Die konstruktiv richtige Ausbildung von Brücken als Voraussetzung für eine wirtschaftliche Überwachung, Prüfung und Erhaltung

MR Dipl.-Ing. Friedrich Standfuß
Bundesministerium für Verkehr - Abteilung Straßenbau -
Leiter des Referates StB 25: Brücken- und Ingenieurbau

1 Vorbemerkungen und Grundsätze

Es ist Aufgabe des Bauingenieurs, ein Brückenbauwerk so zu gestalten, zu entwerfen und zu konstruieren, daß es nicht nur standsicher, gebrauchstauglich und dauerhaft ist, sondern er muß auch Vorkehrungen treffen, die während der gesamten Nutzungszeit des Bauwerkes die regelmäßige Überwachung und Prüfung und die erforderliche Erhaltung jederzeit sicher, einfach, handnah und wirtschaftlich ermöglichen.

Die Beachtung dieses für den Eigentümer einer Brücke wichtigen Grundsatzes beeinflußt die Konstruktion des Gesamtbauwerkes und die Ausbildung verschiedener Bauwerksbereiche und Bauteile wesentlich.

Erstaunlich ist, daß es auch heute noch, da man über Schäden an Bauwerken weit offener spricht und schreibt, als dies noch vor zwanzig Jahren der Fall war, Bauingenieure gibt, die diesen Grundsatz entweder vernachlässigen oder sogar unbeachtet lassen.

Vielleicht liegt es daran, daß manch älterer im Beruf stehender Bauingenieur, der nicht in der staatlichen Straßenbauverwaltung oder der Bauverwaltung eines städtischen Tiefbauamtes tätig ist, sich nur schwer vorstellen kann, was es bedeutet, Prüfungen und Erhaltungsarbeiten an einem großen Brückenbauwerk durchzuführen oder planen zu müssen, und welcher zeitliche und technische Aufwand erforderlich ist, wenn ein Bauwerk nicht so konstruiert und ausgestattet ist, daß diese Tätigkeiten jederzeit sicher, einfach, handnah und wirtschaftlich durchgeführt werden können.

Die meisten in den Ingenieurbüros und den Bauunternehmungen tätigen Bauingenieure haben mit einem Bauwerk nur im Stadium des Entwurfes, der Ausschreibung oder der Ausführung zu tun und vielleicht später wieder, wenn größere Instandsetzungsarbeiten fällig sind.

Der in der staatlichen Straßenbauverwaltung tätige Bauingenieur muß sich dagegen um ein Bauwerk viele Jahrzehnte lang kümmern und es ist keineswegs unbedeutend, ob die Verwaltung, Prüfung und Erhaltung eines Brückenbauwerkes einfach oder nur unter erschwerten Bedingungen möglich ist, weil die Kosten auch für diese Tätigkeiten ganz erheblich sein können und die öffentlichen Haushalte stark belasten.

Wir haben in Deutschland in den zurückliegenden Jahrzehnten eine Fülle von Erfahrungen über den Umgang mit Brückenbauwerken, deren Verhalten unter Verkehr und mit Schäden gesammelt. Niemand wird behaupten können, er hätte davon keine oder nur ungenügende Kenntnisse. Es ist deshalb besonders für die in der Berufsausbildung stehenden künftigen Bauingenieure, aber auch Facharbeiter und Handwerker sehr wichtig, über die aus diesen Erfahrungen gezogenen Schlußfolgerungen für die konstruktiv richtige Ausbildung und Ausstattung von Brücken als Voraussetzung für eine wirtschaftliche Überwachung, Prüfung und Erhaltung informiert zu werden.

2 Konstruktive Mängel an älteren Brücken

Nach den heute vorliegenden Erfahrungen lassen sich bei älteren Bauwerken, die noch etwa bis Mitte der 70er Jahre in Westdeutschland gebaut wurden, folgende typische Mängel formulieren:

1. Wegen zu geringer Höhe zwischen Auflagerbank und Endquerträgern können Lager entweder gar nicht oder nur teilweise von der Vorderseite des Widerlagers aus überprüft werden.

2. Aus dem selben Grunde und weil der Lastfall "Anheben des Überbaus" statisch und konstruktiv nicht berücksichtigt wurde, können keine Pressen angesetzt werden, um beschädigte Lager auswechseln zu können.

3. Wegen fehlender oder zu schmaler Kontrollgänge zwischen Kammerwand und Überbauende können die dortigen Betonbauteile und die Unterseiten der Fahrbahnübergänge nicht geprüft und instandgesetzt werden, was aber bei nicht wasserdichten bzw. geschädigten Fahrbahnübergängen unbedingt erforderlich ist.

4. Überbauquerschnitte, die mit Hohlkörpern hergestellt wurden (Platten mit Verdrängungsrohren oder Hohlbalken), sind im Inneren nicht prüfbar, weil sie nicht zugänglich sind. Schäden (freiliegende Betonstahlbewehrung, Spannglieder) sind deshalb nicht oder zu spät erkennbar.

5. Wegen zu kleiner Ein- und Durchstiegsöffnungen durch Querträger, Pfeilerkopf und Bodenplatten von Spannbeton-Kastenträgern ist ein Begehen und Prüfen der Überbauten und Pfeilerköpfe einschließlich der Lager erheblich erschwert und der Transport von Material und Geräten bei erforderlichen Instandsetzungsarbeiten stark behindert oder unmöglich.

6. Das Prüfen der Innenflächen von Spannbeton-Kastenträgern ist für das Brückenprüfpersonal kaum zumutbar, weil die lichten Höhen oft so gering sind, daß nur ein Bekriechen möglich, das Ausführen von Instandsetzungsarbeiten aber so gut wie unmöglich ist.

7. Die Innenflächen von Kastenträgern, Widerlager-Kontrollgängen und Hohlpfeilern sind kaum prüfbar, weil diese Räume nicht beleuchtet sind.

8. An den Innenseiten von Plattenbalkenquerschnitten fehlen Stege und Podeste, um die Leitungen der Brückenentwässerung prüfen, unterhalten und instand setzen zu können.

9. Es fehlt an Zugängen an den Böschungen der Widerlager und an Zufahrtswegen zu den Bauwerken und unter den Bauwerken, um mit straßengängigen Fahrzeugen die Brücken von unten prüfen und ggf. instand setzen zu können.

10. Die Verankerungsbereiche von Seilen und Kabeln in den Pylonen und Versteifungsträgern der ersten Schrägseilbrücken sind weder auf einfache Weise prüfbar noch können dort Instandsetzungsarbeiten bzw. das Auswechseln einzelner Seile mit geringstmöglichem Aufwand vorgenommen werden.

Diese Aufzählungen sind nur beispielhaft und ließen sich fortsetzen.

3 Zufahrtswege und Zugangswege

Brücken und ihre einzelnen Bauteile müssen jederzeit ungehindert erreichbar sein. Dazu sind erforderlichenfalls Zufahrtswege zu den Flächen unter der Brücke und Aufstellflächen für Fahrzeuge und Geräte anzulegen. Die Grundstücke für die Zufahrtswege sind entweder zu erwerben oder es sind die Möglichkeiten der Benutzung dieser Wege durch sogenannte Grunddienstbarkeiten rechtlich zu sichern. Müssen irgendwelche Instandsetzungsarbeiten an den Überbauten, Lagern und Unterbauten vorgenommen werden, geht dies nur, wenn

Zufahrtswege und Flächen unter der Brücke vorhanden und diese auch befestigt sind. Eine Breite von 3 m für einen Zufahrtsweg und eine Befestigung auch der Flächen z. B. mit Rasensteinen reichen aus.

Zugangswege sind stets an Böschungen über Treppen und Bermen vor hochgesetzten Widerlagern erforderlich. Um hierfür eine gewisse Einheitlichkeit zu erreichen, wurde die **Richtzeichnung Bösch 2** *(Bild 1)* entwickelt.

Die befestigte Berme ist so breit zu wählen, daß eine 3:1 geneigte Leiter mit ihrem Fuß mindestens 30 cm vom Rand der Berme entfernt aufgestellt werden kann. Böschungstreppen sind in der Regel 80 cm breit und massiv auszubilden. Wenn ein Zaun oder eine Lärmschutzwand an der Brücke anschließt, sind unmittelbar vor und hinter der Brücke Türen vorzusehen.

