

Entwässerungsanlagen von Strassenbrücken: Funktion, Ausführung, Unterhaltung

Autor(en): **Kutter, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **IABSE reports of the working commissions = Rapports des commissions de travail AIPC = IVBH Berichte der Arbeitskommissionen**

Band (Jahr): **21 (1975)**

PDF erstellt am: **30.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-18781>

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.

**Entwässerungsanlagen von Strassenbrücken
Funktion, Ausführung, Unterhaltung**

Drainage of Road Bridges
Function, Construction, Maintenance

Evacuation des eaux pluviales des ponts-routes
Fonction, exécution, entretien

W. KUTTER

Dipl.-Ing.

Kammer der Technik
Dresden, DDR

1. Allgemeines

Die Brücke als integrierter Bestandteil eines Verkehrsweges stellt, volkswirtschaftlich betrachtet, ein hohes Anlagevermögen dar, was es gilt, während der gesamten normativen Nutzungszeit in hoher Effektivität mit einem geringstmöglichen Aufwand zu erhalten. Diese Forderung zu erfüllen bedeutet, unter anderem schädigende Einwirkungen von außen her weitgehend zu vermeiden. Aus der Vielfalt der für eine Brücke abträglichen Einflüsse sind es die Schäden durch Einwirkung von Wasser in Form von Oberflächen- und Sickerwasser, die jährlich hohe volkswirtschaftliche Verluste mit sich bringen, vor allem dann, wenn die Abführung von Wasser bzw. das Fernhalten von Feuchtigkeit vom Bauwerk nicht oder nur unvollständig gelingt. Daraus entsteht sowohl für die Projektierung als auch für die Bauausführung die Forderung, gerade den Entwässerungsanlagen oder -systemen von Brücken besondere Aufmerksamkeit zu widmen und, wenn auch eventuell mit einem gewissen Mehraufwand an Investitionskosten (eingeschlossen der Arbeitsaufwand bei der Herstellung), einwandfrei funktionierende mit geringstmöglichen Aufwand zu wartende Anlagen zur Wasserabführung zu schaffen. Einsparungen in dieser Position, die gemessen an den Gesamtkosten eines Bauwerkes nur einen verschwindend kleinen Prozentsatz ausmachen, führen erfahrungsgemäß früher oder später zu Schäden in einem Umfang, die ein Vielfaches der ursprünglich vermeintlichen Einsparungen übersteigen, ganz abgesehen davon, daß derartige Unterhaltungsarbeiten oder gar Teilrekonstruktionen unter Umständen bedeutende Eingriffe in die vorhandene Bausubstanz erfordern und oft auch nicht ohne nachteilige Einschränkungen des Straßenverkehrs auszuführen sind.

Kann bei Brücken mit kleiner Stützweite oder Gesamtlänge das anfallende Wasser in der Regel zu den Brückenenden hin ohne besondere Maßnahmen abgeführt werden und besteht bei Großbrücken in nahezu allen Fällen die Möglichkeit, die Entwässerungsanlagen in Anbetracht der vorhandenen großen Bauhöhe zugänglich zu gestalten, so entstehen bei Brücken mittlerer Stützweite oder Gesamtlänge, bedingt durch die hier nur beschränkt vorhandenen Bauhöhen, Schwierigkeiten bei der Anordnung funktionell effektiver Entwässerungssysteme (oft nicht ausreichend vorhandenes Längsgefälle, Unzugänglichkeiten, räumliche Beschränkungen bei

Fertigteilkonstruktionen), was schließlich zu wenig befriedigenden Gesamtlösungen führt.

Weiterhin werden bei der Anordnung und der Auswahl von Entwässerungsanlagen die Funktion und die Lage des Bauwerkes zu beachten sein. Ist bei klassifizierten Straßen (Autobahnen, Fern- und Landstraßen) der Einsatz von Chemikalien während des Winterdienstes, der neben dem Wasser als solches noch aggressive Bestandteile an das Bauwerk heranzführt, so wird im ländlichen Straßen- und Wegenetz das Problem der Verschmutzung bei der Konstruktion im Vordergrund stehen. In allen Fällen ist eine schnelle und vollständige Abführung des Wassers ohne Rückstaubildung zu fordern, um zu gewährleisten, daß schädigende Einflüsse weitgehend vom Bauwerk abgehalten werden, denn nicht zuletzt ist eine Brücke nur so gut wie ihre Entwässerung.

