baukataloges enthält rund 320 Publikationsseiten. Auflagezahl 2200. Dem Baukatalog 1931 wird der «Technische Anhang» beigegeben mit mathematischen, physikalischen und technischen Gebrauchstabellen. 1932 folgt die sich fortwährend erneuernde Zusammenstellung ausgeführter Bauten mit kurzem Beschrieb und Angaben des Kubik-

meterpreises. Die 1934 eingeführten «Redaktionellen Einlageblätter» erläutern technische Probleme von allgemeinem Interesse und trennen in ihrer Anordnung die verschiedenen Katalogabschnitte. Eine besonders geschätzte Neuerung bildet 1935 die Rubrik «Baubeschrieb und Einheitspreise für Kostenvoranschläge».

1936 und 1937 sind die Jahre der Baukrise, die einen schwachen Rückgang der Publikationsseiten zur Folge hatten. 1939 bringt das «Landjahr» einen erneuten Anstieg, der nach Kriegsausbruch (1940) wieder etwas abfällt. Bis 1944 bewegen sich Umfang und Firmenzahl leicht rückläufig. 1942 erscheint erstmals ein Nachtragsband anstelle einer Neuausgabe. Dieser Zweijahresturnus wird beibehalten. Nach Kriegsende steigt die Erfolgskurve des Baukataloges wieder kräftig an. Der Jubiläumsband seines 25jährigen Bestehens 1953/54 hat sich in diesem Zeitraum an Umfang vervierfacht (1070 Publikationsseiten, 200 redaktionelle Seiten, 670 Firmen). Die letzte einbändige Doppeljahresausgabe 1963/64 ist auf 2100 Seiten angewachsen (1000 Firmen). Damit hat sich das Katalogvolumen seit 1930 versiebenfacht! Der Baukatalog 1965/66 erscheint erstmals in vier Bänden. Die nächste vierteilige Ausgabe 1967/68 leitet den Übergang des Baukataloges in die Schweizer Baudokumentation ein. Sie bildet die Grundlage für den Ausbau der künftigen Publikationsform im Losblattsystem. Die Informationsbasis wird erweitert und feiner klassifiziert. Die Klassifikation erfolgt nach dem international gebräuchlichen (in Skandinavien entwickelten) SFB-System, das erweitert und ausgebaut wird, um sämtliche existierenden und zukünftigen Bauprodukte nach dem gleichen rationalen und logischen Prinzip übersichtlich erfassen zu können.

### Das Leihsystem

Mit der Herausgabe des Schweizer Baukataloges hat der BSA in erster Linie den Baufachleuten einen Dienst erweisen wollen. Daher stand auch das finanzielle Interesse nicht an erster Stelle. So wurde der Katalog vorerst *unentgeltlich* an Mitglieder einer Berufsvereinigung (BSA, SIA, SWB u. a.) im jährlichen Austausch abgegeben (andere Bezüger entrichteten eine kleine Gebühr). Im Jahre 1959/60 musste eine Leihgebühr von 50 Fr. (später 70 Fr.) auch von Vereinsmitgliedern erhoben werden.

### Zweckgebundener Gewinn

Aus dem Vertrieb des Baukataloges (und künftig auch der Schweizer Baudokumentation) fliesst dem BSA eine jährliche Einnahme zu. Diese Mittel verwendet der BSA vorwiegend für berufsständische Zwecke (Architekturausstellungen, Beiträge an das CRB u. a.).

G. R.

## Die Schweizer Baudokumentation

DK 002:69

Die Schweizer Baudokumentation steht unter dem Patronat des BSA, bei dem auch das Copyright liegt. Herausgeber ist die AG für Baudokumentation und Information. Die Interessen des BSA werden durch seine Delegierten gewahrt. Zurzeit sind es *Walter Niehus* (der schon den Baukatalog lange Zeit betreut hat) und *Hch. Danzeisen* (St. Gallen). Unmittelbar im Arbeitsbereich der Baudoc ist der BSA durch das Basler Mitglied *Heinrich Baur* vertreten. Dieser ist als Redaktor dafür besorgt, dass der Infor-

mationsstrom nicht nur von den Produzenten zu den Konsumenten fliesst, sondern Impulse auch in umgekehrter Richtung erfolgen.

Die AG für Baudokumentation hat das Konzept der neuen Schweizer Baudokumentation während einer längeren Vorbereitungszeit sorgfältig geplant. Die Leitung des Unternehmens liegt heute bei *Armel Zubler*, dem neben andern Mitarbeitern *Erwin Frey* und *Curt Weisser* zur Seite stehen.