



Bautechnische Details Kantonsstrassen BTB

Kunstbauten

Herausgabe: Bau- und Verkehrsdirektion / Tiefbauamt

Letzte Aktualisierung: 01.06.2023



Impressum

Inhaltsverantwortung: Fachgruppe Kunstbauten

Freigabe: Fachgruppe Standards & Strassenraumgestaltung

Publikation aller gültigen BTB: www.be.ch/TBA-planerkoffer → Technische Hilfsmittel → Bautechnische Details Kunstbauten

Herausgabe: Bau- und Verkehrsdirektion / Tiefbauamt

Kontakt: www.be.ch/tba



Kunstbauten	Referenz: 6.00-01
Einleitung	

Die vorliegenden «Bautechnischen Details für Kunstbauten» sind als Ergänzung der [«Richtlinien für konstruktive Einzelheiten von Brücken»](#) des ASTRA (Bundesamt für Strassen) gedacht.

Im Sinnen einer rollenden Planung werden die «Bautechnischen Details» periodisch ergänzt und wenn nötig den neusten Erkenntnissen angepasst.

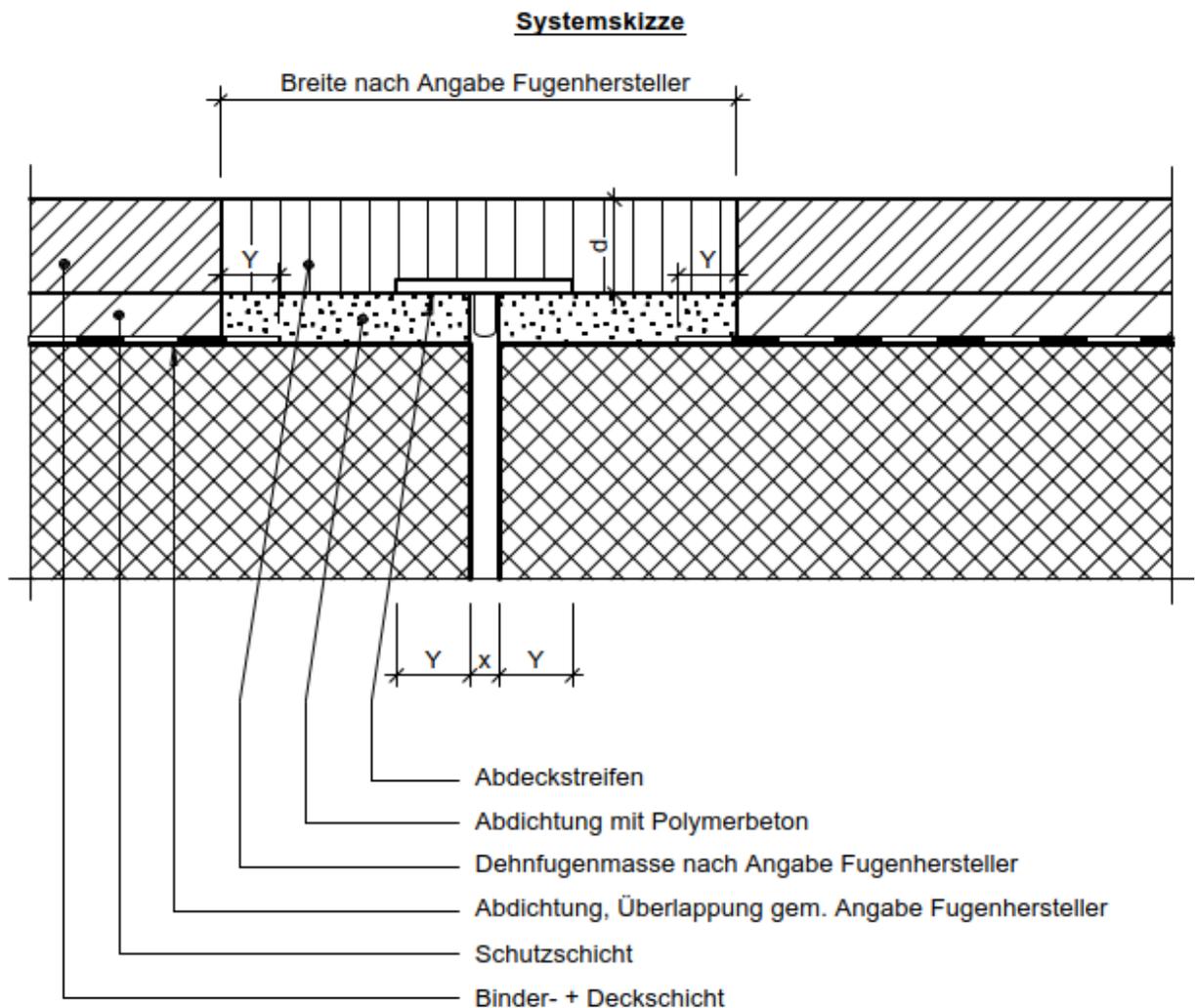
Die gültigen technischen Normen gehen den «Bautechnischen Details» des Tiefbauamts des Kantons Bern vor.

Kunstbauten	Referenz: 6.21-01
Lager & Fahrbahnübergänge	
Belagsdehnfuge	

- aus Polymerbitumen (bei Neubauprojekten nur im Ausnahmefall)
- **aus elastischem Hochleistungspolymer auf Polyurethan - Basis (Regelfall)**

Hinweise

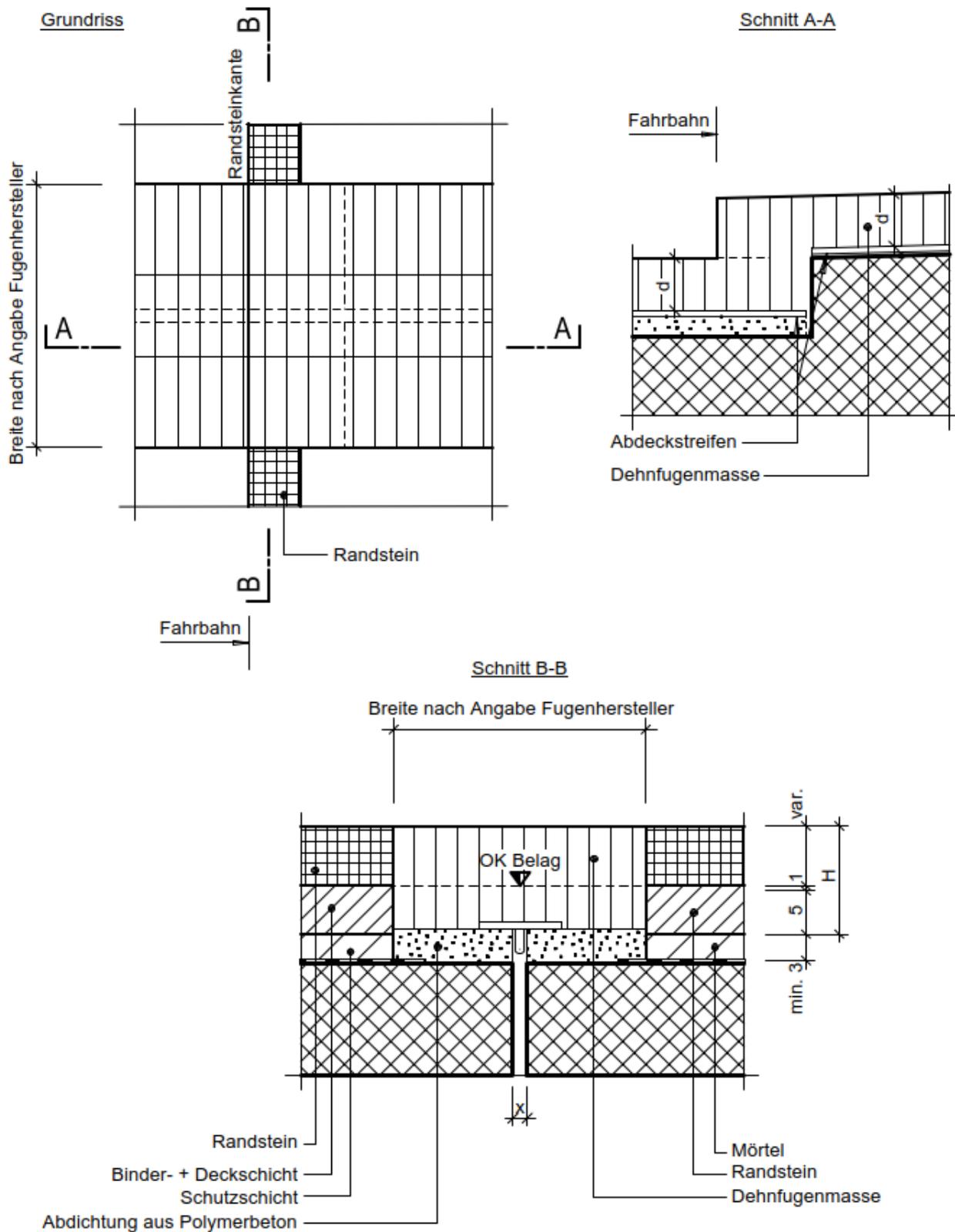
- Arbeitsvorgang siehe ASTRA-Richtlinie «Fahrbahnübergänge aus Polymerbitumen (2005)»
- Zur Ausführung sind nur Systemlieferanten zugelassen, welche den Nachweis der Konformität gemäss ASTRA-Richtlinie erbracht haben



Legende

X = Fugenbewegungsbreite + Sicherheitszuschlag / H= Randsteinhöhe
Y = nach Angabe Fugenhersteller
d = nach Angabe Fugenhersteller

Detail bei Gehwegkante bei Übergang aus elastischem Hochleistungspolymer

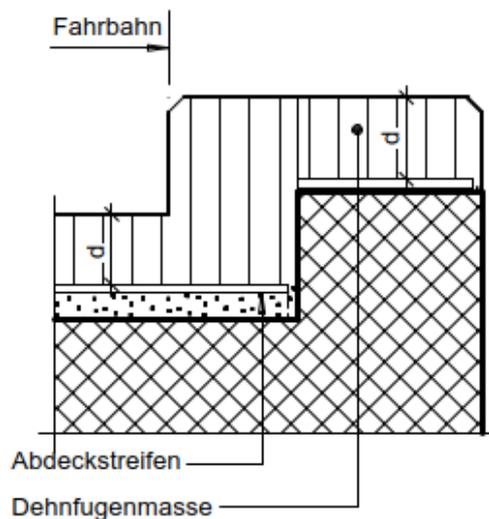


Legende

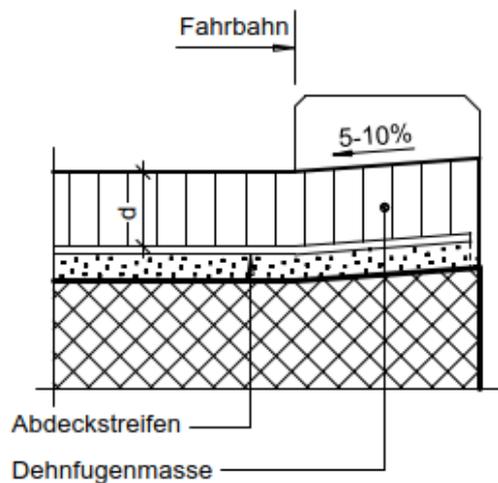
X = Fugenbewegungsbreite + Sicherheitszuschlag / H= Randsteinhöhe
Y = nach Angabe Fugenhersteller
d = nach Angabe Fugenhersteller