Ausgehend von jahrzehntelangen Erfahrungen im Bau und in der Unterhaltung von Brücken stellt das Problem der Entwässerung prinzipiell nichts Neues dar, doch sollen, insbesondere unter dem Aspekt einer radikalen Senkung von manuellen Unterhaltungs- oder gar Rekonstruktionsarbeiten einige grundsätzliche Probleme angesprochen werden, die eine qualitative aber auch quantitative Verbesserung der derzeitigen Situation bezüglich der Brückenentwässerungen erwarten lassen.

2. Brückenkonstruktion und Entwässerung

Wenn es auch nicht immer vollständig gelingt, sollte bereits bei der Wahl der Brückenkonstruktion bzw. des Brückenquerschnittes von Anfang an darauf Bedacht genommen werden, das anfallende Wasser so schnell wie möglich und damit auf dem kürzesten Wege von der Konstruktion abzuführen. Wesentlich kann es hierzu beitragen, wenn bereits bei der Trassierung eines Verkehrsweges im Aufriß dafür Sorge getragen wird, die Brücke möglichst in ein natürliches Längsgefälle (mindestens 1%) zu legen und damit bereits vom Grunde her ein für die Abführung des Oberflächenwassers notwendiges Gefälle zu schaffen. Wenn auch sogenannte Kuppenlagen und damit ungenügende Längsneigungen nicht immer vermieden werden können - insbesondere bei bestehenden örtlichen Gegebenheiten -, so sollte doch künftig bereits bei der Projektierung durch eine enge Zusammenarbeit zwischen den Projektanten für den straßen- und den brückenbaulichen Teil einer Verkehrsanlage die vorgenannte Forderung im Prinzip zu realisieren sein. So gelingt es bei Brücken, ggf. sogar bis zu mittleren Stützweiten oder Gesamtlängen, auf zusätzliche Einläufe für Oberflächenwasser und damit verbunden auf Entwässerungsleitungen zu verzichten. Bei entsprechender Ausführung des Schnittgerinnes am Schrammbord (möglichst glatte und reibungsfreie Oberfläche des Belages in diesem Bereich) sollte man bei der Entscheidung, Einläufe für Oberflächenwasser anzuordnen, auch von den örtlich vorhandenen meteorologischen Gegebenheiten ausgehen, d. h. den sogenannten Einzugsbereich für einen Einlauf nicht von vornherein als global festgelegt betrachten - bisher in der Regel 250-400 qm in Anhängigkeit vom vorhandenen Gefälle, sondern im jeweiligen Falle abstimmen auf die bekannten im Bereich des Brückenstandortes zu erwartenden Regenmengen; auf diese Weise könnte es in vielen Fällen erreicht werden, einerseits

besondere Entwässerungsanlagen zu vermeiden, zum anderen aber die sichere Abführung von Oberflächenwasser zu gewährleisten (Forderung: Keine Pfützenbildung im Fahrbahnbereich - Gefahr des "aqua-planing").

Kann auf besondere Einläufe nicht verzichtet werden, sollte in jedem Falle zunächst sorgfältig überprüft werden, ob Möglichkeiten bestehen, das anfallende Wasser unmittelbar - wie bei den Sickertüllen üblich - durch den Einlauf hindurch nach unten auf das Gelände im freien Fall abzuführen. Wenn dies auch bei vielen Ingenieuren zunächst als "unkonventionell" und nicht der modernen Brückenbaukunst entsprechend abgelehnt wird, so sollte man doch bedenken, daß durch die Abführung über freiem Gelände niemand Schaden erleidet, für die Brückenunterhaltung jedoch wesentliche Vorteile entstehen. Selbstverständlich muß in diesen Fällen dafür Sorge getragen werden, daß das herabfallende Wasser nicht durch Seitenwind an Konstruktionsteile (Widerlager, Zwischenunterstützungen oder gar den Überbau) anschlägt und diese so permanent durchnäßt werden.