4 Zugänge

Hohlräume in Überbauten, Widerlagern und Pfeilern müssen ohne Ausnahme zugänglich sein. Dieser Grundsatz ist bei älteren Brücken früher oft mißachtet worden. Die Schäden an Hohlplatten und Hohlbalken, in denen zur Eigengewichtsersparnis sogenannte Verdrängungskörper als verlorene Schalungen eingebaut wurden, sind beachtlich. Die Dokumentation 1982 über **"Schäden an Brücken und anderen Ingenieurbauwerken"** enthält Beispiele hierfür. Die **ZTV-K 88** haben deshalb in Abschnitt 6.1.3 auch festgelegt, daß nicht zugängliche Hohlräume unzulässig sind.

Auch der Raum zwischen Überbauende und der Kammerwand muß zugänglich sein, wenn ein Fahrbahnübergang mit mehr als einem Dehnprofil eingebaut wird. Die **Richtzeichnung Was 6** *(Bild 2)* zeigt, wie dieser Raum auszubilden ist.

Bei der Anlage von Zugängen muß auch bedacht werden, daß nicht nur Personen, sondern auch Geräte und Auswechselteile, wie z.B. Entwässerungsleitungen in Hohlkästen, transportiert werden müssen. Die **Richtzeichnung Zug 7** *(Bild 3)* zeigt, wie die Transportöffnungen ausgebildet werden müssen.

Einstiegsöffnungen in Hohlkästen von der Fahrbahn aus sind nicht zugelassen, weil diese Öffnungen nicht dauerhaft wasserdicht abschließbar sind und der Verkehr und das Personal gefährdet würden. Auch der Zugang in einen Hohlpfeiler nur von oben durch die Auflagerbank ohne eine Tür am Pfeilerfuß ist aus Sicherheitsgründen unzulässig.

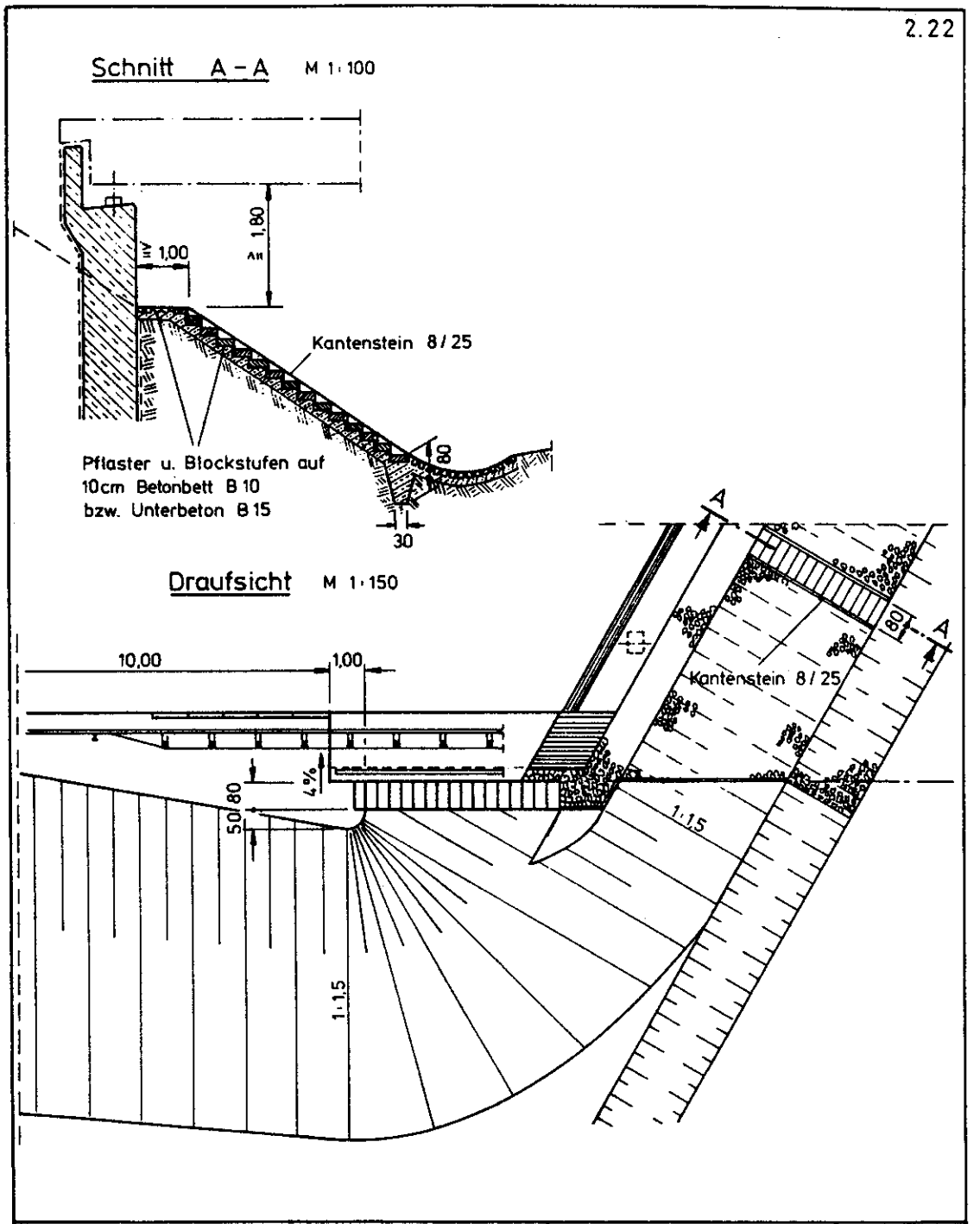
Es kommt immer wieder vor, daß Unbefugte in Hohlpfeiler und Hohlkästen eindringen, dort Zerstörungen anrichten oder als nicht Seßhafte Quartier beziehen. Auch Entführungsfälle sind schon vorgekommen, bei denen Menschen tagelang in Brücken festgehalten wurden. Der Zugang zu Auflagerbänken und Hohlkästen muß deshalb durch verschließbare Türen oder Gitter sicher verhindert werden.

Wie die **Zugänglichkeit bei Brücken** sichergestellt werden muß, ist in *Bild 4* zusammengestellt.

5 Verankerungen

Bei seilverspannten Brücken, wie Schrägseil- und Hängebrücken, sind die Verankerungen der Seile, Kabel und Hänger die wichtigsten Konstruktionsteile. Sie müssen jederzeit frei zugänglich sein und zwar so, daß bestimmte Erhaltungsarbeiten, wie z. B. das Nachspannen oder Auswechseln von Seilen, Kabeln und Hängern und die Instandsetzung oder Erneuerung des Korrosionsschutzes auf einfache Weise möglich sind.

Das gilt auch für alle Schraubverbindungen, deren fester Sitz und Zustand des Korrosionsschutzes regelmäßig zu überprüfen sind. Erdüberschüttete Verankerungen, wie z.B. bei Fußplatten von Schilderbrücken, sind unzulässig.