Detail bei Anschluss an Bordüre / Konsolkopf

Detail Übergang mit elastischem Hochleistungspolymer



Detail Übergang mit Polymerbitumen



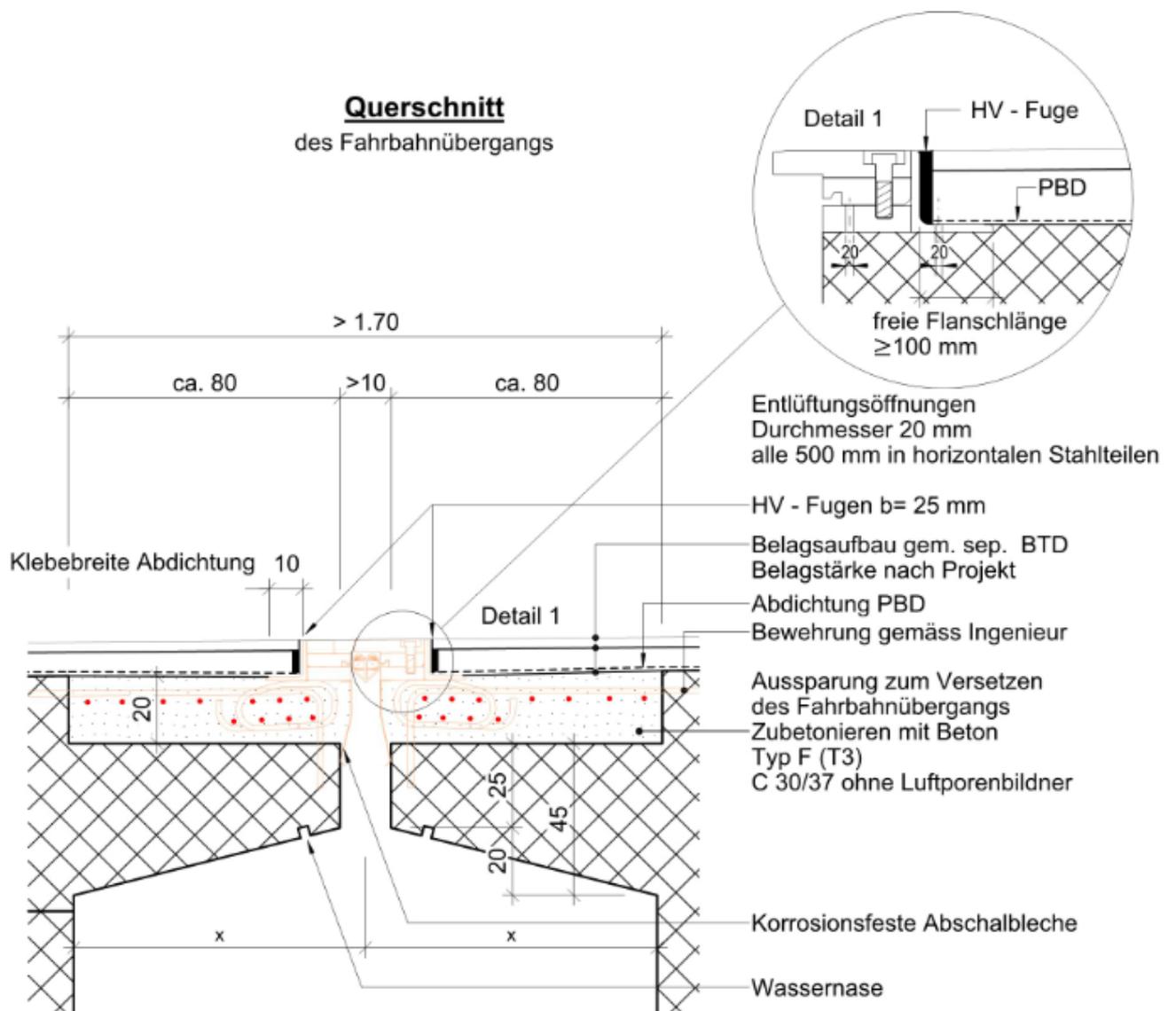
Legende

d = nach Angabe Fugenhersteller

Kunstbauten	Referenz: 6.21-02
Lager & Fahrbahnübergänge	
Stahlfahrbahnübergang	

Anwendungsbereich

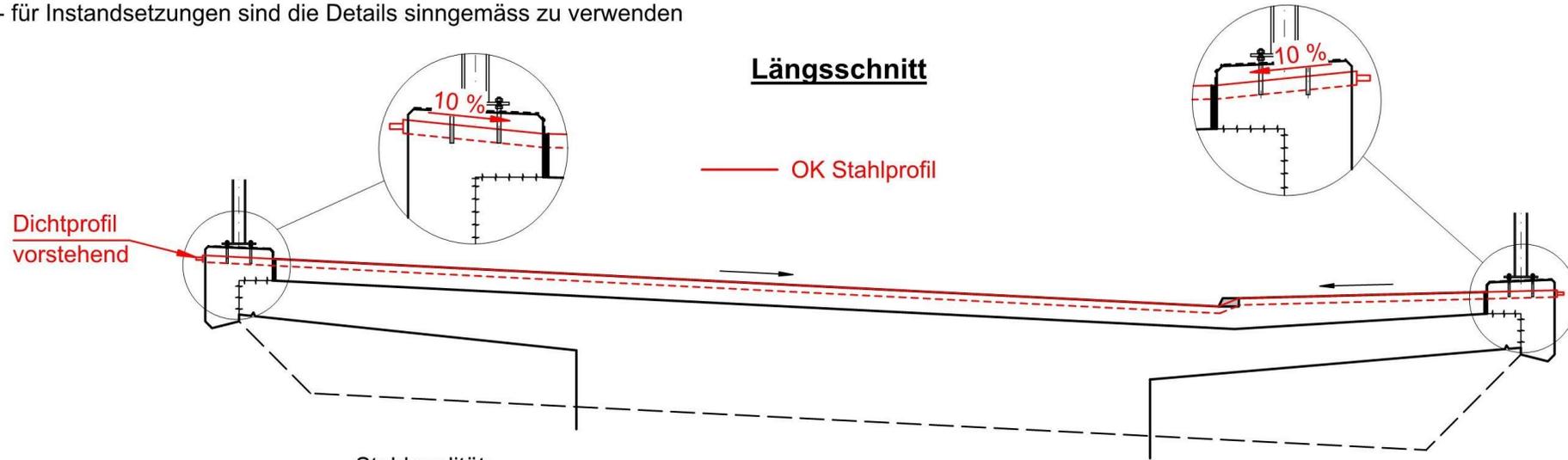
- Wenn $\Delta h > 20$ mm und ein Stahlfahrbahnübergang gewählt wird.
- Einschläucher Dilatation bis 110 mm.
- Korrosionsschutz: Stahlteile feuerverzinkt, inkl. Befestigungsmittel.



Bei der Stahlkonstruktion ist darauf zu achten,
dass sich während des Betonierens keine Luftporen bilden
unter den horizontalen Stahlteilen.

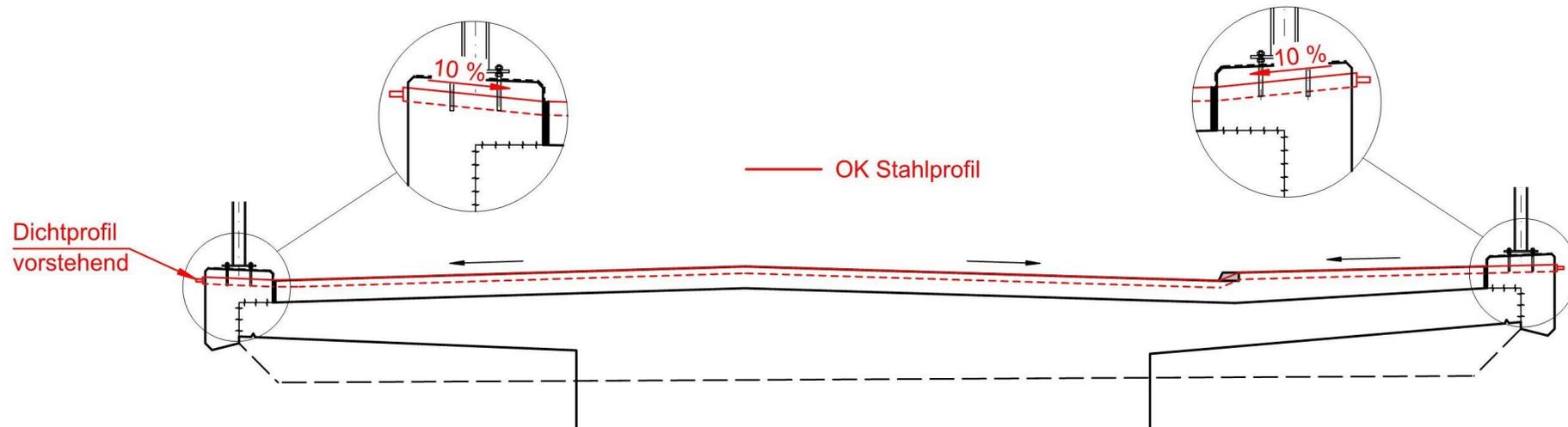
Anwendungsbereich

- für Neubauten
- für Instandsetzungen sind die Details sinngemäss zu verwenden



Stahlqualität:

Wahl der Stahlsorte und Gütegruppe für alle Elemente
nach SIA 263, Anhang A, Tab. 18 für $T_{\min} < -10^{\circ} \text{C}$ und Anwendungsbereich SC2 (Ermüdungsbelastung)





Kunstbauten	Referenz:
Abdichtungen & Beläge	6.22-01
Abdichtungen und Beläge auf Betonbrücken	

Im Folgenden wird die Anwendung der Norm VSS SN 640 450 für Abdichtungen und Beläge auf Betonbrücken bei den Kunstbauten der Kantonsstrassen des Kantons Bern definiert.

1. Systemaufbau

- Mit PBD-Abdichtung (Produkte gemäss SIA-Register)
- Im Verbund (vollflächig verklebt)
- Bei kleinen verfügbaren Konstruktionshöhen (Gehwege) evtl. FLK-Abdichtung (z.B.auf PMMA- Basis)

2. Anschlüsse

Bordüren und Leitmauern:

Anschlüsse siehe separate Details der BTB.

Randsteine:

Randsteine werden auf den Deckbelag geklebt, d.h. es sind keine Randsteinentwässerungen vorzusehen (siehe separate Details der BTB).

Entwässerungen:

Belagsentwässerungen:

Belagsentwässerungsröhrchen, Omega-Profile sind untersagt.

Strassenentwässerungen:

Einlaufschächte sind wenn immer möglich ausserhalb der Brücke anzuordnen.

Massgebende Einzugsflächen für die Anordnung von Einlaufschächten auf Brücken finden sich in den "Richtlinien für konstruktive Einzelheiten von Brücken", Kap. 6 Entwässerung, Tab. 5 (ASTRA, 2007).

3. Systeme

Zur Wahl der Ausbildung der Brückenenden mit/ohne Fahrbahnübergang siehe BTB Brückenenden.

3.1 Kleinere bis mittlere Brücken ohne Fahrbahnübergänge

Ziel

- der Deckbelag ist derselbe wie im Trassee, wird maschinell eingebaut und über die Brücke durchgezogen.
- Eignet sich für integrale und semi-integrale Brückenenden (Details Nr. 6.23-02 und 6.23-08)

Gründe

- angenehmere Fahrqualität für den Strassenbenützer dank Verzicht auf Deckbelagswechsel und maschinellem Einbau
- Lärmindernde Deckbeläge sind fallweise möglich
- der Deckbelag kann über die ganze Strecke inkl. Brücken einheitlich erneuert werden,
- die Schutz- und Binderschichten aus Gussasphalt können von Hand eingebaut werden
- es wird kein Fahrbahnübergang eingebaut

Spezielles

- Es wird keine Belagsentwässerung (Omega-Profile, Belagsentwässerungsröhrchen) des Deckbelages aus Walzasphalt vorgesehen.
- Im Bereich der Schlepplatten / Hutten wird unter dem Deckbelag eine vorbitumierte Asphaltbewehrung aus Kohlefaser eingebaut

3.1.1 Brückenbelag bei normaler vorhandener Bauhöhe

In Anlehnung an Typ VSS SN 640 450 PBD#2, jedoch mit 2 Schichten MA.

Anwendung

- Gilt als **Normaufbau** bei Brücken ohne Fahrbahnübergang bei genügender Bauhöhe
- Bei Instandsetzungen mit genügend grossen vorhandenen Bauhöhen
- Bei Ersatzneubauten
- Wenn der Verkehr für eine bestimmte Zeit über die Binderschicht geführt wird (der Deckbelag wird später eingebaut)

Aufbau (von oben nach unten)

- Deckschicht (Strassenbelag durchgehend, je nach OIK und Strecke): AC / SDA / MR (min. 35 mm auf Brücken)
- Absplittung 4/8 mm der Binderschicht, 3...5 kg/m²
- Binderschicht MA 11 H oder S PmB 35...40 mm (Zielwert 35 mm)
- Schutzschicht MA 11 H oder S PmB 40 mm (Zielwert 40 mm)
- PBD 5 mm (MA-verträglich) aufgeflämmt
- Kunstharzversiegelung
- Bei grösserer Rautiefe Ausgleich mit Kratzspachtelung

Stärke Systemaufbau

Projekt: Annahme 120 mm

3.1.2 Brückenbelag bei reduzierter Bauhöhe

In Anlehnung an Typ VSS SN 640 450: PBD#2

Anwendung

- Bei kleinen vorhandenen Bauhöhen (Instandsetzungen)
- Bei Spannweiten bis 10 m
- Wenn Deckbelag vor der Eröffnung für den Verkehr eingebaut wird

Aufbau (von oben nach unten)

- Deckschicht (Strassenbelag durchgehend, je nach OIK und Strecke): AC / SDA / MR (min. 35 mm auf Brücken)
- Schutz- und Binderschicht: MA 16 H oder S PmB 40...55 mm (Zielwert 50 mm)
- PBD 5 mm (MA-verträglich) aufgeflämmt
- Kunstharzversiegelung
- Evtl. Rautiefenausgleich mit Kratzspachtelung

Stärke Systemaufbau

Projekt: Annahme 95 mm

Ausführung: minimale Stärke, die an keiner Stelle unterschritten werden darf: 75 mm

3.2 Grössere Brücken mit Fahrbahnübergängen

Typ VSS SN 640'450: PBD#1

Anwendung

- Gilt als Normaufbau bei Einbau von Fahrbahnübergängen
- In lärmempfindlichem Gebiet evtl. auch mit Aufbau gemäss Kap. 3.1.1

Aufbau (von oben nach unten)

- Abspaltung des MA, 8...12 kg/m²
(3/6 oder 2/4 oder lärmarm)
- Deckschicht: MA 11 H oder S PmB mit Trinidad 35...40 mm (Zielwert 35 mm)
- Schutz- und Binderschicht: MA 16 H oder S PmB 40...55 mm (Zielwert 45 mm)
- Evtl. örtliche Schiftungen mit MA 11 H oder S PmB
- PBD 5 mm (MA-verträglich) aufgeflämmt
- Kunstharzversiegelung
- Bei grösserer Rautiefe Ausgleich mit Kratzspachtelung

Stärke Systemaufbau

Projekt: Annahme 90 mm

Ausführung: minimale Stärke, die an keiner Stelle unterschritten werden darf: 75 mm

3.3 Erdüberdeckte Brückenplatten oder Betongewölbe

Aufbau (von oben nach unten):

- Strassenbelag Trasse
- Strassenkoffer
- Evtl. Auffüllung
- Schutzschicht Schutzvlies 2 x 1000 g/m²
- PBD 5 mm aufgeflämmt
- Grundanstrich auf Bitumenbasis, z.B. Glacivap
- Bei grösserer Rautiefe Ausgleich mit Mastix

Anstatt PBD + Schutzvlies kann auch eine Bentonitmatte als Abdichtung eingebaut werden.

4. Untergrundvorbehandlung

Zementhautabtrag zur Gewährleistung des Verbundes mit dem Haftvermittler

- bei Kunstharzversiegelungen:
Kugelstrahlen mit anschliessendem Abblasen resp. Aufsaugen der Stahlkugeln, Sandstrahlen bei Anschlüssen an Bordüren, Leitmauern, Abbordungen, Einlaufschächten mit anschliessendem Abblasen
- bei bituminösem Haftvermittler (Glacivap):
HDWS ca. 750- 2500 bar (systemabhängig) mit anschliessendem Nachwaschen

Geforderte Rautiefe (0.5...1.2 mm)

5. Grundierungen

Folgende Grundierungen (Haftvermittler) werden eingesetzt:

- Kunstharzversiegelung (PMMA- und MMA-Basis)
 - Gilt als **Normaufbau** bei Systemen 3.1 und 3.2
 - Bietet Vorteile vor Epoxid-Versiegelungen bei kritischen Wetterlagen (Temperatur, Feuchte, Risiko von Schauern) und bei kleinen Objekten (ganzer Aufbau in einem Tag möglich)
 - abgestreut mit Quarzsand
 - Untergrundfeuchte ≤ 5 M.-%
 - Minimaltemperatur: -5°C
 - Austrocknungsdauer pro Schicht 1...3 Std. (system- und temperaturabhängig)
 - Als Haftvermittler für HV-Fugen an Bordüren und Leitmauern:
Abgestreut mit synthetischen Hartstoff aus Schlacke (Durop)
- Kunstharzversiegelung (Epoxid-Basis)
 - Kostengünstigere Option bei Objekten > 300 m² anstelle von PMMA- und MMA-Versiegelung
 - Heikel bei kritischen Wetterlagen
 - Untergrundfeuchte ≤ 4 M.-%
 - Minimaltemperatur: +8°C
 - Austrocknungsdauer niederschlagsfrei pro Schicht 24 h (systemabhängig)
- Grundierung auf Basis Elastomerbitumen und PU (Glacivap)
 - Nur bei System 3.3 mit PBD-Abdichtung

6 Qualitätsanforderungen an Gussasphalt

Der Unternehmer hat in seinen Eignungsnachweisen folgende Eigenschaften zu garantieren, die nach dem Einbau an Rückstellproben kontrolliert werden:

1. Die einzubauenden Gussasphalte sind gemäss SN 640 441b-NA (EN 13108-6: 2006) mit einer Bindemittelsorte PmB-E 25/55-65 zu liefern.
2. Die Konformität (Bindemittelgehalt, Korngrössenverteilung) von Gussasphalt wird gemäss EN 13108-21 (Ausgabe 2019) bewertet. Ausserdem gelten folgende Anforderungen an das rückgewonnene Bindemittel PmB-E 25/55-65 ohne viskositätsverändernde Zusatzstoffe:
 - Nadelpenetration¹ 15...33 [1/10 mm]
 - Elastische Rückstellung¹ ≥ 50%

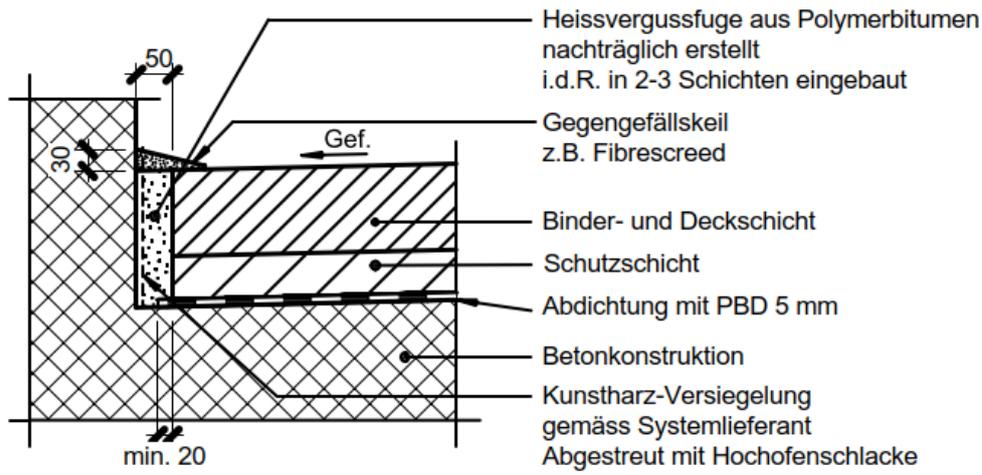
Werden Bindemittel mit viskositätsverändernden Zusatzstoffen eingesetzt, so sind die o. g. Kennwerte in der Erstprüfung auszuweisen. Für diese werden die Anforderungen gesondert festgelegt.