Muß das Oberflächenwasser - und in diesen Fällen oft auch das Sickerwasser - in besonderen Sammelleitungen oder Rinnen gefaßt und zur Vorflut geführt werden, dann ist grundsätzlich, auch wenn ggf. gewisse ästhetische Nachteile damit verbunden sein sollten, auf offene, zugängliche und mit geringstmöglichen Aufwand auszuwechselnde Systeme zu orientieren. Es darf künftig ohne Ausnahme von den Unterhaltungspflichtigen nicht mehr zugelassen werden, Entwässerungsleitungen in Überbaukonstruktionen für alle Zeiten unzugänglich einzubauen, ein Fall, der oft bisher bei massiven Brücken (Bogen-, Bogenscheiben-, Platten- und Plattenbalkenkonstruktionen) aber, wenn auch seltener, ebenfalls bei Stahlkonstruktionen anzutreffen ist. Da bei Unwirksamkeit eine Rekonstruktion in der Regel nicht mehr möglich ist, muß in diesen Fällen unter Inkaufnahme großer Aufwendungen aber auch gestalterischer Nachteile zur Anlage offener Leitungssysteme zurückgegriffen werden. Wird auf die Zugänglichkeit von außen her bereits planmäßig bei der Projektierung, d. h. bei der Wahl des Brückenquerschnittes und bei der konstruktiven Gestaltung von Unterbauten - z. B. Entwässerungsleitungen neben der Stütze gestalterisch an diese angepaßt - orientiert, dann lassen sich nahezu immer architektonisch ansprechende Leitungsführungen finden; in jedem Falle erscheinen diesbezügliche Kompromisse besser als durch gebrochene oder nicht mehr funktionsfähige Leitungen entstandene Durchnässungen der Konstruktionen verbunden mit Ausblühungen, Frostsprengungen, Korrosionen u.ä. Wenn auch nicht vordergründig, so hat es sich doch ebenfalls als zweckmäßig erwiesen, Falleitungen in den Widerlagern nicht einzubetonieren, sondern an den Stirnseiten in eingelassenen Nischen zu führen; die Abdeckung kann hier durch leicht abzunehmende Platten - zweckmäßig Zementasbestplatten - erfolgen.

3. Details von Entwässerungsanlagen

Die in Brücken anzutreffende Vielfalt von verschiedenen Entwässerungssystemen führt verständlicherweise zu oft großen Schwierigkeiten bei der Erhaltung und Unterhaltung, zumal Ergänzungsteile nicht für alle Sortimente vorgehalten werden können.

Entweder entsteht dann die Notwendigkeit einer aufwendigen individuellen Nachfertigung oder einer kompletten Auswechslung der Anlage, was oft nicht ohne größere Eingriffe in die Konstruktion selbst erfolgen kann. Grundsatz sollte es daher sein, für Entwässerungsanlagen - insbesondere für Einläufe und Sickerfüllen - ein einheitliches Sortiment zu entwickeln und durchzusetzen, welches individuell weitgehend anpassungsfähig ist und durch Vorhaltung von Einzelteilen bei den Unterhaltungsbetrieben jederzeit erneuert bzw. ergänzt werden kann. Ausgehend von diesem

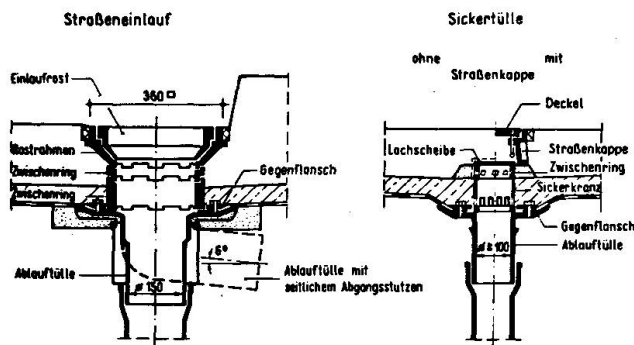


Bild 1: Brückeneinläufe und Sickerfüllen (System WAL)