Steigungsverhältnis der Treppen gleichbleibend, der Böschungsneigung angepaßt. Auftrittshöhe ≦ 18 cm Auftrittsbreite ≧ 27 cm Anzahl der Treppen: Mindestens 1, bei zweibahnigen Straßen, Gewässern und Eisenbahnstrecken mind. 2 je Brücke. Zusätzlich 1 vor dem Widerlager, ausgenommen bei unterführten Eisenbahnstrecken.	Bund/Länder-Fachausschuß Brücken- und Ingenieurbau	BMV Abt. St B
	Böschungstreppen und - pflaster an Widerlagern mit Berme	Richtzeichnung Bösch 2
		April 1984

Bild 1: Richtzeichnung Bösch 2

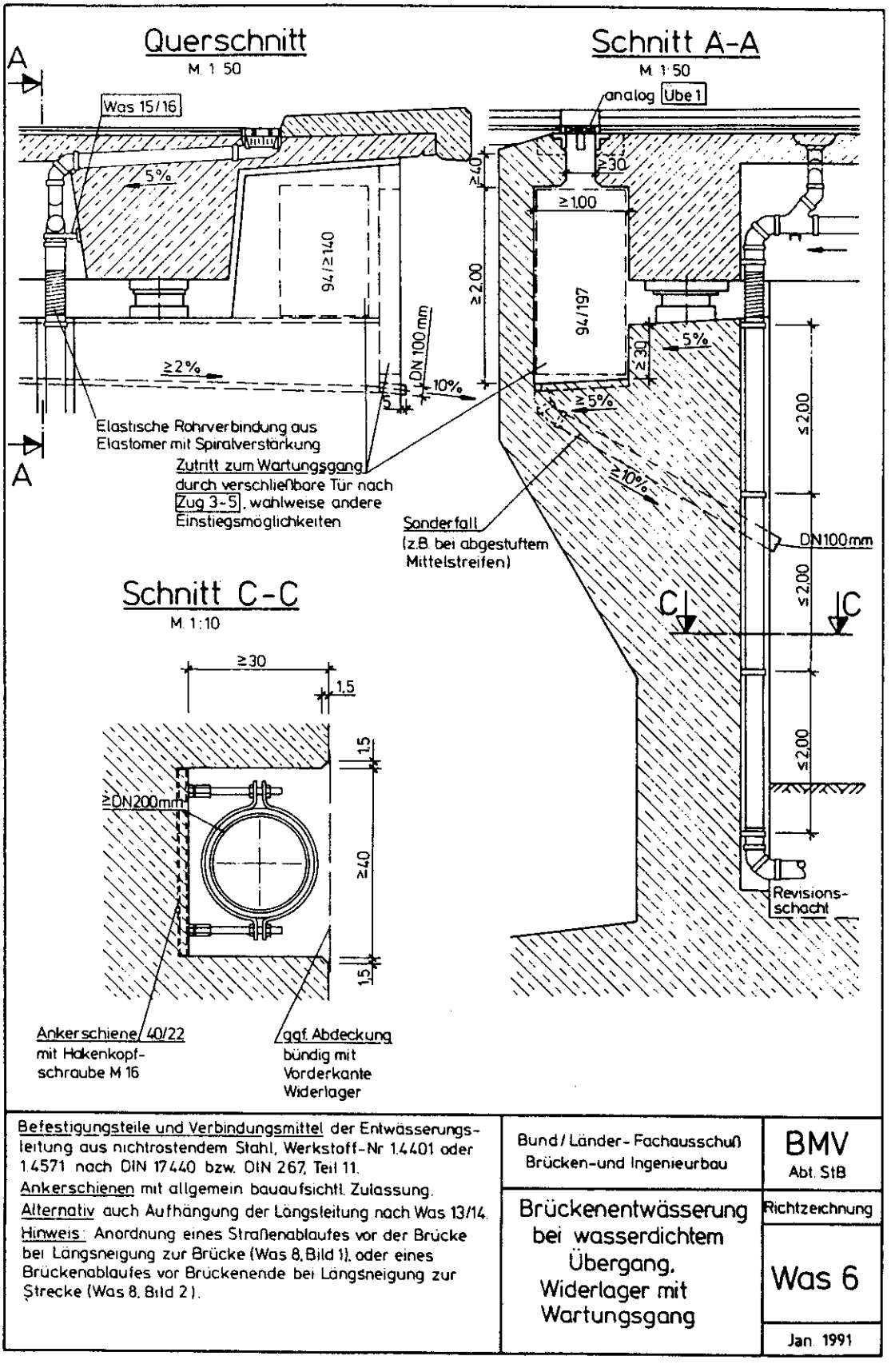


Bild 2: Richtzeichnung Was 6

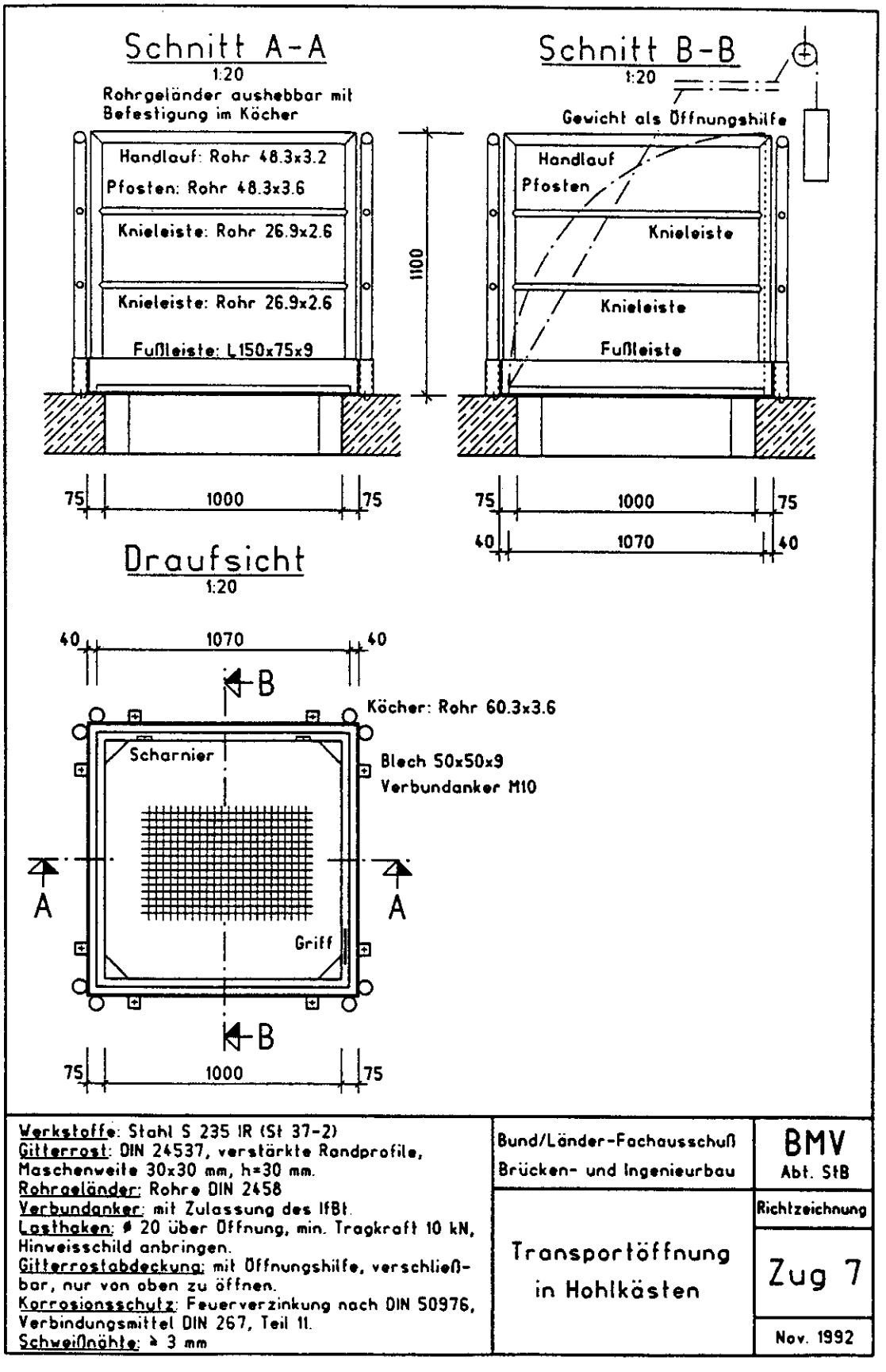


Bild 3: Richtzeichnung Zug 7

Zugänglichkeit bei Brücken		
Bauteil		zugänglich:
1	Hohle Widerlager (Innenraum)	über Tür: erreichbar über Böschungstreppen, Bermen
2	Hohle Überbauten	durch Endquerträger: über Tür von Widerlager-Auflagerbank durch Querträger: über Öffnungen durch Bodenplatte: über Öffnungen von Pfeiler-Auflagerbank
3	Widerlager-Auflagerbank	durch Hohle Widerlager: über Tür oder bei massiven Widerlagern: von Vorderseite mit Leiter (L < 5 m)
4	Pfeiler-Auflagerbank	über Hohle Pfeiler: von unten über Tür über Hohle Überbauten: von oben über Öffnungen in Bodenplatte bei Plattenbalken: bei massiven Pfeilern über Laufstege oder mobiles Besichtigungsgerät
5	Hohle Pfeiler (Innenraum)	am Pfeilerfuß: über Tür und am Pfeilerkopf: über Öffnungen in der Auflagerbank

Bild 4: Zugänglichkeit bei Brücken

6 Türen und Abdeckungen

Wie bereits unter 3. erwähnt, müssen aus Gründen der Sicherheit für die Brückenbauwerke alle Öffnungen in Außenbauteilen mit verschließbaren Türen versehen werden. Welche Qualitäten diese Türen besitzen müssen, ist in den **Richtzeichnungen Zug 3 und Zug 4** festgelegt.