3. Folgende Gebrauchseigenschaften werden gefordert und sind nachzuweisen:
 - Dynamische Eindringtiefe nach 2'500 Zyklen: ≤ 1.5 mm
 - Zunahme der Eindringtiefe nach 5'000 Zyklen: ≤ 0.5 mm

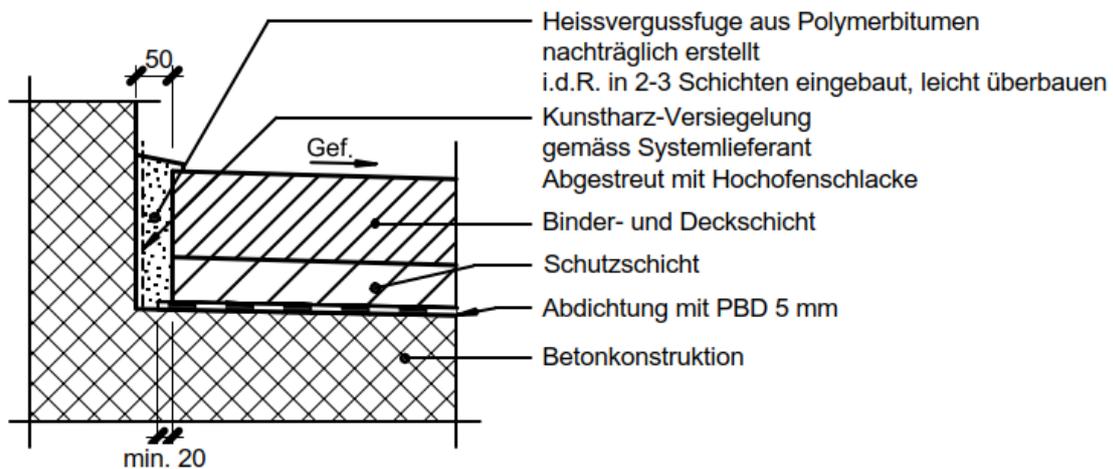
¹ In Anlehnung an SN 670 210b-NA (EN 14023:2010)

Kunstbauten	Referenz:
Abdichtungen & Beläge	6.22-02
Randabschluss bei Deckschicht aus Walzasphalt	

Anschluss bei Deckschicht aus Walzasphalt
Variante bei Gefälle gegen Rand



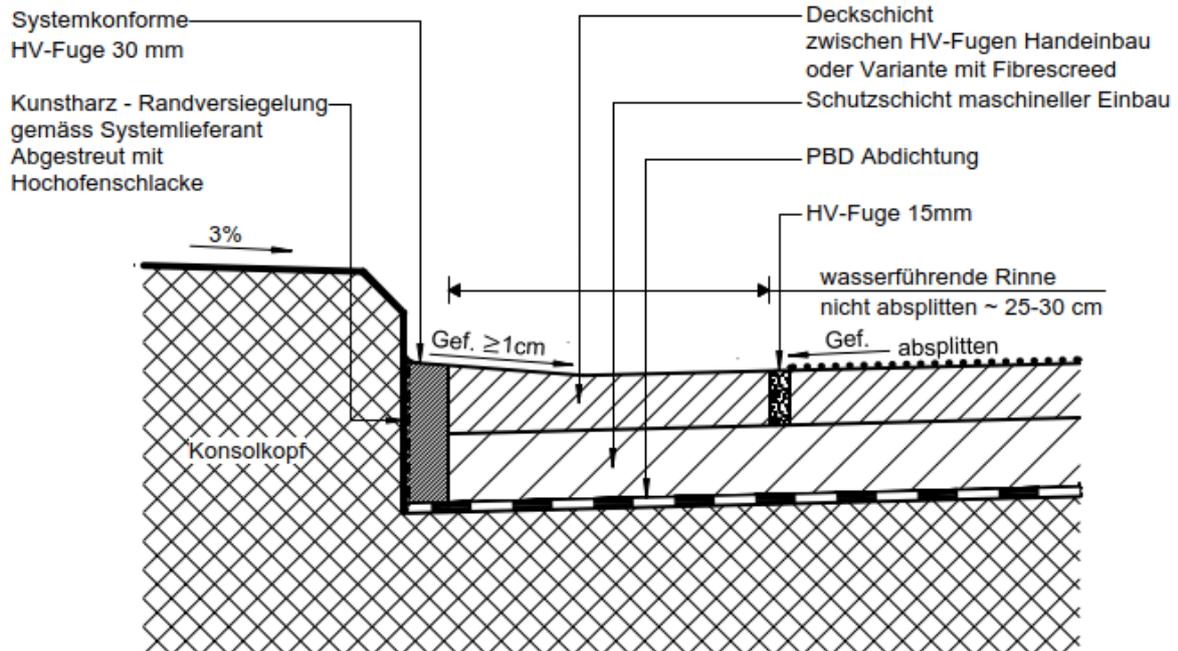
Variante bei Gefälle weg vom Rand



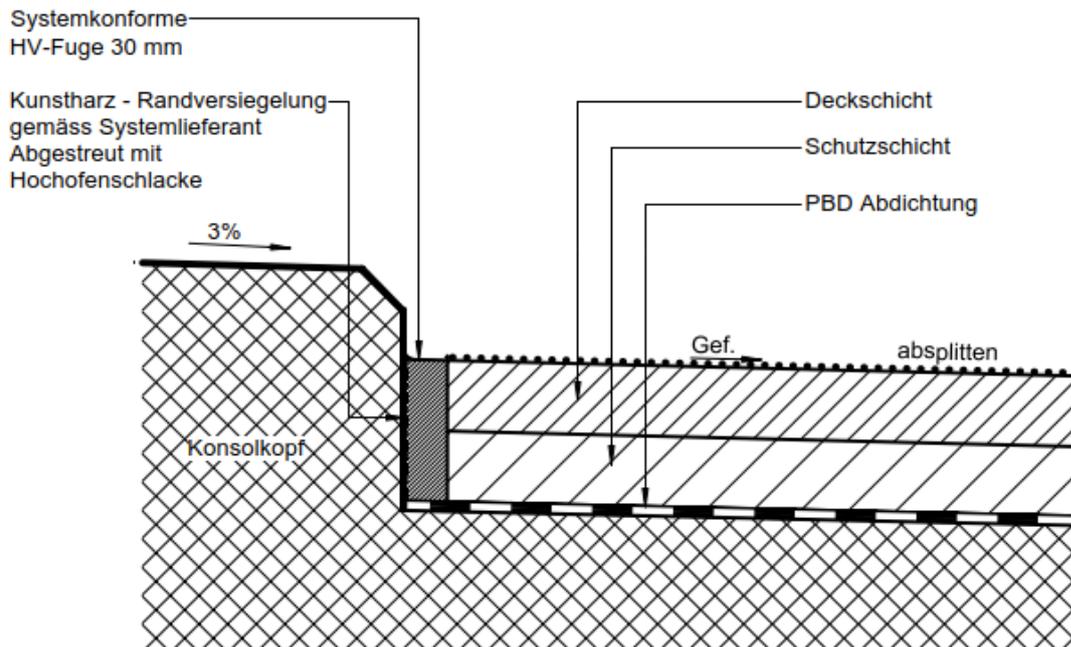
Kunstbauten	Referenz: 6.22-03
Abdichtungen & Beläge	
Randabschluss bei Deckschicht aus Gussasphalt	

Anschluss bei Deckschicht aus Gussasphalt

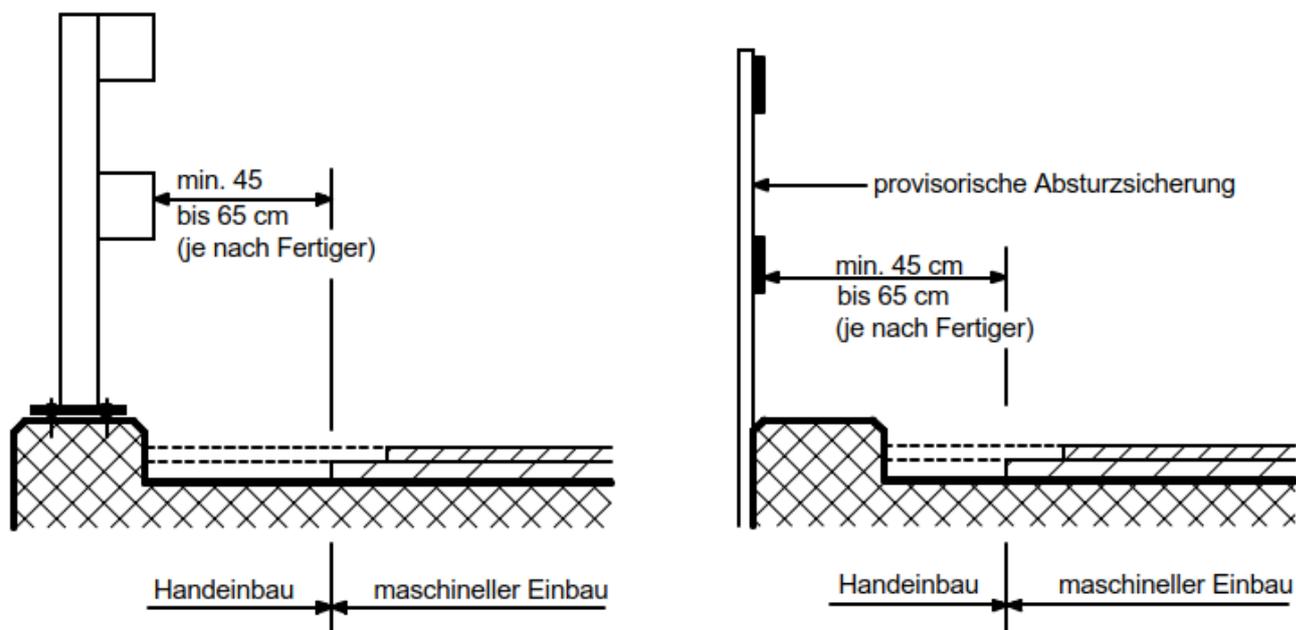
Variante bei Gefälle gegen Rand



Variante bei Gefälle von Rand weg



Randstreifen bei maschinellem Einbau von Gussasphalt



Ein Randstreifen in Handeinbau ist unerlässlich, wenn der Überhang des Einbaufertigers ab Bohlenende nicht ausserhalb der Fahrbahn Platz findet.

Kunstbauten

Abdichtungen & Beläge

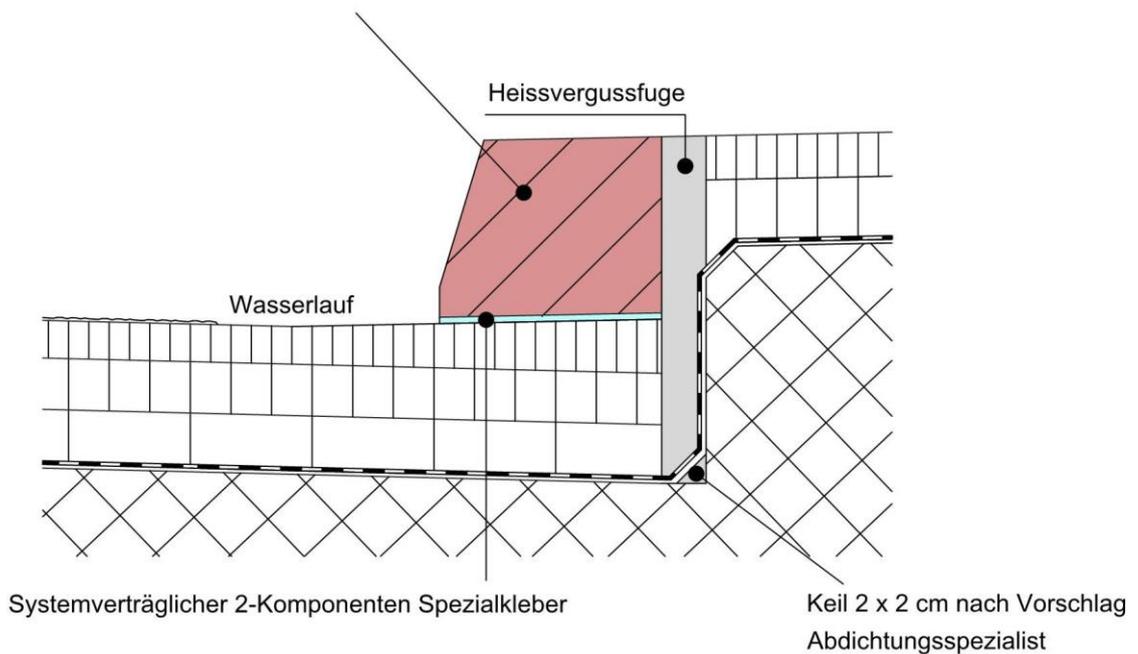
Referenz:

6.22-04

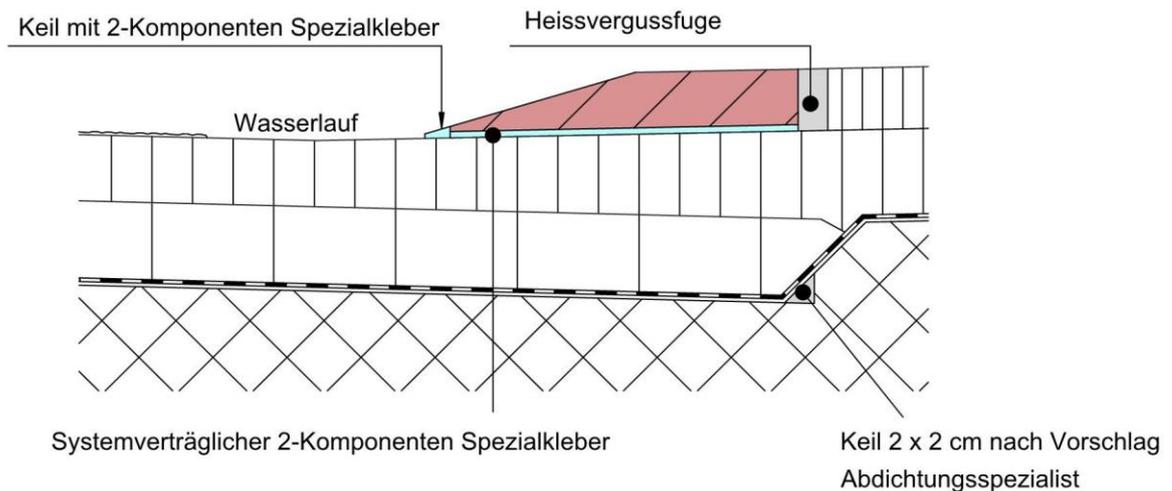
Detail geklebte Randsteine

Detail A

- Randsteine aus Granit
- Ansicht / Draufsicht gestockt oder geflämt
Vorderkante leicht gerundet oder gefast
- Stehende Fugen 7 mm, mit frostausalzbeständigem Mörtel vergossen, ca. alle 8 m Kittfuge