Grundsatz wurde in der DDR vor etwa 15 Jahren ein einheitliches, komplettierbares und den einzelnen Bauaufgaben weitgehend anpassungsfähiges Sortiment für Brückeneinläufe und Sickerfüllen (System WAL) geschaffen und konsequent bei nahezu allen Brückenbauwerken eingesetzt (Bild 1). Durch Zwischenringe ist eine Anpassung an die jeweils vorhandene Fahrbahndecke möglich. Mittels eines Klemmrings kann die Dichtung (insbesondere Pappdichtung) ordnungsgemäß eingepreßt und damit vor vorzeitiger Verrottung geschützt werden. Für besondere Verhältnisse wurde neben der dargestellten Grundvariante eine Ablaufdüse mit seitlichem Abgangsstützen entwickelt (gestrichelt in Bild 1). Die Sickerfüllen können je nach Forderung mit oder ohne Straßenkappe zur Ausführung gelangen.

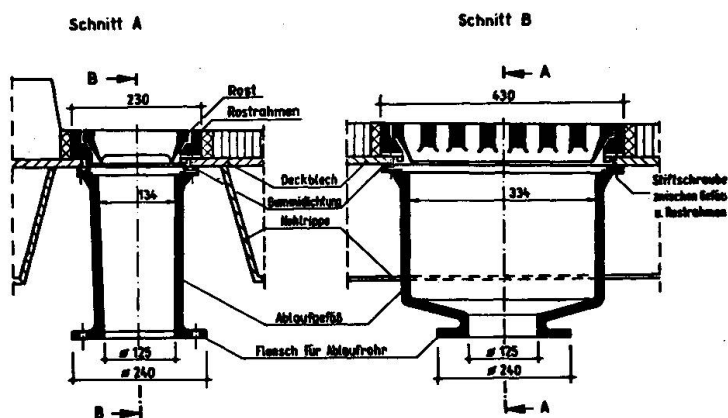


Bild 2: Brückeneinläufe für orthotrope Stahlfahrbahnplatten

Für Stahlbrücken mit orthotroper Fahrbahnplatte wurde eine Sonderentwicklung notwendig, da für diese Bauaufgaben das WAL-Sortiment keine Anwendung finden konnte. Durch entsprechende Formgebung (Bild 2) ist eine Anordnung dieses Einlaufes zwischen den in etwa 300 mm Abstand vorhandenen Längsrippen des Stahldeckbleches möglich.

In allen diesen Fällen ist für ausreichend bemessene Abführungsleitungen Sorge zu

tragen, d. h. es sollten grundsätzlich keine Stützendurchmesser unter 150 mm für Einläufe und 100 mm für Sichertüllen zur Anwendung kommen.

Andere Entwässerungssysteme, wie Seiteneinläufe unter dem Schrammbord, im Schnittgerinne liegende, versenkte, durch Roste abgedeckte Gerinne und ähnliche Systeme haben sich in der Praxis nicht bewährt und kommen in der DDR nicht zur Anwendung. Auch eine unmittelbare Entwässerung der Fahrbahn und des Seitenstreifens (Gehbahn) über das Gesims hinweg - bei völligem Wegfall oder abschnittsweiser Durchbrechung des Schrammbordes - kann grundsätzlich nicht empfohlen werden, wäre allerdings bei untergeordneten Bauwerken ohne oder mit nur geringem Fußgängerverkehr und nicht genutztem freiem Gelände unter der Brücke in Ausnahmefällen denkbar.

4. Spezielle Probleme der Unterhaltung

Bei der Projektierung von Entwässerungsanlagen ist es eine unabdingbare Forderung, die Belange der Unterhaltung und Erhaltung weitgehend zu berücksichtigen, d.h. für möglichst einfache, zugängliche und ohne größere Aufwendungen zu reinigende Systeme Sorge zu tragen. Nur dann wird eine regelmäßige Unterhaltung der Entwässerungsanlagen erwartet werden können, wenn manuelle Aufwendungen - in Anbetracht der allgemein angespannten Arbeitskräftesituation - auf ein Minimum reduziert und, wenn auch begrenzt, bestimmte Arbeiten teilmechanisiert werden können.