Wichtig ist, daß Türen und Abdeckungen von außen nur mit einem bauwerkseinheitlichen Schlüssel zu öffnen sind und daß jede Tür und jede Abdeckung eines Hohlraumes nur von einer Person von innen ohne Schlüssel zu öffnen und von außen wieder geschlossen werden kann.

Das hört sich kompliziert an, ist es aber nicht. Es kann nämlich vorkommen, daß eine Einzelperson bei der Prüfung eines großen Brückenbauwerkes von den übrigen Beteiligten gewissermaßen vergessen und eingeschlossen werden kann, aber die Möglichkeit besitzen muß, sich selbst wieder zu befreien.

Zu den Abdeckungen von Öffnungen, zum Beispiel in Bodenplatten von Hohlkästen, ist zu sagen, daß diese nur nach oben zu öffnen sein dürfen und durch Scharniere oder Führungen gegen Herausheben gesichert sein müssen. Damit sie nicht herunterfallen, müssen sie auch feststellbar sein.

Die lichten Mindestmaße für Türen und Öffnungen betragen in der Höhe 1,97 m und in der Breite 0,94 m. Waagerechte Durchstiegsöffnungen in Bauteilen müssen mindestens 88 cm lang und 80 cm breit sein.

7 Freiraum für Prüfung und Erhaltung

Der eingangs genannte Grundsatz, daß die Überwachung, Prüfung und Erhaltung einer Brücke jederzeit sicher, einfach, handnah und wirtschaftlich möglich sein muß, hat zur Folge, daß die lichte Durchgangshöhe in einem Hohlkasten in der Regel auf ganzer Länge nicht kleiner als 1,90 m sein darf. Geringere Höhen in kurzen Teilbereichen, z.B. bei gevouteten Überbauten, sind möglich, müssen aber die Ausnahme bleiben, weil die Prüfung der Innenseiten eines niedrigen Kastenträgers einer mehrere hundert Meter langen Brücke für das Prüfpersonal oder bei Instandsetzungsarbeiten für das Firmenpersonal nicht zumutbar sind.

Bei der Entwurfsbearbeitung einer Brücke muß man deshalb, wird eine Konstruktionshöhe von weniger als 2,50 m benötigt, vom Hohlkasten- auf den Plattenbalken-Querschnitt wechseln.

Bei sehr hohen Kastenträgern kann es dagegen erforderlich werden, ab einer lichten Höhe von mehr als 3 Metern z.B. an der Unterseite von Fahrbahnplatten angebrachte verfahrbare Besichtigungsbühnen anzuordnen, damit die Unterseiten der Fahrbahnplatten geprüft werden können.

Weiterhin ist es wichtig, daß bei Fahrbahnübergängen mit mehr als zwei Dehnprofilen der Abstand zwischen Überbauende und Kammerwand mindestens ein Meter beträgt **(Was 6)**, damit der Übergang von unten überprüft und evtl. instandgesetzt werden kann.

Auch für das Überprüfen der Lager muß ein Mindestabstand zwischen Auflagerbank und Überbauunterkante von 30 cm vorhanden sein und die Lager selbst so angeordnet werden, daß das Untersetzen von Hubpressen möglich ist. Festgelegt sind diese Forderungen in der **Richtzeichnung Lag 6** *(Bild 5)*.

Bei begehbaren Pfeilerköpfen ist eine lichte Höhe von der Stellfläche bis zur Überbauunterkante von wenigstens 2 m vorzusehen, damit genügend Freiraum für das Prüfen und evtl. Auswechseln der Lager vorhanden ist. Die entsprechenden Abmessungen sind in der **Richtzeichnung Zug 1** *(Bild 6)* enthalten.

8 Beleuchtung

Welche Probleme entstehen können, wenn man vor die Aufgabe gestellt wird, die Innenseiten eines Spannbetonhohlkastens vollflächig nach Fehlstellen und Rissen abzusuchen, stellt man erst fest, wenn hierfür nur eine Handlampe zur Verfügung steht. Es ist heute selbstverständlich, daß Hohlkästen und begehbare Widerlager und Hohlpfeiler mit einer Beleuchtungsanlage ausgerüstet werden müssen. Wie dies zu geschehen hat, ist in der **Richtlinie Licht 1** beschrieben. Es müssen genügend Leuchtstoffröhren und Steckdosen vorhanden sein, und bei Bedarf kann der Anschluß über ein transportables Stromaggregat erfolgen.

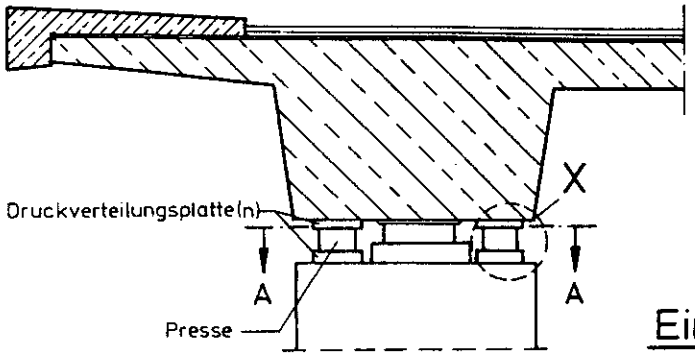
9 Belüftung, Entwässerungsöffnungen

Um einen in allen Jahreszeiten gleichmäßigen Luftaustausch in Hohlkästen und Hohlpfeilern zu gewährleisten, müssen Belüftungsöffnungen im Bereich der Stege vorgesehen werden. In **Richtzeichnung Was 17** *(Bild 7)* ist die Anordnung dargestellt. Nicht vergessen werden darf, die Öffnungen mit einem Gitter zu verschließen, weil sonst mit der Zeit Vögel ihr Nistmaterial in großen Mengen hereinschleppen. Unverschlossene Hohlpfeiler sind bei Greifvögeln, insbesondere bei Falken beliebt, die im Inneren nach Nistmöglichkeiten suchen. Befinden sich diese Tiere aber erst einmal am Boden eines Pfeilers, können sie wegen der kleinen Grundrißfläche nicht wieder aufsteigen und müssen dort verhungern, wie dies früher gelegentlich geschah.

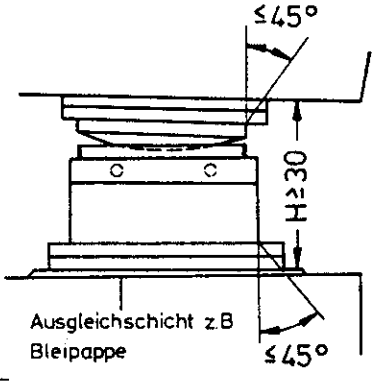
2.22

Querschnitt M 1:50

(Beispiel: Plattenbalken m. Einzelstützen und Punktkippgleitlager)

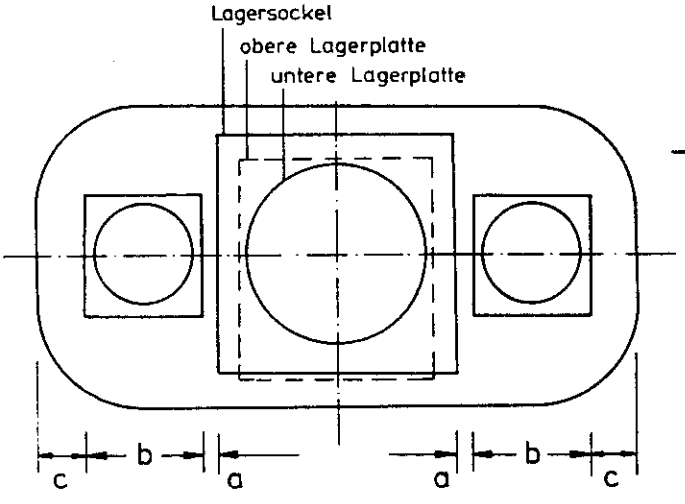


Einzelheit X M 1:10



H = Höhe der Presse und der erforderlichen Druck-verteilungsplatte(n)