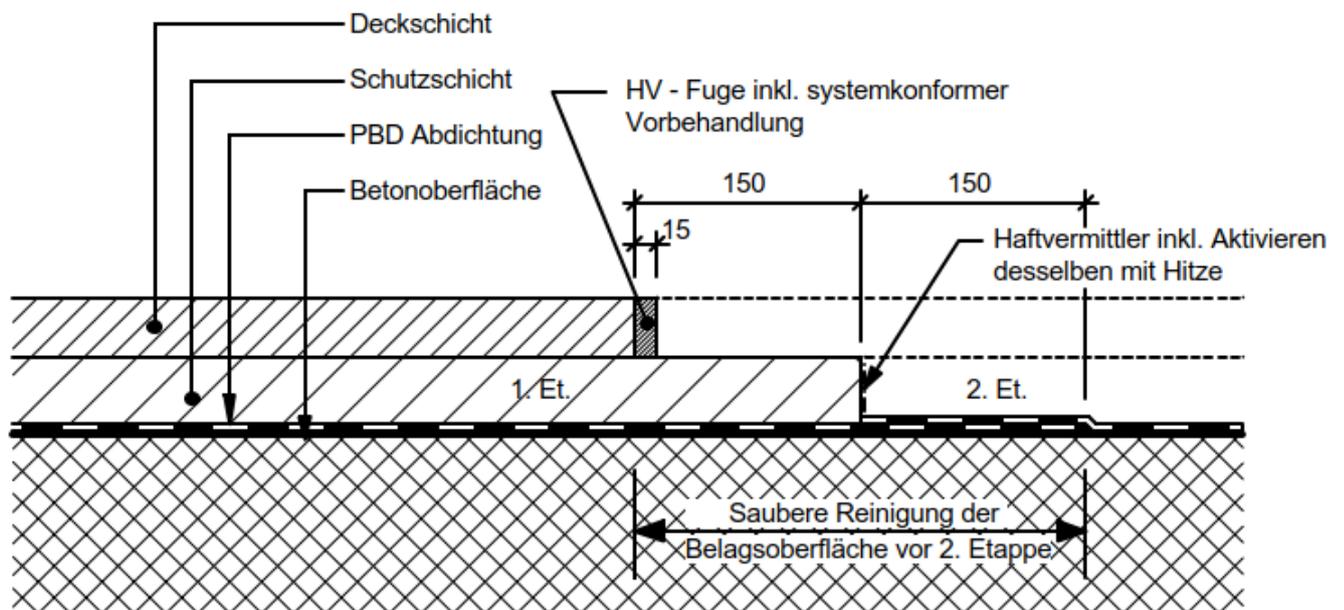


Detail B



Kunstbauten	Referenz: 6.22-05
Abdichtungen & Beläge	
Etappenfugen bei Gussasphaltbelägen	

Etappenfugen bei Gussasphalt





Kunstbauten	Referenz:
Übergänge Brücke – Strasse / Brückenende	6.23-01
Brückenenden - Grundsätzliches	

1. Allgemeines

In der Regel bestimmen die horizontalen Relativverschiebungen an den Brückenenden infolge Temperaturdifferenzen des Überbaus sowie die Verkürzung durch die Baustoffeigenschaften des Betons die Art der Ausführung der Brückenenden.

Um die auftretenden Relativverschiebungen bestimmen zu können, ist vorerst das effektive Bewegungszentrum des Überbaus (Festpunkt) zu bestimmen.

Bei bestehenden Überbauten ist dies wo immer möglich durch Messungen der beiden Fugenöffnungen (mindestens je 2 x bei kalten und bei warmen Temperaturen) zu ermitteln.

Wo Fugmessungen nicht möglich sind (z.B. Neubauten), ist das Bewegungszentrum mittels eines statischen Modells zu bestimmen. In der Realität kann die Lage des Bewegungszentrums des Überbaus (Festpunkt) jedoch z.T. erheblich von der theoretischen Lage im statischen Modell abweichen (Unschärfe Baugrund- und Bauwerksmodelle, Bauphasen). Die Relativverschiebungen an den Brückenenden sind deshalb vorsichtig zu bestimmen.

Mit diesen so ermittelten Bewegungslängen sind die effektiven horizontalen Relativverschiebungen an den Brückenenden einer Betonbrücke Δh unter Berücksichtigung der Einwirkung Temperatur nach SIA 261 und dem Baustoffverhalten Beton nach SIA 262 (Schwinden, Kriechen) zu bestimmen (Für Berechnung von Δh siehe ASTRA-Richtlinie "Konstruktive Einzelheiten von Brücken, Kapitel 3 Brückenenden, Abschnitt 4.2).

In der Regel unterscheiden wir bei Brückenprojekten folgende Fälle:

1. Neubau / Ersatzneubau ganze Brücke
 1. Relativverschiebungen an Brückenenden $\Delta h \leq 20$ mm
 2. Relativverschiebungen an Brückenenden $\Delta h > 20$ mm
2. Ersatz Brückenplatte auf bestehendem Unterbau
 1. Relativverschiebungen an Brückenenden $\Delta h \leq 10$ mm
 2. Relativverschiebungen an Brückenenden $10 \text{ mm} < \Delta h < 20$ mm
3. Instandsetzung von Brücken mit vorhandenem Fahrbahnübergang
 1. Relativverschiebungen an Brückenenden $\Delta h \leq 20$ mm
 2. Relativverschiebungen an Brückenenden $\Delta h > 20$ mm

Die vorsichtig gewählte Grenze der effektiven Relativverschiebung $\Delta h = 20$ mm für Kantonsstrassenbrücken wurde in Anlehnung an die ASTRA-Richtlinie 12 004 "Konstruktive Einzelheiten von Brücken" (Kap. 3 Brückenende, Abb. 4.8) gewählt. Δh wird gemäss Ziffer 4.2.2. der ASTRA-Richtlinie 12 004, Kapitel 3 Brückenende, bestimmt.

2. Systemwahl

Ausgehend von obigen Regelfällen sollten die folgenden Systeme angestrebt werden:

2.1 Neubau / Ersatzneubau ganze Brücke

2.1.1 Relativverschiebungen an Brückenenden $\Delta h \leq 20$ mm

Integrale Ausbildung beider Brückenenden.

Besondere Beachtung ist den zyklischen Bewegungen infolge Temperatureinwirkungen, insbesondere für Rahmenwände und Foundationen, zu schenken.

Ausbildung Brückenenden mit Schleppplatte und Belagsarmierung Detail 6.23-02.

2.1.2 Relativverschiebungen an Brückenenden $\Delta h > 20$ mm

Es bestehen folgende grundsätzlichen Möglichkeiten (in der Reihenfolge aufsteigender Relativverschiebungen der Brückenenden):

- Ein Brückenende integral oder semi-integral, das andere Brückenende semi-integral (mit Brückenlager)
- Mindestens ein Brückenende dilatiert (mit Lager und Fahrbahnübergang)
- Beide Brückenenden dilatiert (schwimmend gelagerte Brücke)

Ausbildung der Brückenenden:

- integrales Brückenende mit Schleppplatte und Belagsarmierung Detail 6.23-02
- semi-integrales Brückenende mit Schleppplatte und Belagsarmierung sinngemässe Anwendung von Detail 6.23-02
- dilatiertes Brückenende mit Lager, Fahrbahnübergang und Widerlagerkontrollgang:
 - für Brücke mit Hohlkasten Detail 6.23-03
 - für Brücke ohne Hohlkasten Detail 6.23-04

2.2 Ersatz Brückenplatte auf bestehendem Unterbau

Das Lagerungskonzept (integral oder semi-integral) muss sorgfältig analysiert werden. Es ist an Spannweite und Bauweise des Überbaus sowie an Art und Zustand des Unterbaus anzupassen.

Im Einvernehmen mit dem TBA ist objektspezifisch festzulegen, ob der Übergang zwischen Unterbau und Überbau mit Brückenlagern auszubilden ist.

2.2.1 Relativverschiebungen an Brückenenden $\Delta h \leq 10$ mm

Ausbildung Brückenenden mit Hutte Detail 6.23-05

2.2.2 Relativverschiebungen an Brückenenden $10 \text{ mm} < \Delta h < 20$ mm

Ausbildung Brückenenden mit Schleppplatte und Belagsarmierung Detail 6.23-02

2.3 Instandsetzung von Brücken mit vorhandenem Fahrbahnübergang

Viele bestehende Brücken wurden mit Fahrbahnübergängen ausgestattet, ohne dass die effektiven Relativverschiebungen dies aus heutiger Sicht nötig gemacht hätten. Zudem sind die Verkürzungen des Überbaues durch Schwinden und Kriechen abgeschlossen, wodurch die Relativverschiebungen aktuell kleiner sind als im Erstellungsjahr.

2.3.1 Relativverschiebungen an Brückenenden $\Delta h \leq 20$ mm

Wenn möglich sollten im Zuge der Instandsetzung die Fahrbahnübergänge aufgehoben werden. Dieser Umbau in ein integrales oder semi-integrales System bedingt vorgängig die statische Überprüfung der Machbarkeit des Umbaus. Wird die Machbarkeit bestätigt, sollten wenn möglich die folgenden Ausbildungen angewandt werden.

Bewegungen an Brückenenden $\Delta h \leq 10$ mm

Ausbildung Brückenenden mit Hutte Detail 6.23-08

Bewegungen an Brückenenden $10 \text{ mm} < \Delta h < 20$ mm

Ausbildung Brückenenden mit Schleppplatte und Belagsarmierung Detail 6.23-02

2.3.2 Relativverschiebungen an Brückenenden $\Delta h > 20$ mm

Es gelten sinngemäss die Möglichkeiten gemäss 2.1.2, sofern statisch möglich.

3. Fahrbahnübergänge

Sollen Fahrbahnübergänge eingebaut werden, kommen die in der Folge aufgeführten Systeme für Kunstbauten der Kantonstrassen im Kanton Bern in Frage.

Übergänge mit dichten Membranen (z.B. durchgehende PBD mit Schlaufenstoss) und durchgehendem Belag werden nur bei kleinen Bewegungen eingesetzt ($\Delta h \leq 5$ mm) und sind von Fall zu Fall mit dem Projektleiter des TBA abzusprechen.

Sollen bestehende Fahrbahnübergänge umgebaut werden, sind geeignete Systeme im Einvernehmen mit der Projektleitung des TBA zu finden.

In jedem Fall ist die Dichtigkeit im Anschlussbereich der Bordüren/Konsolköpfe sicherzustellen.

Mattenkonstruktionen werden im Kanton Bern nicht eingesetzt.

3.1 Belagsdehnfugen

Flexible Belagsdehnfugen werden hauptsächlich eingesetzt, wenn lärmarme Übergänge gefordert sind.

3.1.1 Übergang aus Polymerbitumen (Typ Joint)

Aus Polymerbitumen.

Wird in der Regel nicht mehr eingesetzt.

3.1.2 Übergang auf Polyurethan-Basis

Aus elastischem Hochleistungspolymer auf Polyurethan - Basis (Regelfall für flexible Belagsdehnfugen).
Anwendungsgrenzen gemäss Konformitätserklärungen der Hersteller.

3.2 Stahlfahrbahnübergänge

Ein dichtes System (Dehnfuge mit Schlauch) ist einem undichten (mit Entwässerungsrinne) vorzuziehen.

3.2.1 Einschläucher

Übergänge mit einem Dehnprofil sind systembedingt dicht und bedingen grundsätzlich keine zusätzliche Entwässerung.

Die Gummiprofile sollen als Kammersystem aufgebaut und einfach austauschbar sein.

Eingesetzt bis zu Bewegungen von 80 mm (z.B. Recrido SOL 80).

Werden die Gummiprofile mit Fingerplatten überdeckt, können Bewegungen bis 110 mm aufgenommen werden (z.B. Recrido SOP 110).

Zur Minderung der Lärmemissionen besteht die Möglichkeit, die Stahlprofile mit Sinusplatten abzudecken. Im Gehwegbereich ist die Fuge mit geeigneten Systemen (Riffelblech, Sinusplatten oder dgl.) abzudecken.

Übergänge mit mehreren Dehnprofilen sind nicht erwünscht.

3.2.2 Kragfinger

Übergänge mit auskragenden Fingerplatten bedingen systembedingt eine untenliegende Entwässerungsrinne, die sich in einen aussenliegenden Schlamm-sammler entwässert und an die Strassenentwässerung angeschlossen werden muss.

Eingesetzt für Bewegungen über 110 mm (z.B. mageba Typ RSFD-A).

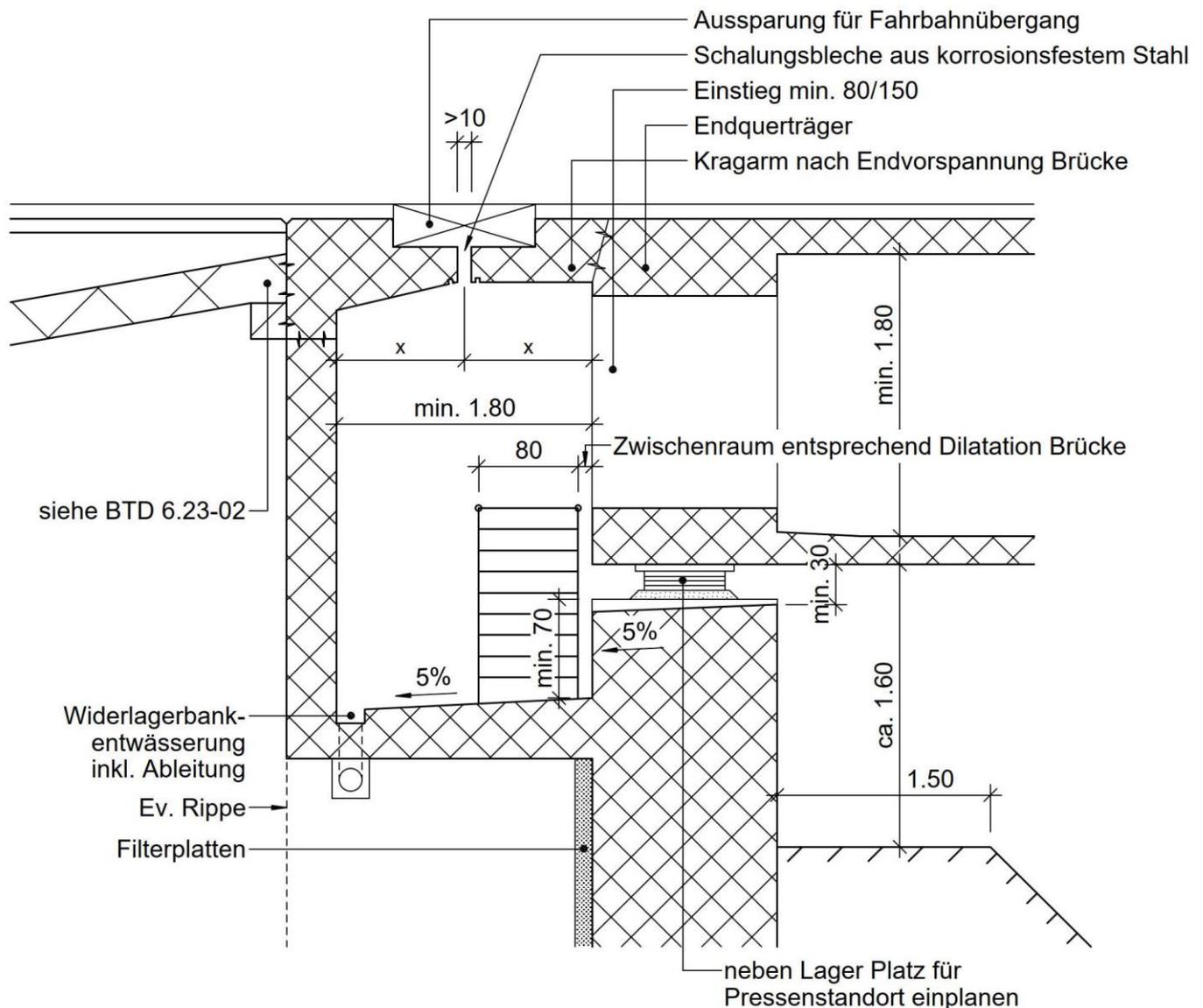
Übergänge mit aufliegenden Fingerübergängen sind nicht erwünscht.