Neben der Zugänglichkeit der Entwässerungseinrichtungen von der Fahrbahn oder der Gehbahn aus muß schon von der Konstruktion her gewährleistet werden, daß auch im Bereich der Widerlager und Auflagerbänke eine Begehrbarkeit - zumindest aber eine Bekriechbarkeit - gegeben ist. So lassen sich z. B. unter

offenen Fahrbahnübergängen angeordnete Querrinnen zur Abführung durchtretenden Wassers (Bild 3) nur dann von der Auflagerbank her reinigen, wenn ausreichend Platz zwischen Kammermauer und Endquerträger aber auch zwischen Endquerträger und Oberseite Auflagerbank vorhanden ist. Anstelle einer besonderen an der Konstruktion befestigten Rinne sollte, wenn möglich, versucht werden, sowohl vom Fahrbahnübergang als auch von einem Einlauf am Brückenende anfallendes

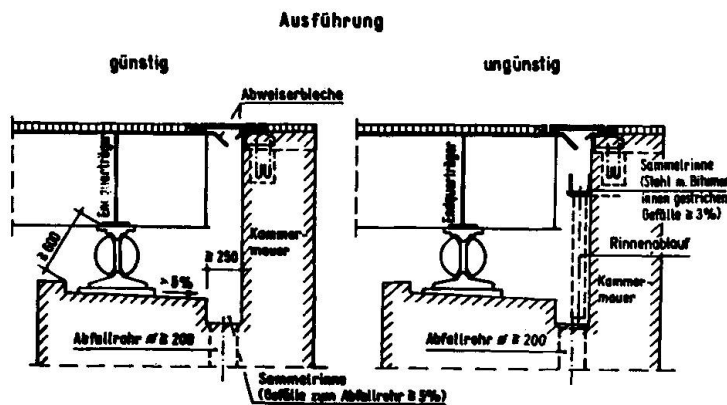


Bild 3: Entwässerung offener Fahrbahnübergänge

Wasser in einer in die Auflagerbank eingelassenen Rinne zu sammeln und abzuführen; selbstverständlich muß in diesen Fällen für eine gute Konservierung der Überbaukonstruktion sowie auch des Widerlagers selbst gesorgt werden.

Besondere Probleme stellen sich für die Unterhaltung bzw. die Sicherung der Funktion von Entwässerungsanlagen während des Winters ein. Vor allem aus dieser Sicht ist es notwendig, daß der Projektant bereits vor endgültiger Konzeption die Belange der Unterhaltung weitgehend berücksichtigt insofern, als möglichst geradlinige mit ausreichendem Gefälle versehene Leitungssysteme vorgesehen werden - Vermeidung von Verstopfungen oder Pfropfenbildungen, gefrorene Ablagerungen usw. -, alle kritischen Stellen (Verzweigungen, Krümmen) ohne großen Aufwand und Beeinflussung des Straßenverkehrs zugänglich sind und mit einfachen Mitteln gewartet werden können.

In diese Überlegungen ist nicht zuletzt auch einzubeziehen die einwandfreie Abführung des Oberflächenwassers an den Brückenenden, d. h., daß sich in allen Fällen die Unterhaltung auch auf die Funktion von an die Brücke anschließenden Kaskaden und die Freihaltung der Böschungsschultern erstrecken muß.

ZUSAMMENFASSUNG

Ausgehend von allgemeinen Forderungen für eine einwandfreie Funktion von Entwässerungssystemen unter Einschluss besonderer Belange der Unterhaltung werden Zusammenhänge zwischen der Brückenkonstruktion und der Entwässerungseinrichtung entwickelt und Hinweise für Vorzugslösungen gegeben. Im Interesse einer kontinuierlichen mit geringstmöglichen Aufwand durchzuführenden Unterhaltung und einer sortimentsgerechten Vorhaltung werden getypte für individuelle Bauaufgaben anwendbare Brückeneinläufe und Sickertüllen vorgestellt.

SUMMARY

The general requirements for a smooth working of drainage systems, including also maintenance, are developed. The author presents solutions. In the interest of continuous maintenance at the lowest cost and a stock-keeping in accordance with the requirements, standardised bridge gulleys and small-size gulleys, applicable in special case also, are presented.

RESUME

L'auteur présente les exigences générales de fonctionnement des systèmes d'évacuation d'eaux, comprenant aussi l'entretien, et suggère des solutions. Dans l'intérêt d'un entretien continu aussi réduit et rapide que possible, on présente des gargouilles et des drains standard utilisables également dans des cas particuliers