Schnitt A-A M 1:20



a = Abstand Lagersockel bzw. obere Lagerplatte zu Druck-verteilungsplatte(n) ≥ 5 cm

b = Breite der Druckverteilungsplatte(n)

c = Abstand Druckverteilungsplatte(n) zu Betonrand von Unter- oder Überbau ≥ 12 cm

Statischer Nachweis unter Beachtung der DIN 1045, 1072, 1075 und 4141 sowie der ZTV-K und RBA-Brü

Verschiebungen u. Voreinstellungen der Lager sind zu beachten

Verwendung von Hydraulikpressen mit Kugelplatte und Stellring

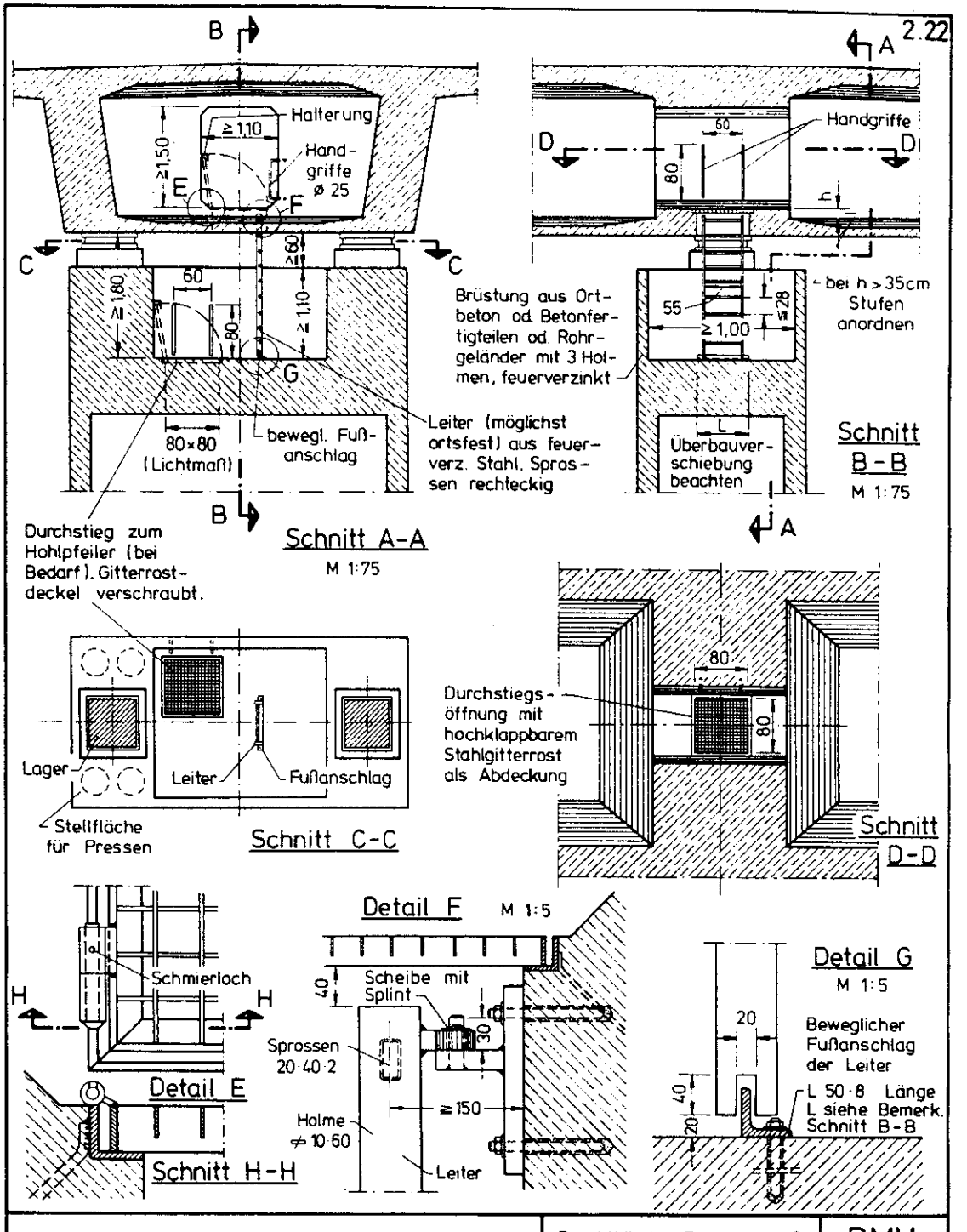
Druckverteilungsplatte(n) mit Dicke d ≤ 2 cm. Last-ausbreitung unter ≤ 45°

Kennzeichnung der Pressenansatzpunkte am Bauwerk und Angabe der Pressenkräfte im Bau-werksbuch nach DIN 1076

Pressenaufstellflächen horizontal herstellen

Bund / Länder - Fachausschuß Brücken - und Ingenieurbau	BMV Abt. St B
Pressenanordnung auf Unterbauten	Richtzeichnung Lag 6
	Aug. 1985

Bild 5: Richtzeichnung Lag 6



Anwendungsfälle: Brücken mit hohen Pfeilern oder sonstige Brücken, deren Lager wegen fehlender Zufahrten oder aus anderen Gründen nicht von unten erreichbar sind.

Durchstieg in Querscheibe: Lichte Höhe ≥ 1,50m kann bei niedrigen Hohlkästen verringert werden.

Korrosionsschutz der Stahlteile: Feuerverzinkung nach DIN 50976, Verbindungsmittel aus nichtrostendem Stahl, Werkstoff-Nr. 1.4401 nach DIN 267, Teil 11.

Bund / Länder - Fachausschuß Brücken- und Ingenieurbau		BMV Abt. St B
Zugang vom Hohlkasten zum Pfeilerkopf		Richtzeichnung Zug 1
		Febr. 1982