Kunstbauten	Referenz:
Übergänge Brücke – Strasse / Brückenende	6.23-03
Brückenende mit Unterhaltsraum (Hohlkastenbrücke)	

Anwendungsbereich

- Zugang zum Unterhaltsraum: siehe BTD Widerlagereinstieg.
- Bei nicht wasserdichten Fahrbahnübergängen (Kragfinger) ist eine Rinne anzuordnen. Das eindringende Wasser darf nicht mit der Betonkonstruktion in Berührung kommen (Schutz mit Schalungsblechen aus korrosionsarmem Stahl).

Querschnitt
Unterhaltsraum

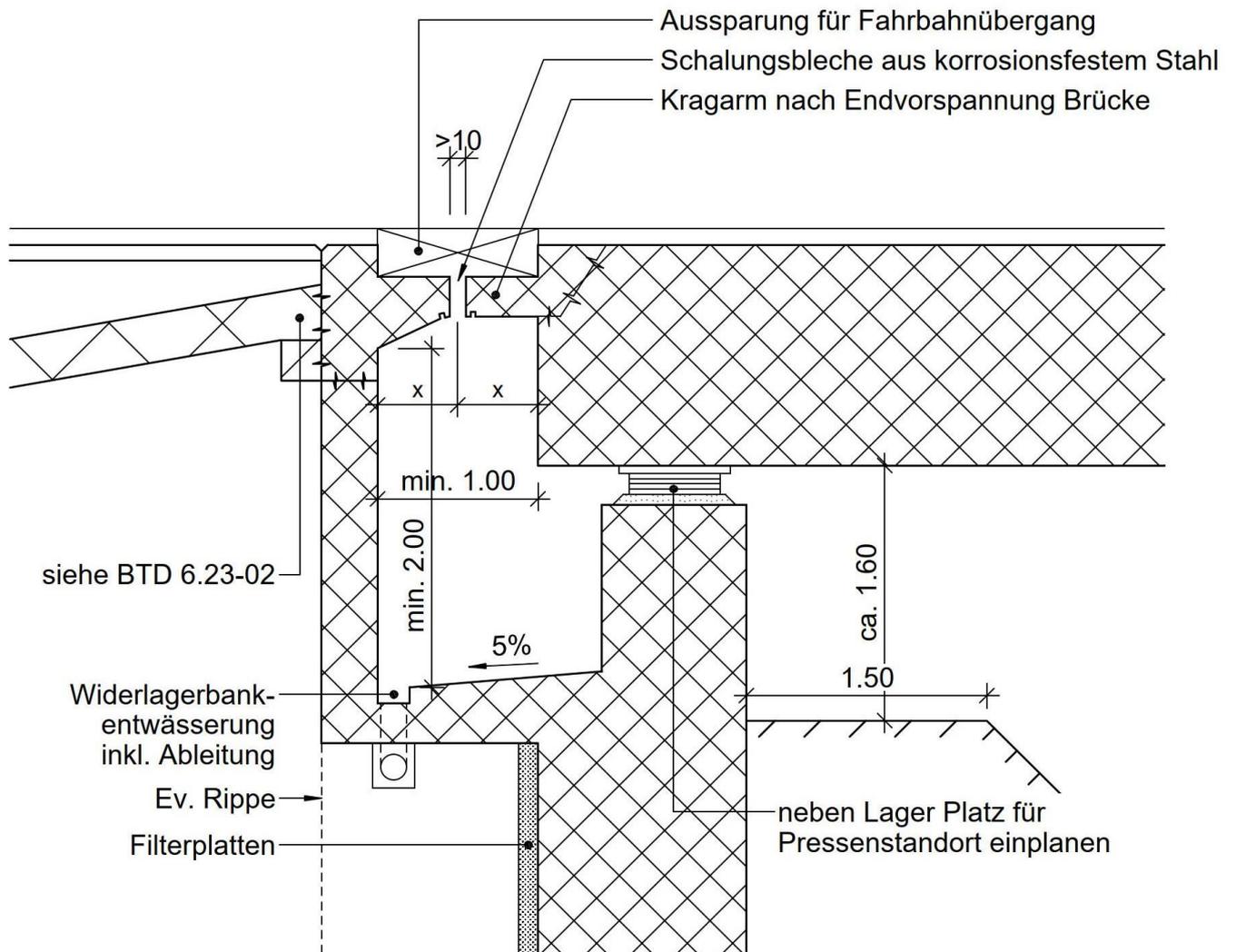


Kunstbauten	Referenz:
Übergänge Brücke – Strasse / Brückenende	6.23-04
Brückenende mit Unterhaltsraum (Plattenbrücke)	

Anwendungsbereich

- Zugang zum Unterhaltsraum: siehe BTD Widerlagereinstieg.
- Bei nicht wasserdichten Fahrbahnübergängen (Kragfinger) ist eine Rinne anzuordnen. Das eindringende Wasser darf nicht mit der Betonkonstruktion in Berührung kommen (Schutz mit Schalungsblechen aus korrosionsarmem Stahl).

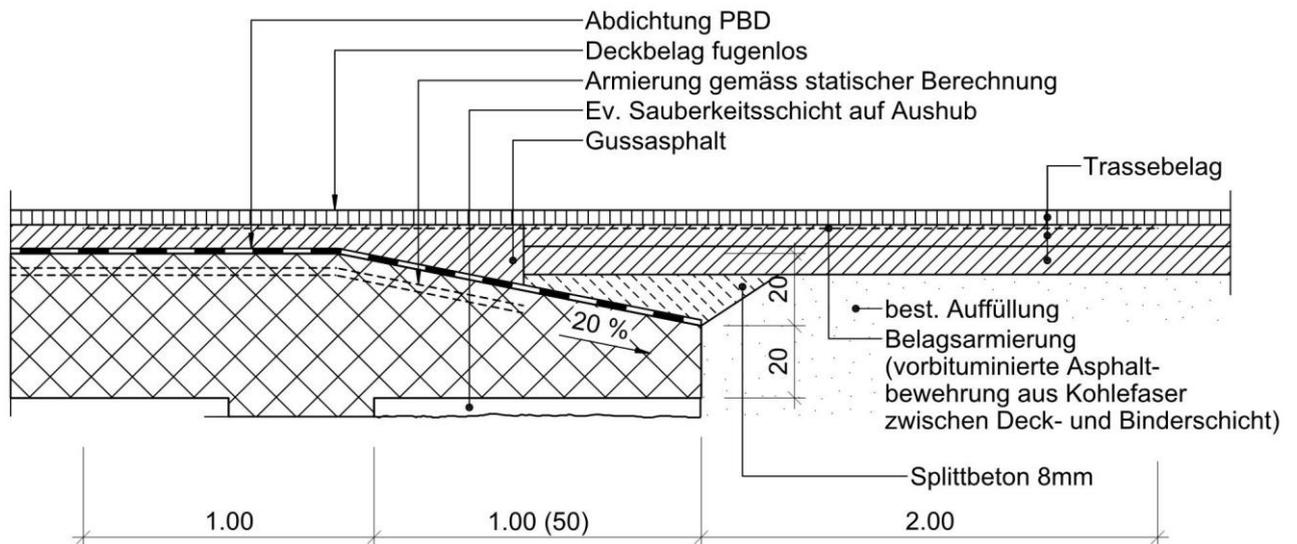
Querschnitt
Unterhaltsraum



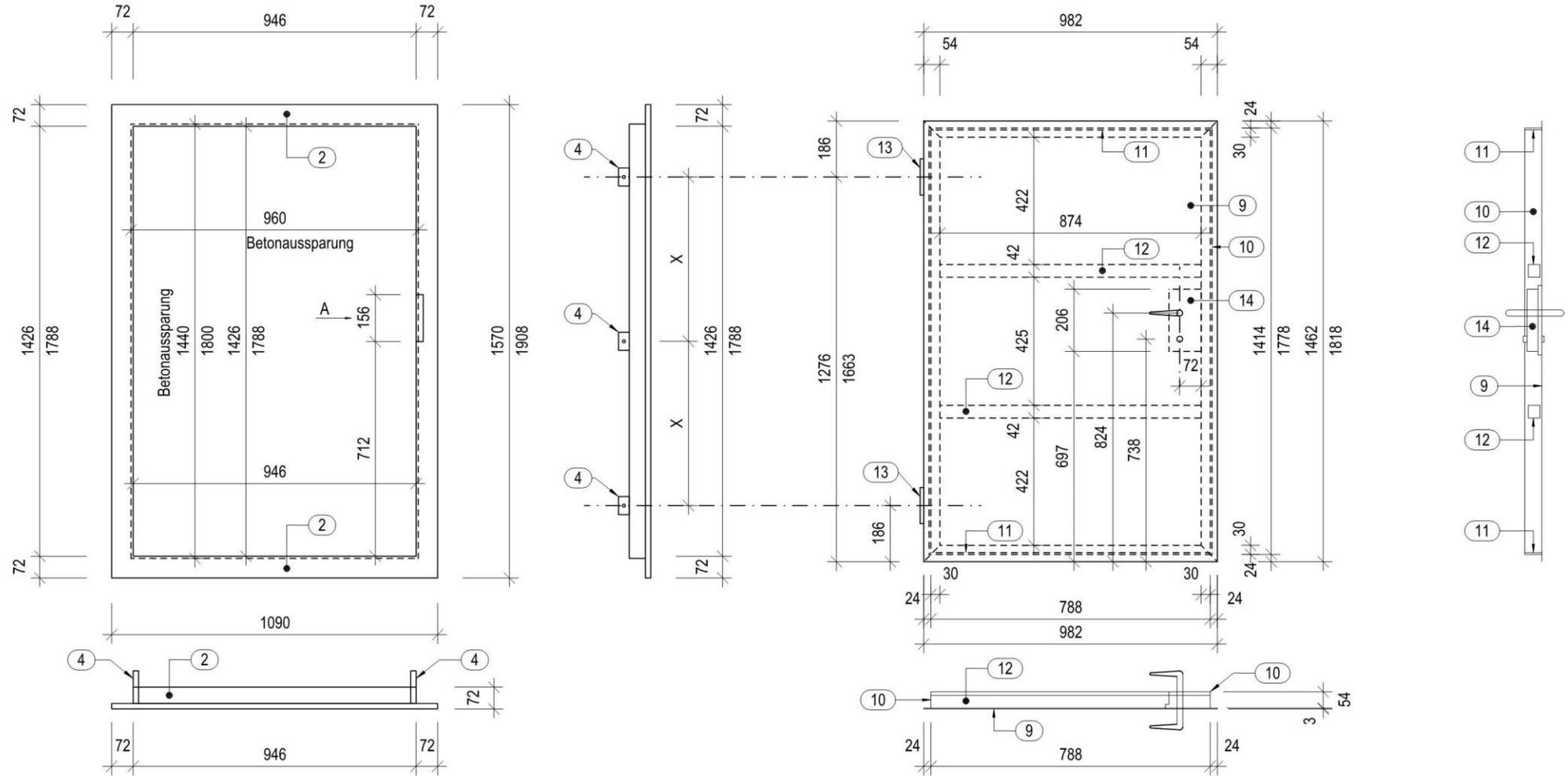
Kunstbauten	Referenz:
Übergänge Brücke – Strasse / Brückenende	6.23-05
Huttenkonstruktion	

Anwendungsbereich

- **Nur bei Ersatz von Brückenplatten.**
- Für Objekte mit Bewegungslänge < 10 m und minimalen Setzungen.
- Bei seitlichen Huttenkonstruktionen, z.B. bei Lehenbrücken oder Schachtkammern ist eine Reduktion der Hutte auf 50 cm möglich.

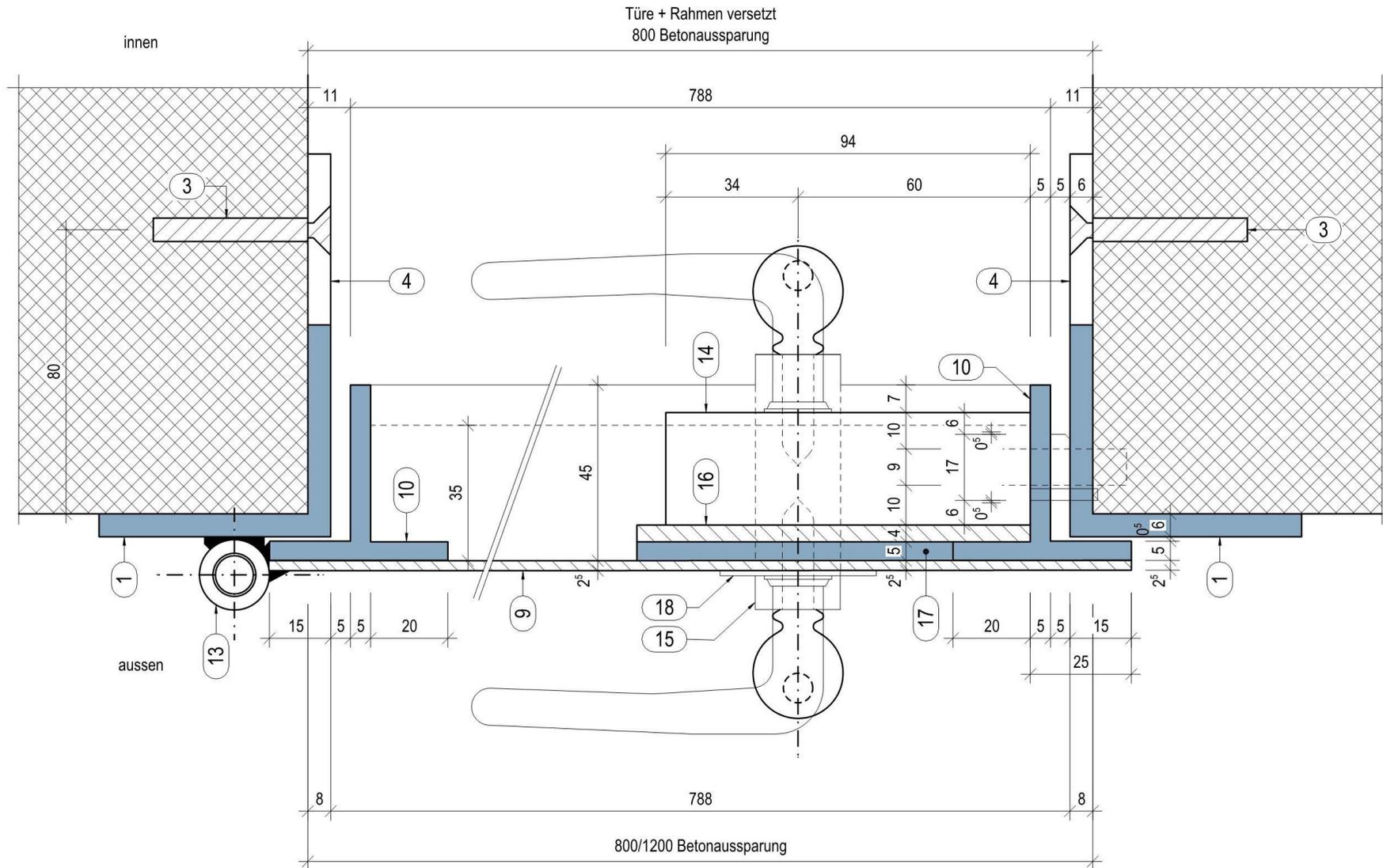


Kunstbauten	Übergänge Brücke – Strasse / Brückenende	Referenz:
Widerlagereinstieg 80/120, respektive 80/180		6.23-11



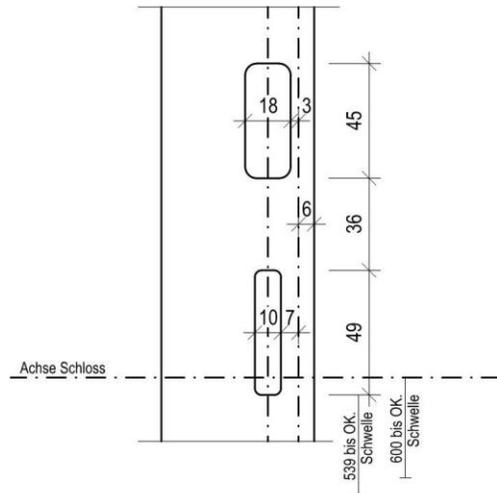
Hinweis: Einstieg 80/120 nur im Ausnahmefall.