Bild 6: Richtzeichnung Zug 1

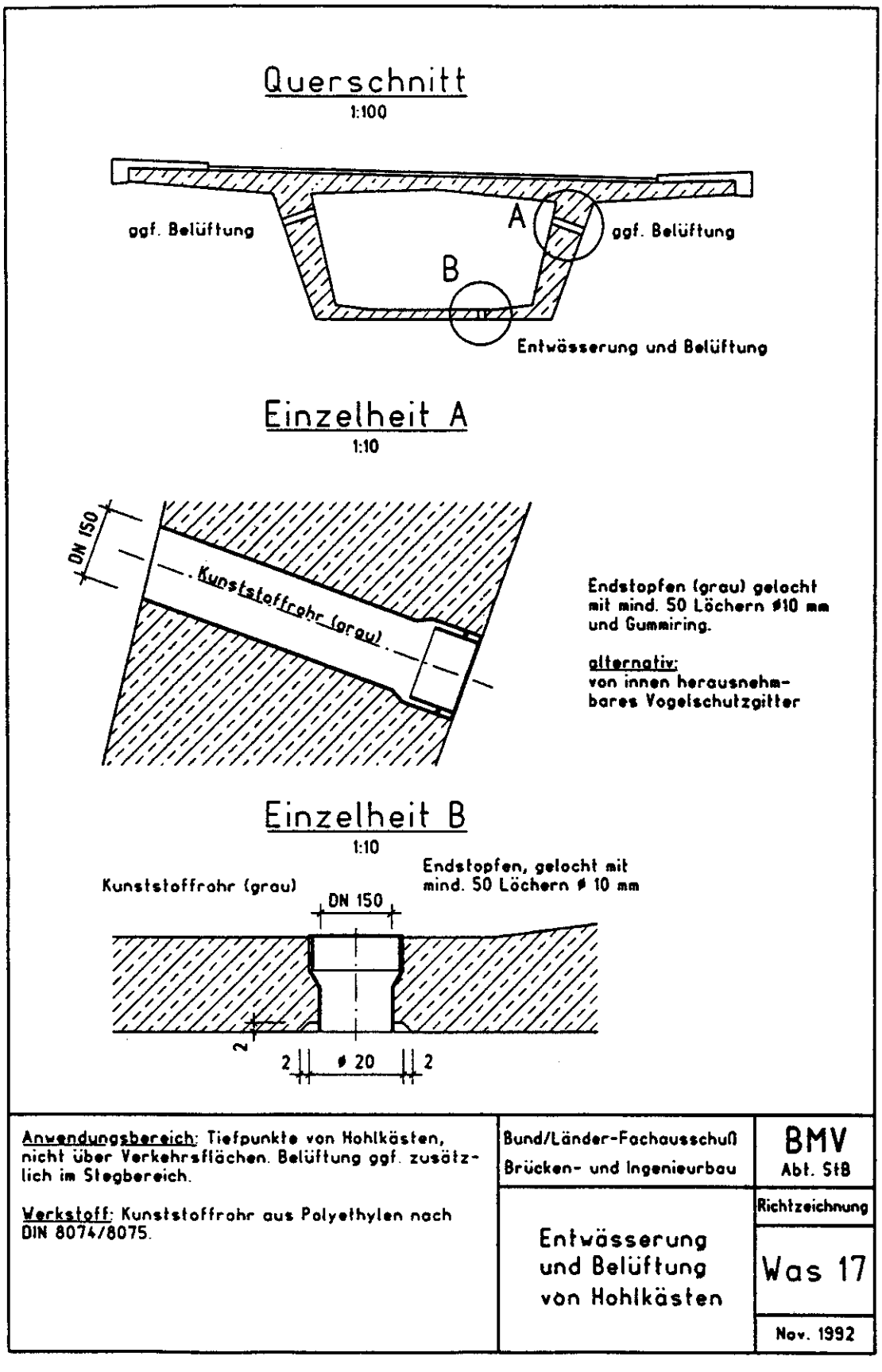


Bild 7: Richtzeichnung Was 17

Wichtig ist auch, daß an den Tiefstpunkten von Hohlkästen Entwässerungsöffnungen vorgesehen werden müssen, die den Austritt von Wasser aus beschädigten Entwässerungsleitungen ermöglichen. Es hat schon Fälle gegeben, in denen durch einen mit Wasser halbgefüllten Hohlkasten die Sicherheitsspanne durch das erhöhte Eigengewicht erheblich reduziert wurde.

10 Entwässerungs- und Versorgungsleitungen

Brückenfahrbahnen müssen wie eine Straße entwässert werden. Bei Brücken ab einer gewissen Länge geschieht dies durch Entwässerungsabläufe im Bereich der Borde. Die anzuschließenden Leitungen werden je nach Querschnittsart und Querschnittsform des Oberbaus entweder im Kragarm geführt oder direkt an die Längsleitung angeschlossen. Wie das zu geschehen hat und wie die Leitungen aufzuhängen sind, ist in der **Richtlinie Was**, und den zugehörigen **Richtzeichnungen** und den **ZTV-K 88** enthalten.

Beispiele für das Aufhängen von Entwässerungsleitungen am Überbau enthalten die **Richtzeichnungen Was 13 und Was 14** *(Bild 8 und 9)*.

Wichtig ist, daß gleichzeitig mit der konstruktiven Bearbeitung des Bauwerksentwurfes auch die Führung der Entwässerungsleitungen mit gelöst wird. Oft kann man feststellen, daß ein bestimmter Überbauquerschnitt gewählt wird, und zum Schluß erst auffällt, daß auch noch die Entwässerungsleitungen untergebracht werden müssen.

Bei **Hohlkästen** sind Entwässerungs-Querleitungen in der Regel im Inneren des Kragarmes einbetoniert zu führen und die Längsleitungen im Kasteninneren, damit sie dort einfach und handnah geprüft werden können.

Bei **Plattenbalken-Querschnitten** sollte ebenfalls versucht werden, die Querleitungen im Kragarm und die Längsleitungen zwischen den Plattenbalken, also auf der Innenseite des Randbalkens, zu führen. Hierüber herrscht in der Straßenbauverwaltung keine einheitliche Auffassung; aber es dürfte wohl unbestreitbar sein, daß eine unter dem Kragarm angebrachte Längsleitung, zumal wenn sie wegen fehlenden Gefälles nicht parallel zur Tragwerksunterkante geführt werden kann, gestalterisch sehr nachteilig ist.

Bei **Plattenquerschnitten**, die man bei längeren Brücken möglichst vermeiden sollte, gibt es nur die Möglichkeit, die Leitungen außen unter dem Kragarm zu führen, was nur dann gestalterisch erträglich ist, wenn die Leitungen selbst farblich z. B. an die Farbe der Geländer angepaßt werden und die Aufhängungen ebenfalls als Gestaltungselemente gesehen und entsprechend geformt werden.

Außer den Brückenentwässerungsleitungen sind aber oft auch noch andere Leitungen für Post, Strom, Frisch- und Abwasser, Fernwärme und Gas im Überbau mit zu überführen. Welche Grundsätze hierfür maßgebend sind, ist in **der "Richtlinie für das Verlegen und Anbringen von Leitungen an Brücken", RI-LEIBRÜ** *(Bild 10)* nachzulesen.

Wird das Mitführen von Versorgungsleitungen in Brückenüberbauten gestattet, muß die Planung für diese Leitungen in jedem Falle gemeinsam mit der Planung für die Brückenentwässerung erfolgen, damit keine gegenseitigen Behinderungen vorkommen und die konstruktiven Maßnahmen am Überbau (Öffnungen in Quer- und Endquerträgern und Kammerwänden) aufeinander abgestimmt werden können.

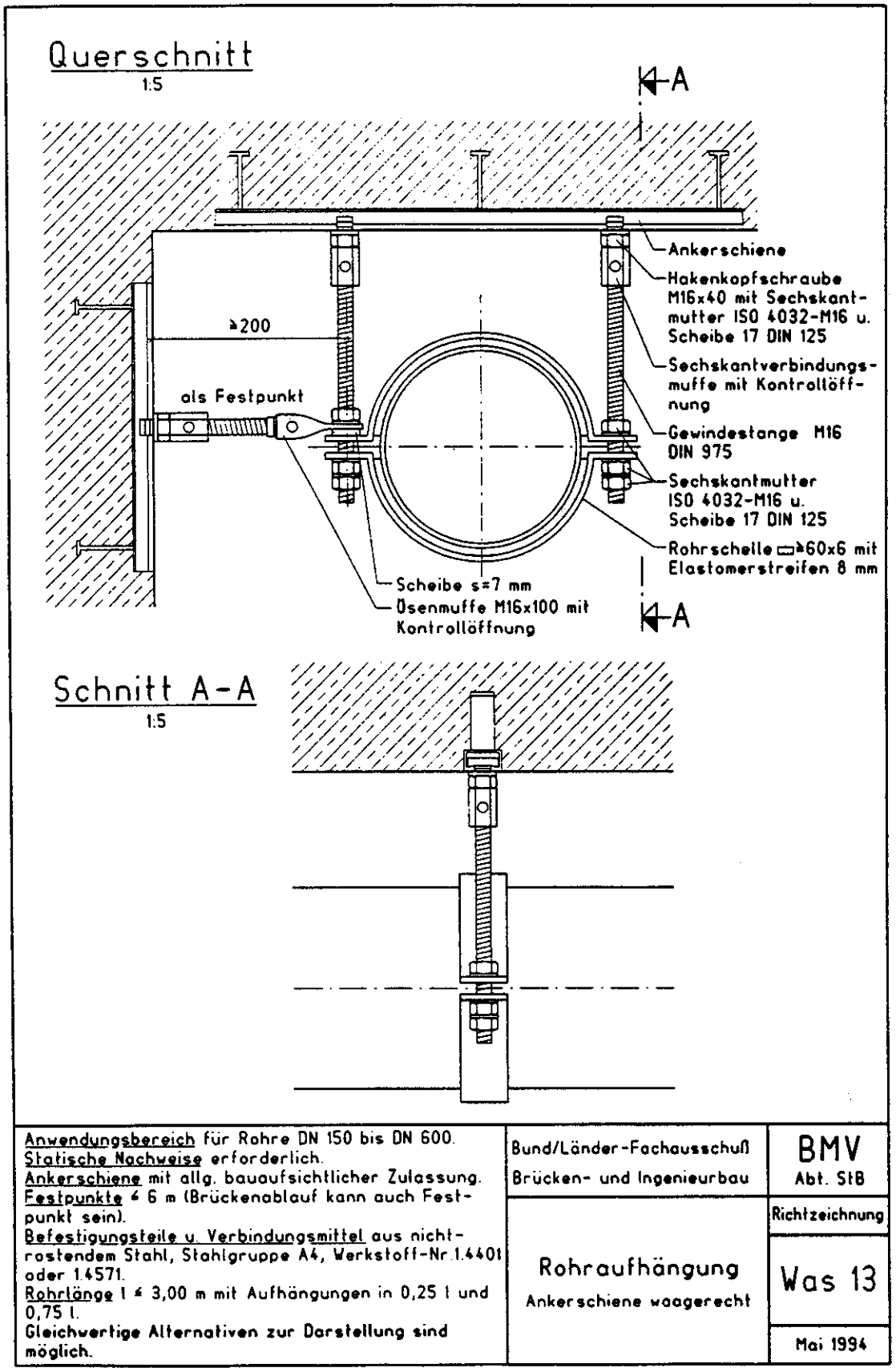


Bild 8: Richtzeichnung Was 13

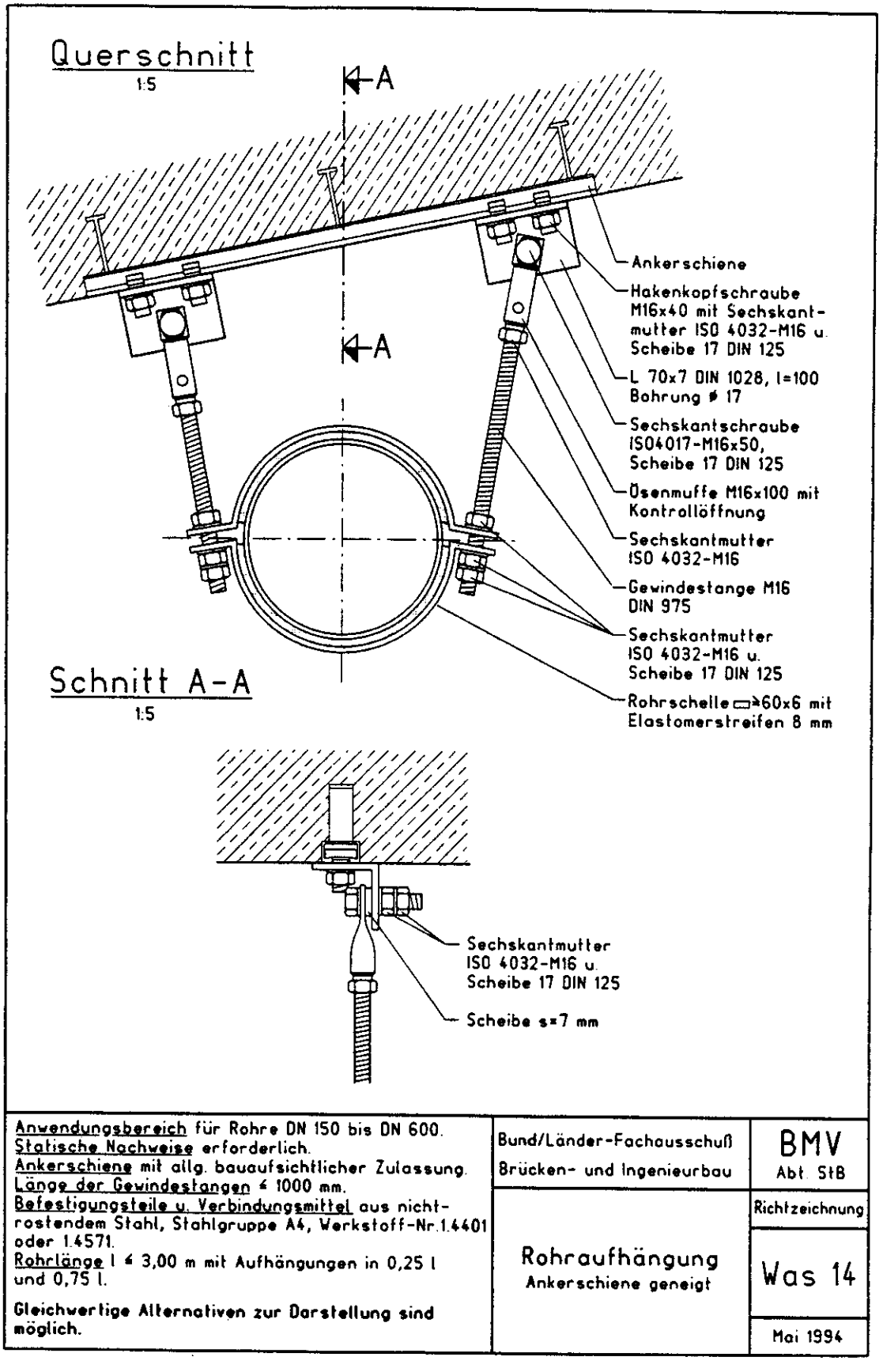


Bild 9: Richtzeichnung Was 14

Bundesministerium für Verkehr

Abteilung Straßenbau

RI-LEI - BRÜ

Richtlinien für das Verlegen und Anbringen von Leitungen an Brücken

Ausgabe 1994

Bild 10: Richtlinie für das Verlegen und Anbringen von Leitungen an Brücken (RI-LEI-BRÜ)

11 Besichtigungsstege, Podeste, Leitern

Wenn Hohlpfeiler gebaut werden sollen, müssen innen Leitern vorgesehen werden, die in Höhenabständen von höchstens 5 m über zwischengeschaltete Podeste zu versetzen sind. Diese Podeste, die als Arbeitsebenen auszulegen sind, müssen übereinanderliegende Öffnungen haben, durch die Lasten vom Pfeilerfuß bis zur Auflagerbank befördert werden können. Über diesen Öffnungen sind dann am Überbau Haken oder Ösen anzuordnen. Die Ausbildung und Ausstattung von Hohlpfeilern und Pfeilerköpfen ist in **den Richtzeichnungen Zug 6 und Zug 1** *(Bilder 11 und 6)* dargestellt.

Besichtigungsstege sind immer dann erforderlich, wenn Lager, Fahrbahnübergänge und freiliegende Leitungen nicht direkt oder nur mit mobilen Brückenbesichtigungsgeräten erreichbar sind. Der Hinweis, man brauche keine Podeste, weil mobile Besichtigungsgeräte zur Verfügung stehen, ist falsch, weil derartige Geräte nicht in jeder Straßenbauverwaltung vorhanden sind und in Fällen, bei denen zum Beispiel bei einem plötzlichen Lagerschaden ein Gerät innerhalb von Stunden benötigt wird, dieses erst von einer Betreiberfirma angemietet werden müßte. Außerdem wäre es unwirtschaftlich, wegen jeder Besichtigung und Zwischenprüfung nach DIN 1076 derartige Geräte anzumieten. Der Einbau von Besichtigungsstegen ist deshalb in den meisten Fällen günstiger.

Wichtig ist auch, daß die Laufflächen der Besichtigungsstege aus festverankerten Gitterrosten bestehen müssen. Die Breite der Besichtigungsstege muß 80 cm betragen, an Engstellen mindestens 60 cm und die freie Durchgangshöhe 2,0 m, an Engstellen mindestens 1,60 m.

12 Bauwerksverbundene, bewegliche Besichtigungseinrichtungen

Bereits zur Zeit des Reichsautobahnbaues haben unsere Vorgänger an großen stählernen Brücken Besichtigungswagen zwischen den Hauptträgern langer Brücken angeordnet. Auch nach dem 2. Weltkrieg hat man in Westdeutschland so verfahren, und in einigen Ländern sogar an Spannbetonbrücken-Besichtigungswagen vorgesehen.

Die Erfahrungen mit derartigen Geräten sind durchweg nicht gut, weil sie - wie jede Maschine auch - regelmäßig gewartet und überprüft werden müssen und einem natürlichen Verschleiß ausgesetzt sind.