Kunstbauten	Übergänge Brücke – Strasse / Brückenende	Referenz:
Widerlagereinstieg, Querschnitt		6.23-12



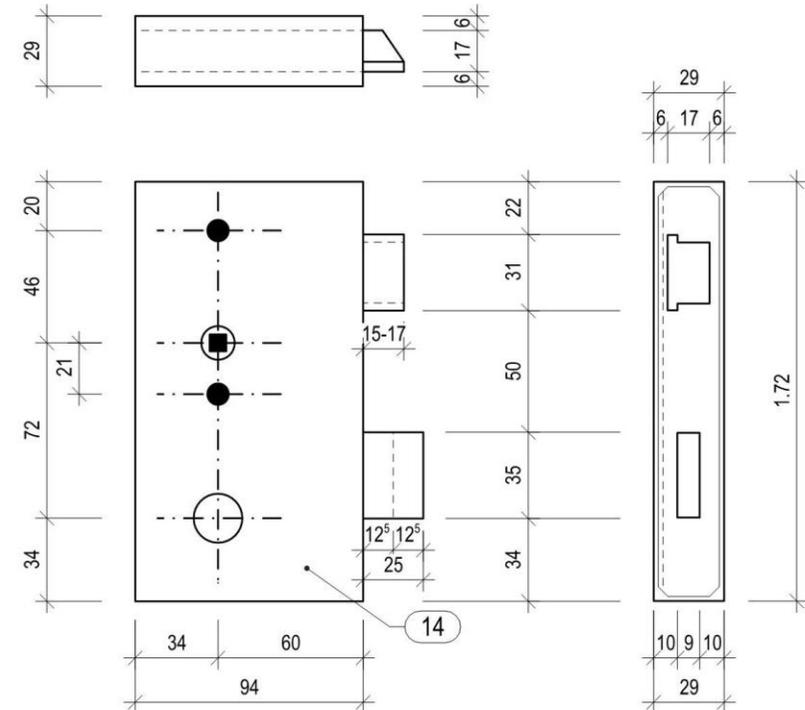
Kunstbauten	Übergänge Brücke – Strasse / Brückenende	Referenz: 6.23-13
Widerlagereinstieg, Verriegelung		

Detail Riegelkasten



Pos.	Gegenstand	Stück	Werkstoff	Abmessung
1	Winkelleisen scharfkantig	2	S235, fv	60x60x6x1308
2	Winkelleisen scharfkantig	2	S235, fv	60x60x6x908
3	Steinschrauben oder dergl.			
4	Laschen	6	S235, fv	50x50x6
9	Blech 1x dekapiert	1	S235	1218x818x2.5
10	T-Stahl scharfkantig	2	S235, fv	45x45x5x1218
11	T-Stahl scharfkantig	2	S235, fv	45x45x5x818
12	Quadrat Stahlrohr	2	S235, fv	35x35x2x768

Detail Riegelschloss



Pos.	Gegenstand	Stück	Werkstoff	Abmessung
13	Türangel	2		L = 120
14	Riegelschloss	1		172x94x29
15	Zylinderschloss Δ	1		L = 65
16	Futterblech	1	S235, fv	180x100x4
17	Futterblech	1	S235, fv	180x80x5
18	Deckrosette	1		40

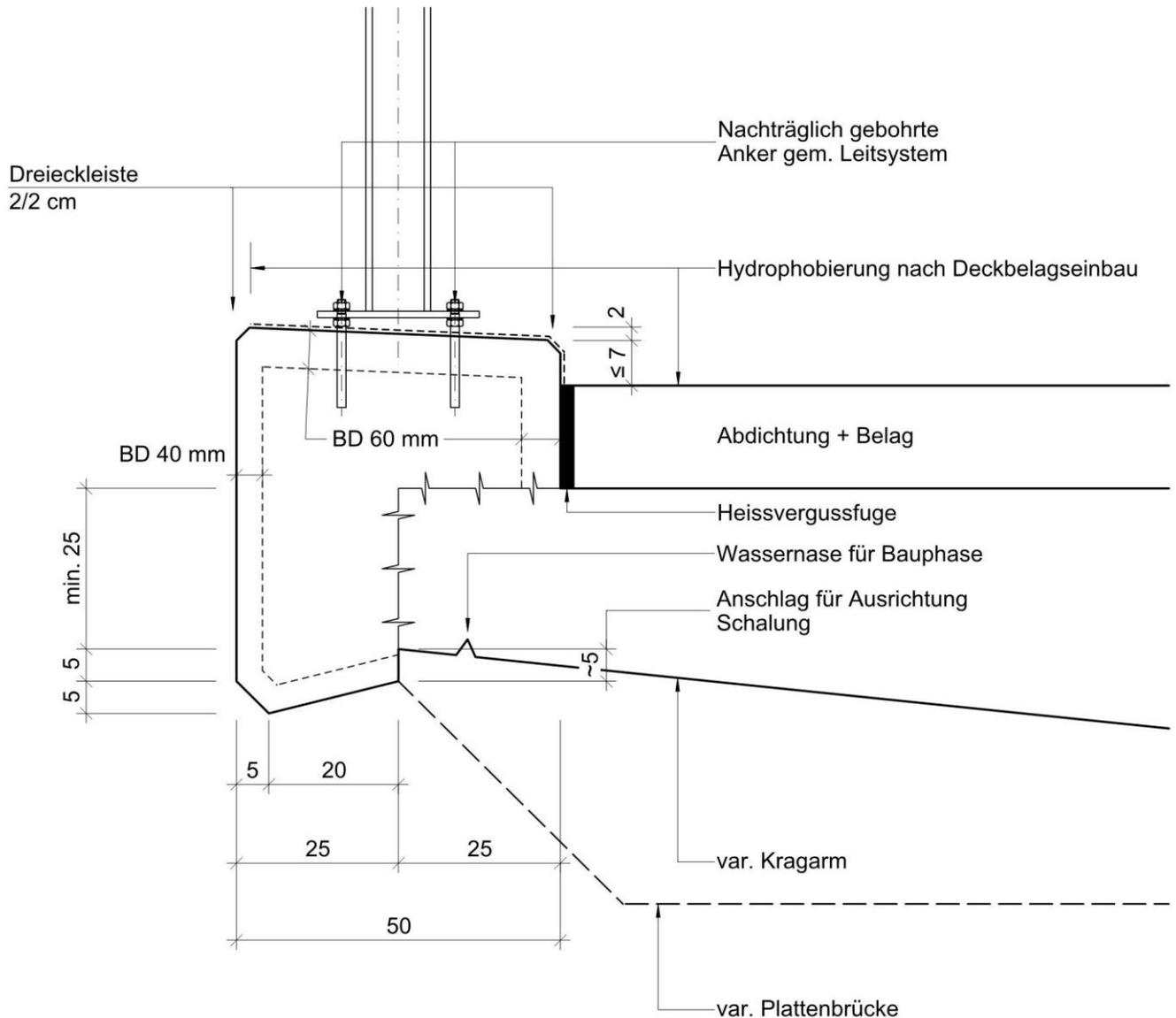
fv = feuerverzinkt
Δ = gemäss Angabe Unterhaltsdienst

Kunstbauten	Referenz: 6.24-01
Brückenrand	
Bordüre mit Fahrzeugrückhaltesystem	

Anwendungsbereich

- für Neubauten
- mit FZRS
- ausserorts
- für Instandsetzungen sind die Details sinngemäss zu verwenden

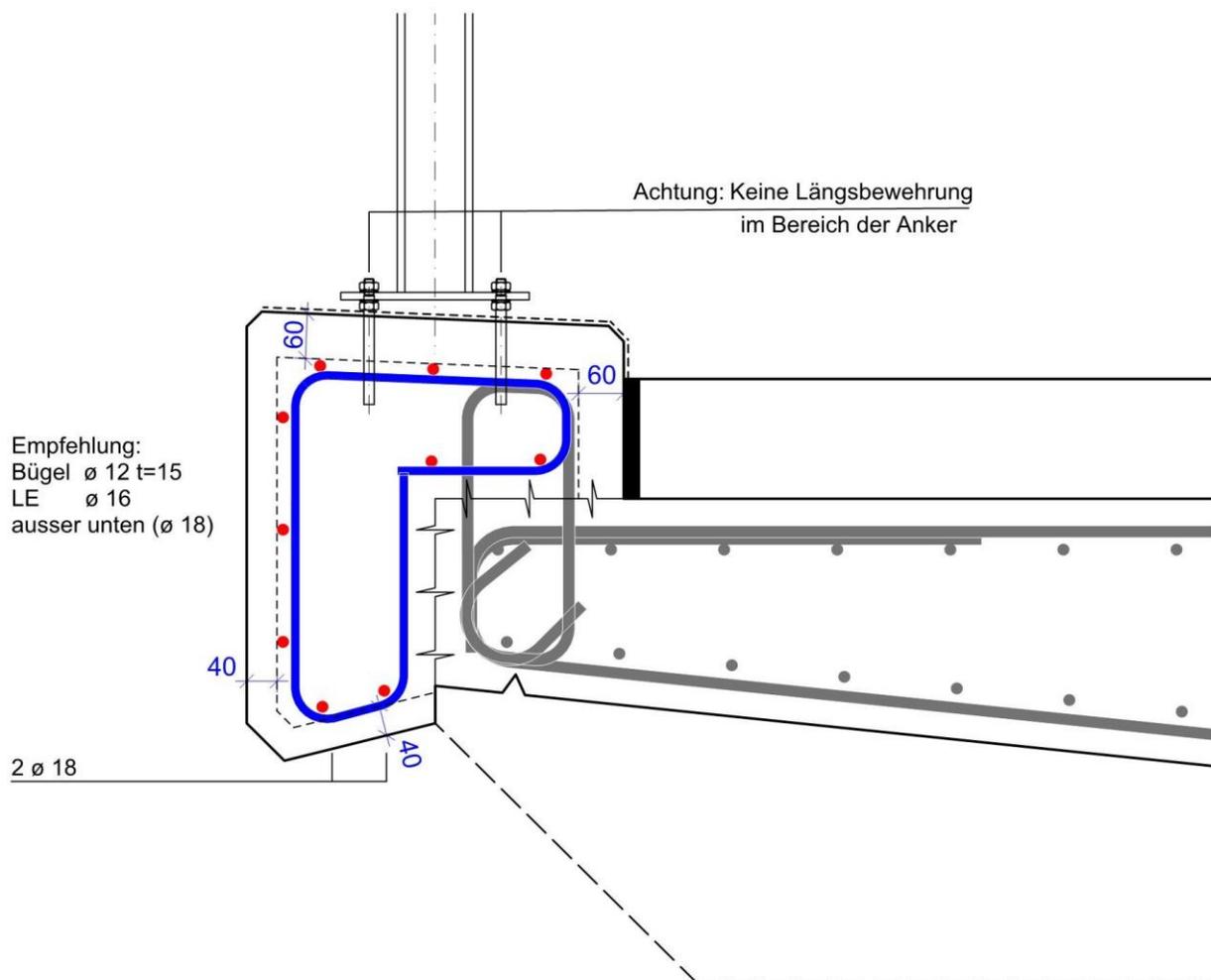
Querschnitt Schalung



Anwendungsbereich

- für Neubauten
- mit FZRS
- ausserorts
- für Instandsetzungen sind die Details sinngemäss zu verwenden

Querschnitt Bewehrung

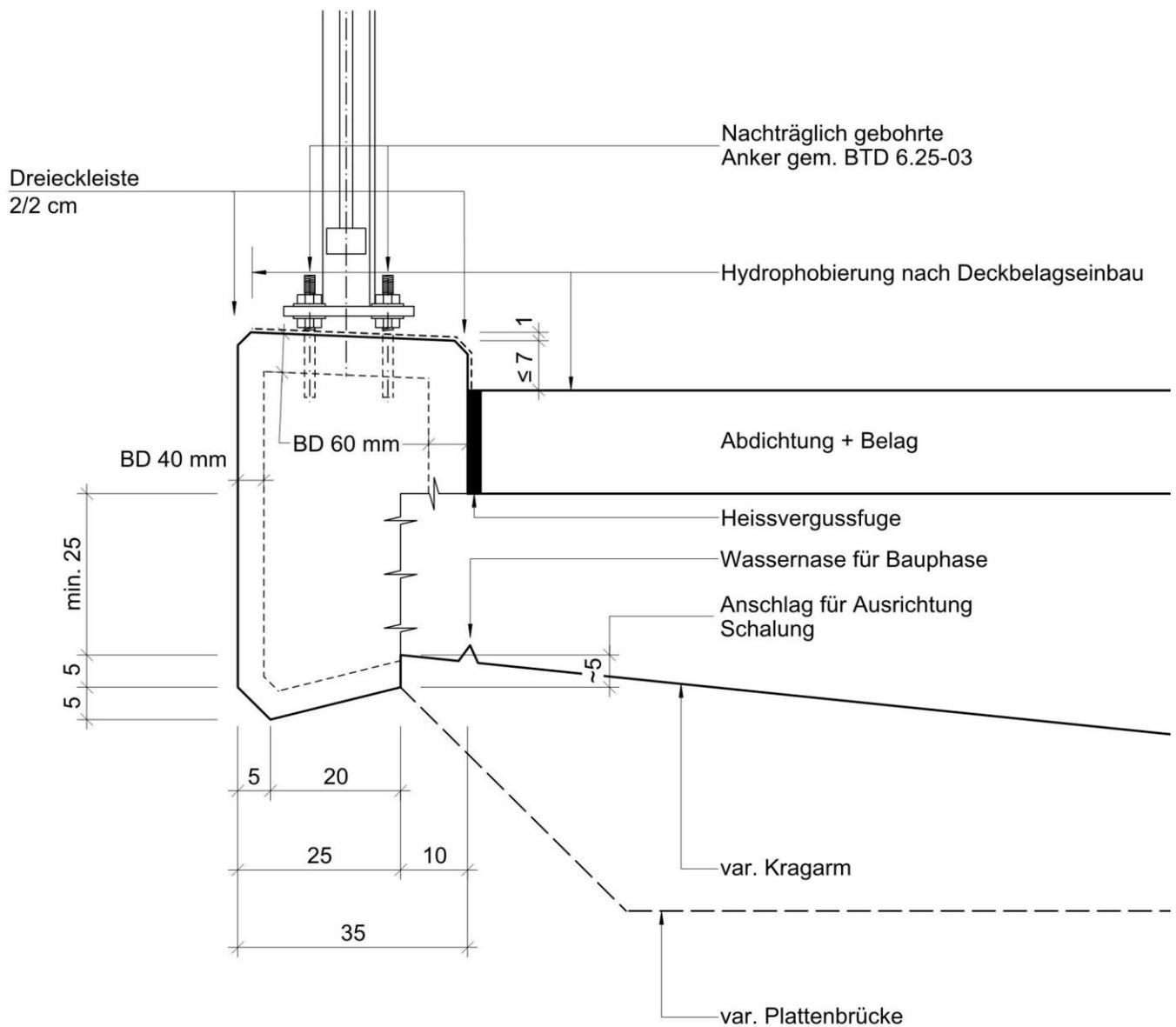


Kunstbauten	Referenz: 6.24-02
Brückenrand	
Bordüre mit Geländer	

Anwendungsbereich

- für Neubauten
- mit Geländer
- für Instandsetzungen sind die Details sinngemäss zu verwenden