Durch die Entwicklung straßengängiger Besichtigungsgeräte durch die Industrie, mit Hilfe derer die Unterseiten auch von Autobahnbrücken auf ganzer Breite vollständig geprüft werden können, ist das Bedürfnis zum Einbau von bauwerksverbundenen beweglichen Besichtigungsgeräten stark zurückgegangen.

Heute werden Besichtigungswagen nur noch selten ausgeführt, wohl aber bei größeren Stahl- und Stahlverbundbrücken Fahrschienen zur Aufnahme von Arbeitsbühnen vorgesehen, die man benötigt, wenn größere Instandsetzungsarbeiten erforderlich werden.

Alle großen Strombrücken in Deutschland werden noch mit Besichtigungswagen ausgestattet. Diese Maschinen sind Sonderkonstruktionen und für das jeweilige Brückenbauwerk individuell zu planen. Wichtig ist, daß für die Planung, den Bau und das Betreiben die **"Sicherheitsregeln für ortsveränderliche Brückenbesichtigungseinrichtungen" (GUV Nr. 15.5)** der Bundesarbeitsgemeinschaft der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand (BAGUV) zu beachten sind.

Die wichtigsten Forderungen sind, daß Besichtigungswagen bei langen Brücken auch bei einer Stellung außerhalb des Abstellplatzes vom Personal jederzeit verlassen oder bestiegen werden können und daß sie in dieser Stellung feststellbar und für die Windlast auf dem nicht benutzten Wagen standsicher sind. Außerdem müssen Besichtigungswagen in Widerlagerkammern abgesetzt und alle Zugänge gegen unbefugtes Betreten gesichert werden.

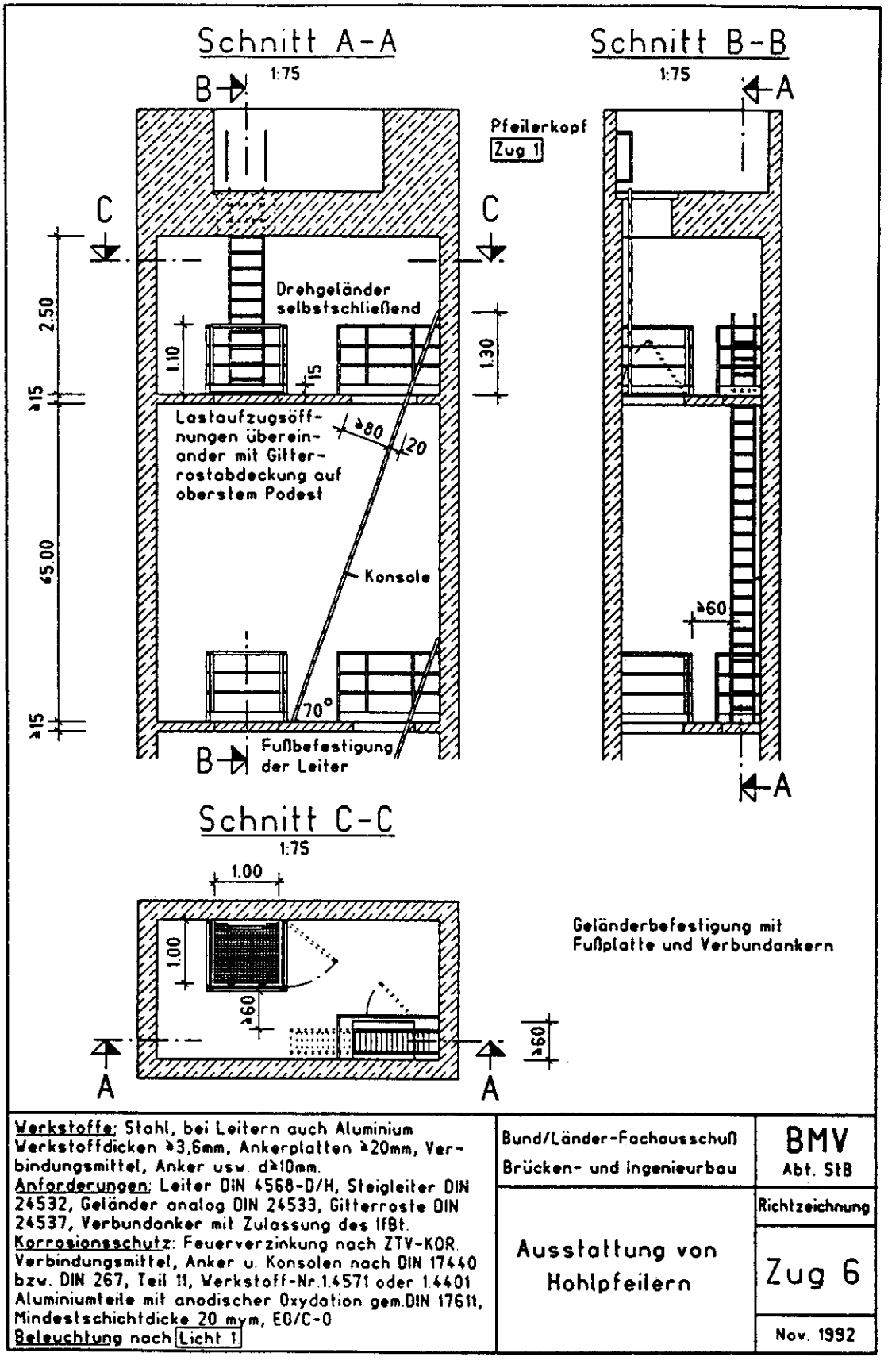


Bild 11: Richtzeichnung Zug 6

13 Zusammenfassung

(1) Die aus über 35 Jahren vorliegenden Erfahrungen im Brückenbau der Bundesfernstraßen zeigen, welche Bedeutung die richtige konstruktive Durchbildung und Ausstattung einer Brücke für die spätere Überwachung, Prüfung und Erhaltung haben.

(2) Es würde Sparen am falschen Ort bedeuten, wenn man auf konstruktive Vorkehrungen und Ausstattungen bereits im Bauwerksentwurf und dann bei der Herstellung verzichtet, um vermeindliche Kosteneinsparungen zu erzielen. Das Gegenteil wäre der Fall.

(3) Die umfangreichen Erkenntnisse, die heute im Umgang mit Brückenbauwerken vorliegen, sind vom Bundesministerium für Verkehr und den Straßenbauverwaltungen der Länder in entsprechenden Regelwerken, wie den

- **Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen für Kunstbauten, ZTV-K 88** *(Bild 12)*, der
- **Richtlinie für die bauliche Durchbildung und Ausstattung von Bauwerken zur Überwachung, Prüfung und Erhaltung RBA-Brü 90** *(Bild 13)* und den
- **Richtzeichnungen für Brücken und andere Ingenieurbauwerke**

aufgenommen worden und verbindlich auch für Ingenieurbüros, die für die Straßenbauverwaltungen Bauwerksentwürfe bearbeiten.

Es ist unbestreitbar, daß die richtige konstruktive Durchbildung und Ausstattung von Straßenbrücken aufgrund unserer heutigen Erkenntnisse nicht nur unter volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten erforderlich ist, sondern auch denen zugute kommt, die die Brücken jahrzehntelang überwachen, prüfen und erhalten müssen.

Der Bundesminister für Verkehr
Abteilung Straßenbau

Der Bundesminister für Verkehr
Abteilung Binnenschiffahrt und Wasserstraßen

Deutsche Bundesbahn

ZTV-K 88

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für Kunstbauten

Ausgabe 1989

Bild 12: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für Kunstbauten (ZTV-K 88)

Bundesministerium für Verkehr

Abteilung Straßenbau

RBA-BRÜ 90

Richtlinie für die bauliche Durchbildung und Ausstattung von Brücken zur Überwachung, Prüfung und Erhaltung

Ausgabe 1990

Aufgestellt: Bund/Länder-Fachausschuß
Brücken- und Ingenieurbau

Bild 13: Richtlinie für die bauliche Durchbildung und Ausstattung von Bauwerken zur Überwachung, Prüfung und Erhaltung (RBA-BRÜ 90)