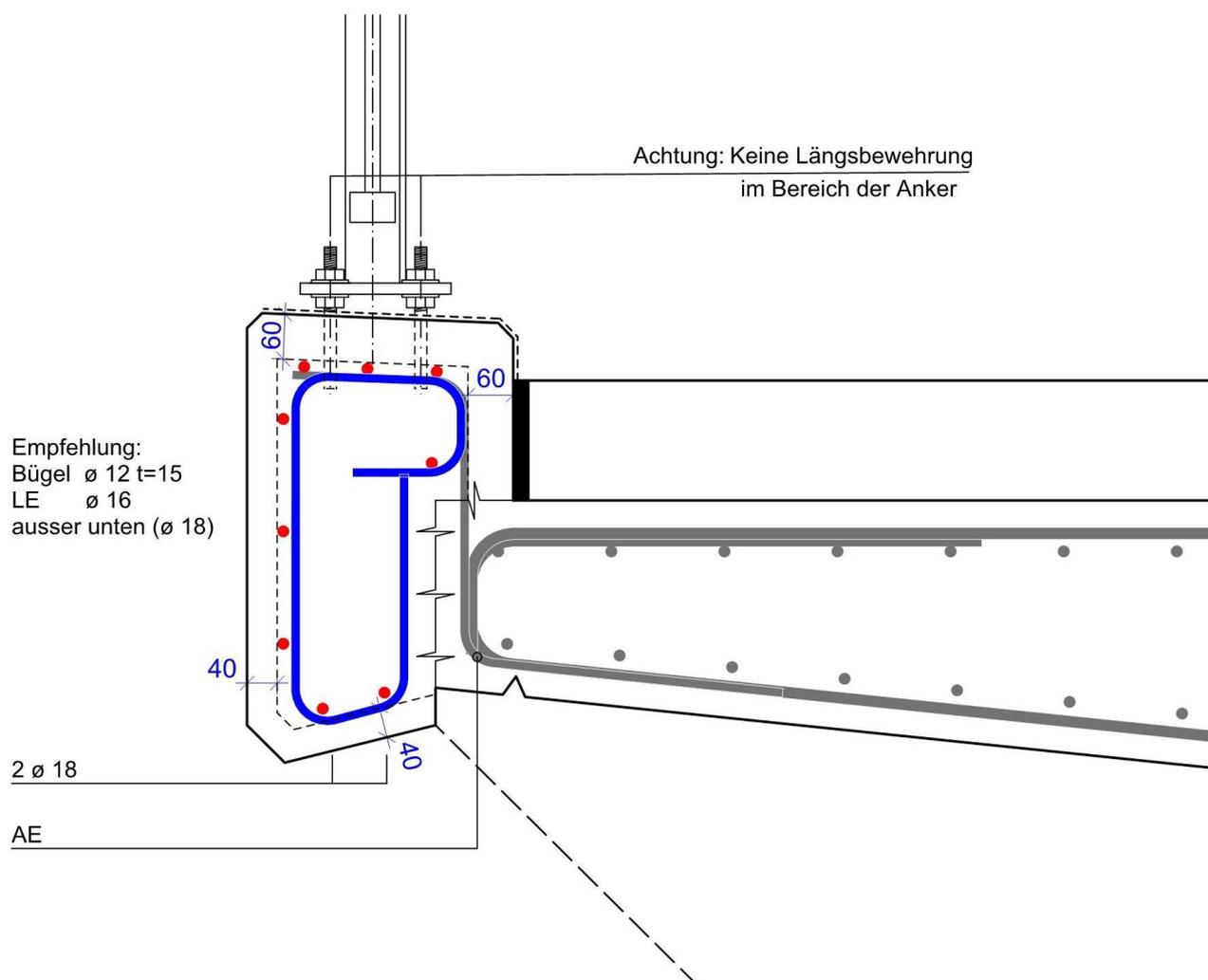
Querschnitt Schalung



Anwendungsbereich

- für Neubauten
- mit Geländer
- für Instandsetzungen sind die Details sinngemäss zu verwenden

Querschnitt Bewehrung



Kunstbauten	Referenz: 6.25-01
Brückenabschränkungen	
Rohrgeländer mit IPE-Profilen, H = 1100 mm	

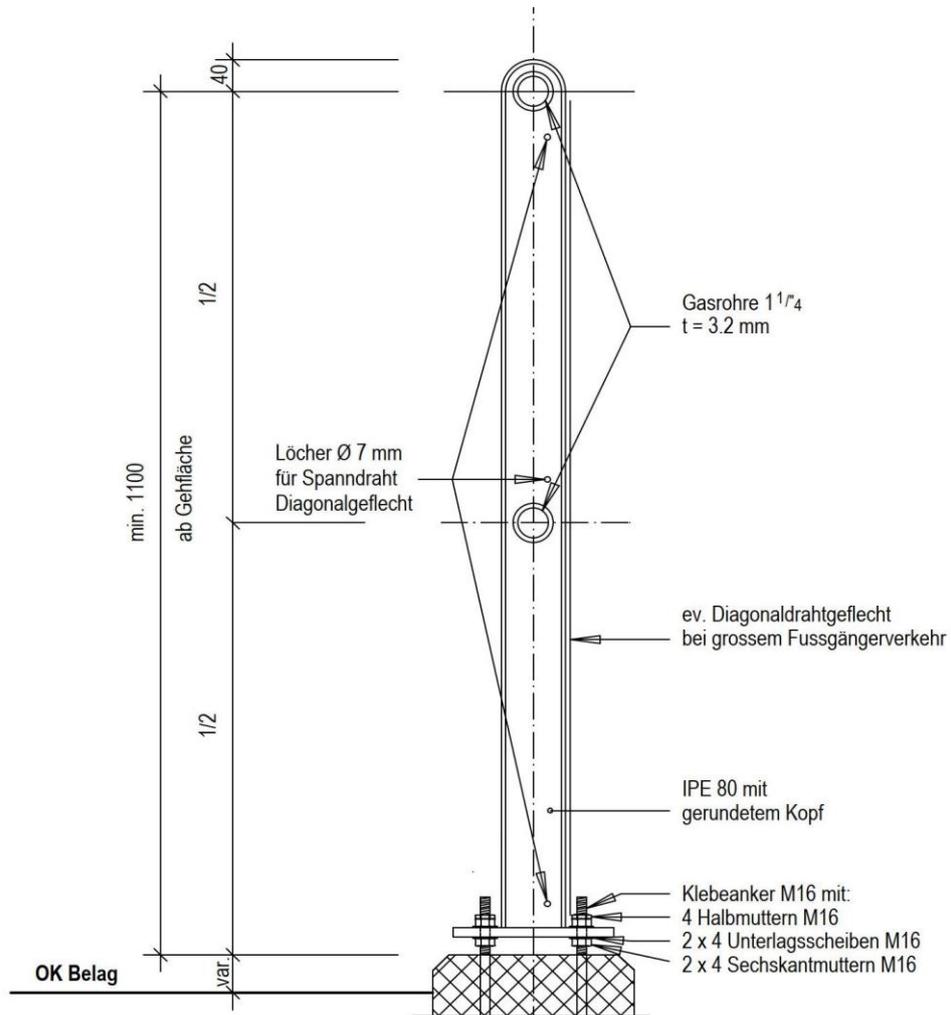
Anwendungsbereich

- Gehwegabschlüsse auf Kunstbauten
- gemäss SN 40568.
- H min. = 1300 mm für grossen Verkehr mit leichten Zweirädern

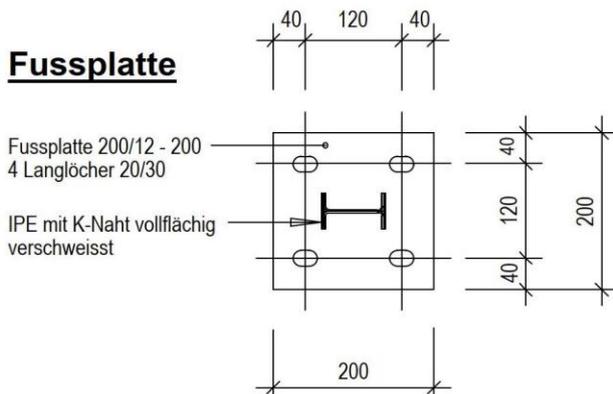
Hinweise

- Unterlagsscheiben- und Schraubenqualität: min. 1.4401
- alle Stahlteile feuerverzinkt

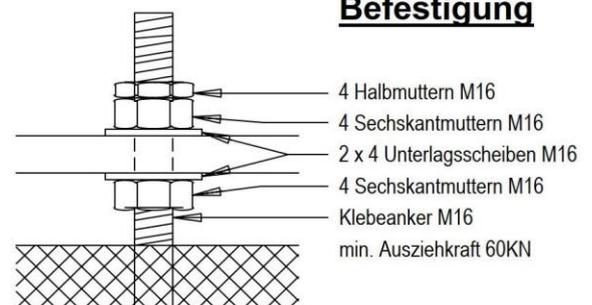
Geländer



Fussplatte



Befestigung



Kunstbauten

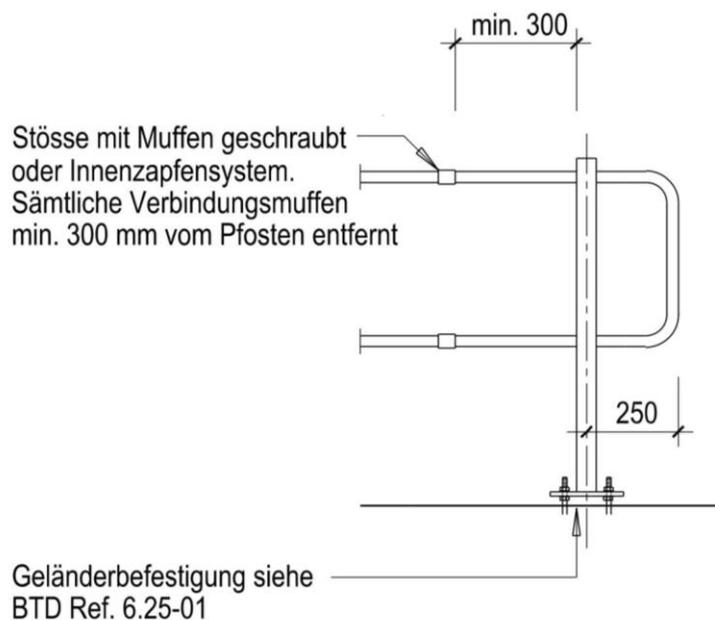
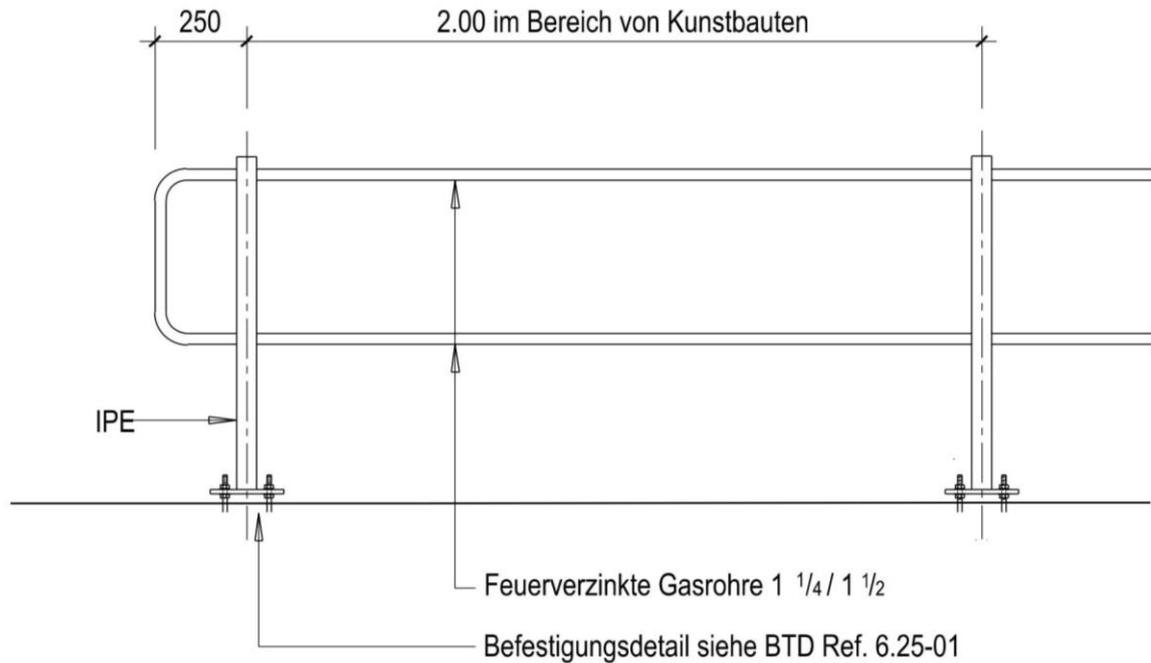
Brückenabschränkungen

Referenz:

6.25-02

Prinzip Geländerabschluss

Ansicht



- Die systemgeprüften Absenkungen und nach Norm VSS 40 561 erforderlichen Vorlängen der Systeme sind, wenn möglich, einzuhalten.
- Falls Dritte unterhalb des Bauwerkes zu schützen sind, ist das FZRS 2211 (Aufhaltstufe H1) einzusetzen.

DTV < 4'000	FZRS 21 (N2)
DTV 4'000 ... 12'000	FZRS 22 (H1) *
DTV > 12'000	FZRS 22 (H1) *

* Der Einsatz des FZRS 21 kann u.U. bei V85 von z.B. 70 km/h angemessen sein, wenn der erforderliche Sicherheitszuwachs gemäss Norm SN 640 560 Ziff. 9 und 10 erreicht wird. Die Begründung dieses Entscheides soll aktenkundig dokumentiert werden.

5. Anfangs- und Endkonstruktionen für die FZRS 21 und 22

Für die FZRS 2111 und 2211 wurde eine Anfangs- und Endkonstruktion (AEK) geprüft, die unter folgenden Bedingungen eingesetzt werden kann:

- wenn Geschwindigkeit $V_{85} < 70$ km/h
- wenn Systemvorlängen gemäss Norm VSS 40 561 aufgrund der örtlichen Verhältnisse nicht umgesetzt werden können.

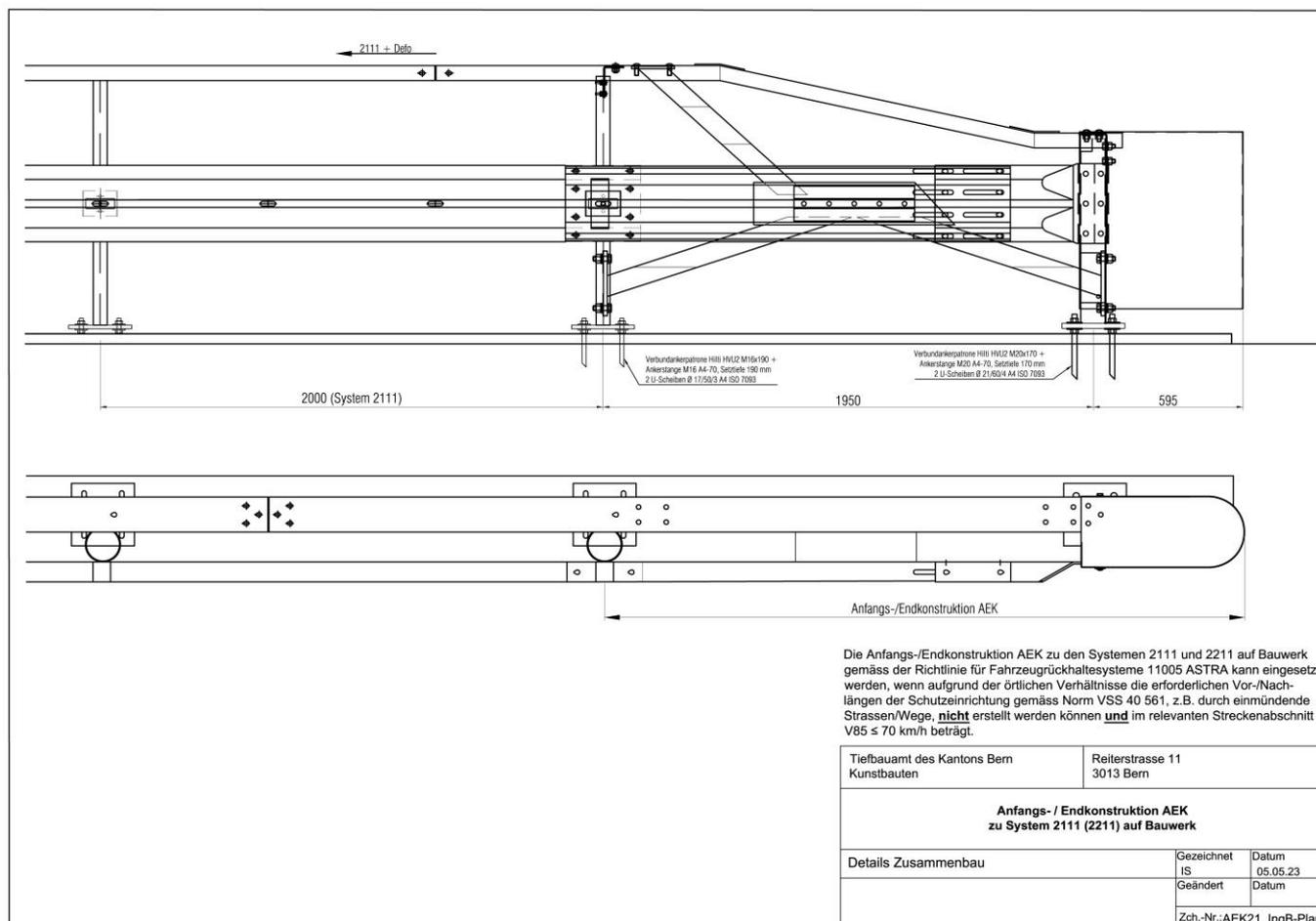


Abb. 1: Geprüfte Anfangs- / Endkonstruktion AEK zu System 2111 (2211)



Abb. 2: Eingebaute AEK

6. Mitgeltende Richtlinien und Normen

ASTRA 12004	Konstruktive Einzelheiten von Kunstbauten, Kap. 4 Brückenrand
ASTRA 11005	Fahrzeurrückhaltesysteme
ASTRA 81002	Technische Beschreibung der Fahrzeurrückhaltesysteme – Teil 2A System 2111 und Teil 3A System 2211
SN 640 560	Passive Sicherheit im Strassenraum; Grundnorm
VSS 40561	Passive Sicherheit im Strassenraum; Fahrzeurrückhaltesysteme
VSS 40568	Passive Sicherheit im Strassenraum; Geländer

Kunstbauten

Referenz:

Brückenabschränkungen

6.25-05

Fahrzeugrückhaltesystem – System 21/22, Neubau

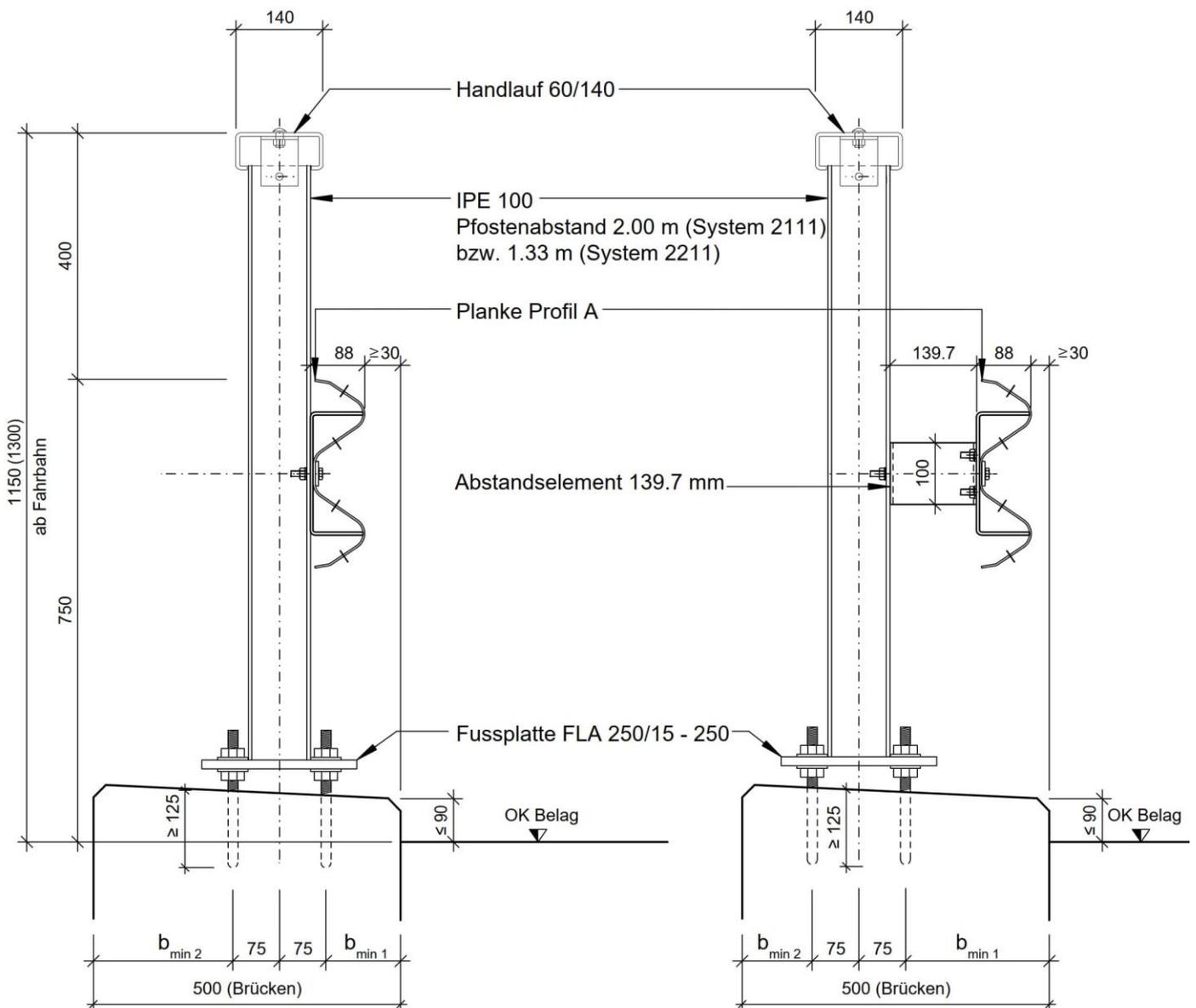
Anwendungsbereich

- für Neubauten
- Anschlag Bordüren ≤ 90 mm (auch für Instandsetzungen)
- Gilt für Systeme 2111 und 2211

Querschnitt

Variante ohne Abstandselement

Variante mit Abstandselement
(obligatorisch bei AEK)



Minimale Randabstände

	$b_{\min 2}$	$b_{\min 1}$
FZRS 2111	80	120
FZRS 2211	140	120

Mit den minimalen Randabständen können FZRS auf Stützmauern montiert werden.

Kunstbauten

Referenz:

Brückenabschränkungen

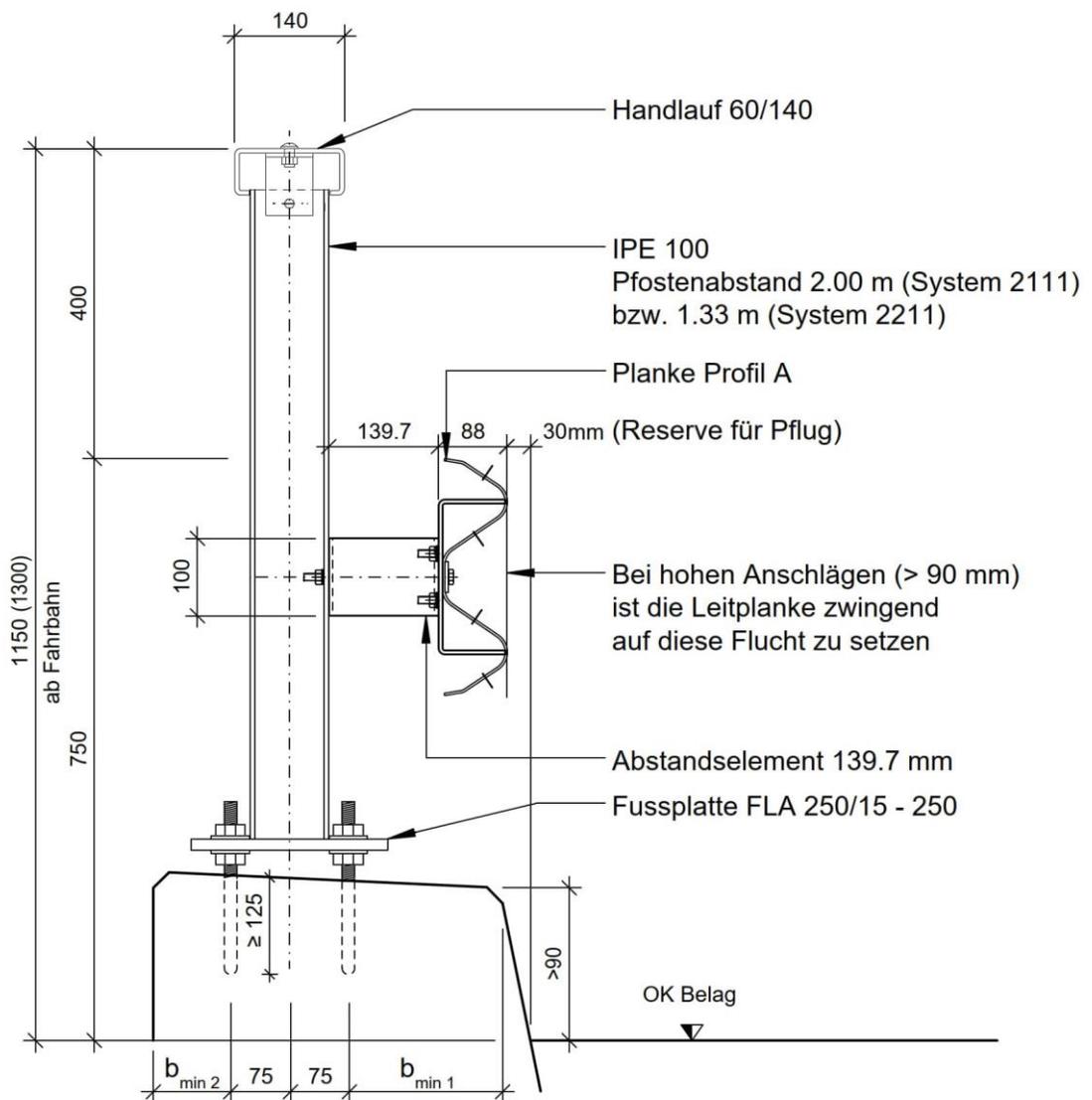
6.25-06

Fahrzeugrückhaltesystem – System 21/22, Bestand

Anwendungsbereich

- Im Bestand
- Anschlag Bordüren > 90 mm
- Gilt für Systeme 2111 und 2211
- Bei Bordürenhöhen > 90 mm ist keine Anfangs- und Endkonstruktion (AEK) zugelassen

Querschnitt



Minimale Randabstände

	$b_{\min 2}$	$b_{\min 1}$
FZRS 2111	80	120
FZRS 2211	140	140



Kunstbauten	Referenz:
Brückenentwässerung	6.26-01
Ausführungsvorschriften und Qualitätsanforderungen für Brückenentwässerungen	

Konstruktive Anforderungen

- Alle Aufhängungen, Ankerschienen, Halterungen, Rohrfixationen usw. an der Brückenuntersicht sind in nichtrostendem Stahl der Gruppe II nach SIA 179 Art. 4 14 (Werkstoff-Nr. z.B. 1.4401 oder 1.4571) zu liefern.
- Alle Schraubenteile, Gewindestangen und Verbundanker sind in nichtrostendem Stahl der Gruppe II nach SIA 179 Art. 4 14 (Werkstoff-Nr. z.B. 1.4401; „A4-70“) zu liefern; das Gewinde der Schrauben und Muttern ist mit Graphitfett zu fetten.
- Material Polyethylen PE-HD, Festigkeitsklasse PE80. Rohrreihe SDR 33 (Nenndruck 3.2 bar; DN > 160 mm) resp. SDR 26 (Nenndruck 4.0 bar; DN bis 160 mm)
- Für von aussen sichtbare, freihängende Leitungen sind ohne gegenteilige Anweisung des Bauherrn **graue** HDPE-Rohre mit UV-Schutz einzusetzen.
- Alle Rohrstösse sind mit Spiegelschweissungen (Heizelement-Stumpfschweissungen HSS) ohne Anfasungen zu versehen.
- Rohrdilatationen: Überschiebemuffen oder Dilatations-Kompensator
- Minimaler Rohrdurchmesser: DN 125 mm
- Es sind keine Bögen von mehr als 45° gestattet
- Aufhängungen:

DN/OD 125 mm	alle 1,25 m
DN/OD 150 bis 250 mm	alle 1,50 m
Ab DN/OD 300 mm nach Erfahrung des Rohrleitungsbauers.	

Die Schellen der Rohraufhängungen müssen das gesamte Rohr auf eine Breite von mind. 60 mm ummanteln.
- Querverstrebungen: mindestens bei jeder 3. Aufhängung
- Fixpunkte: mit Bundring je beidseits der Rohrschelle am Anfang und am Ende jeder frei befestigten Leitung, bei Reduktionen und Richtungsänderungen und Bögen, bei Abzweigern und Anschlüssen von Brückeneinlaufschächten nach Vorschlag des Lieferanten
- Alle Aufhängungen sind mit Verbundankern zu befestigen. Angabe über Lage, Grösse und Setztiefe dieser Anker sind vom Unternehmer anzugeben und von der Bauleitung genehmigen zu lassen.
- Freiliegende Rohrenden sind mit einem Schraubverschluss zu versehen.
- Fixpunkte sind so zu bemessen, dass die Kräfte aus den verhinderten Temperaturverformungen mit Zug und Druck aufgenommen werden können (im allgemeinen 2,5 – 3,0 N/mm² der Querschnittsfläche der Rohrwandung)
- Für die Beständigkeit von Rohren und Formstücken gegen UV-Strahlung ist eine Garantie von mindestens 5 Jahren zu gewähren. Dies ist mit einem Werkzeugnis des Rohrherstellers nach EN 10204-2.1 zu bestätigen.
- Mitgeltend sind die „Richtlinien für konstruktive Einzelheiten von Brücken“ des ASTRA (Kapitel 6 Entwässerung, Revision Mai 2007).