



Wie vermeide ich Schäden an Kunstbauten bereits in der Projektierungsphase?

Webinar vom 25.01.2023

Rudolf Neuenschwander + Daniel Kunz

Tiefbauamt
Bau- und Verkehrsdirektion



Inhalt

1. Begrüssung
2. Motivation für die Schulung
3. Typische Schäden an Kunstbauten
 - Stützmauern
 - Unterbau (Widerlager, Pfeiler, Tunnel)
 - Brückenuntersichten
 - Bewegungsfugen / Fahrbahnübergänge
 - Folgeschäden undichter Fugen
4. Einfache Massnahmen zur Schadensminderung
5. Umgang mit Bauwerksbewegungen
6. Schlussfolgerungen
7. Fragen



Handout

Das Handout wurde vor 1 Stunde an Ihre E-Mail-Adresse versandt.

Das Webinar wird nicht aufgezeichnet.



Inhalt

1. Begrüssung
2. Motivation für die Schulung
3. Typische Schäden an Kunstbauten
 - Stützmauern
 - Unterbau (Widerlager, Pfeiler, Tunnel)
 - Brückenuntersichten
 - Bewegungsfugen / Fahrbahnübergänge
 - Folgeschäden undichter Fugen
4. Einfache Massnahmen zur Schadensminderung
5. Umgang mit Bauwerksbewegungen
6. Schlussfolgerungen
7. Fragen

Motivation

Belagsfenster bei einer 50jährigen
Brücke im OIK I

Grund für den alarmierenden
Zustand der Brücke:

- Fehlende Abdichtung
- Schwache konstruktive
Durchbildung



Motivation

Aktuell erfasst auf den Kantonsstrassen des Kantons Bern sind:

- 2700 Brücken und Durchlässe
- 50 Tunnel
- 3800 Stützmauern

Geschätzter Wert der Kunstbauten: 2.2 Mia. CHF

Motivation

Aufgrund der grossen Anzahl von Bauwerksinspektionen pro Jahr (ca. 1300 Stk.) besteht grosser Kenntnisstand von Mängeln und wie sie vermieden werden könnten.

Motivation

Kosten

Ersatzneubau

- Brücke ca. Fr. 4'000...8'000.-/m²
- Stützmauer ca. Fr. 1'000.-/m²
- Tunnelröhre ca. Fr. 50'000...100'000.-/m¹

Instandsetzung

- Brücke ca. Fr. 1'000...3'000.-/m²
- Tunnelröhre ca. Fr. 8'000...25'000.-/m¹

Motivation

Nachhaltigkeit

- Mittlere Nutzungsdauer < 80 Jahre
-> Erhöhung der Nutzungsdauer dringend
- Nötige Investitionen für Werterhalt ca. 40 Mio. CHF / Jahr
- Hoher Aufholbedarf

- Dekarbonisierung
-> Instandsetzung eher als Ersatzneubau

Inhalt

1. Begrüssung
2. Motivation für die Schulung
3. Typische Schäden an Kunstbauten
 - Stützmauern
 - Unterbau (Widerlager, Pfeiler, Tunnel)
 - Brückenuntersichten
 - Bewegungsfugen / Fahrbahnübergänge
 - Folgeschäden undichter Fugen
4. Einfache Massnahmen zur Schadensminderung
5. Umgang mit Bauwerksbewegungen
6. Schlussfolgerungen
7. Fragen

Stützmauer Naturstein

Schaden:

Lose Steine / Fugen,
Verschiebungen

Ursache:

Nicht frostbeständiger Mörtel,
Bewuchs



Stützmauer Naturstein

Schaden:

Lose Steine / Fugen,
Verschiebungen

Ursache:

Wasseraustritt, Bewuchs



Stützmauer Beton

Schaden:

Lose Steine / Fugen,
Verschiebungen

Ursache:

Bewegungen im Untergrund



Stützmauer Beton

Schaden:

Risse, lose Teile

Ursache:

Nicht frostbeständiger Beton, AAR



Stützmauer Beton

Schaden:

Riss in Arbeitsfuge, Abplatzungen

Ursache:

Falsche Detailausbildung,
Falsche Betonsorte



Unterbau

Schaden:

Abplatzungen nach wenigen Jahren
in Widerlager-, Stütz-, Flügelmauern
und Pfeilern

Ursache:

Zu kleine Betondeckung,
Chlorideintrag infolge Sprühnebel
und Schneeräumung



Unterbau

Schaden:

Abplatzungen / Lochfrass nach wenigen Jahren in Widerlager-, Stütz-, Flügelmauern und Pfeilern

Ursache:

Chlorideintrag infolge Sprühnebel und/oder Wasserfluss



Unterbau

Schaden:

Abplatzungen / Lochfrass nach wenigen Jahren in Widerlager-, Stütz-, Flügelmauern und Pfeilern

Ursache:

Chlorideintrag infolge Sprühnebel und/oder Wasserfluss



Mauern, Tunnel

Schaden:

Korrosion der Bewehrung und
Abplatzungen schon nach wenigen
Jahren!

Ursache:

Beschichtungen in Tunnels und
Mauern nicht rissüberbrückend



Mauern, Tunnel

Schaden:

Korrosion der Bewehrung und
Abplatzungen schon nach wenigen
Jahren!

Ursache:

Beschichtungen in Tunnels und
Mauern nicht rissüberbrückend



Mauern, Tunnel

Schaden:

Korrosion der Bewehrung und Abplatzungen schon nach wenigen Jahren!

Ursache:

Beschichtungen in Tunnels und Mauern nicht rissüberbrückend; Anschluss an Belag / Bankett ungenügend oder Beschichtung in Tunnels fehlt ganz



Mauern, Tunnel

Schaden:

Korrosion der Bewehrung und Abplatzungen schon nach wenigen Jahren!

Ursache:

Anschluss an Belag / Bankett ungenügend oder Beschichtung in Tunnels fehlt ganz



Mauern, Tunnel

Schaden:

Korrosion der Bewehrung und Abplatzungen schon nach wenigen Jahren!

Ursache:

Anschluss an Belag / Bankett ungenügend oder Beschichtung in Tunnels fehlt ganz



Brückenuntersichten

Schaden:

Abplatzungen infolge Korrosion der Bewehrung

Ursache:

Fehlende / defekte Abdichtung, Feuchtigkeitseintrag durch nicht abgedichtete Arbeitsfuge



Brückenuntersichten

Schaden:

Korrosion der Bewehrung

Ursache:

Fehlende / defekte Abdichtung,
Ungenügende Betondeckung



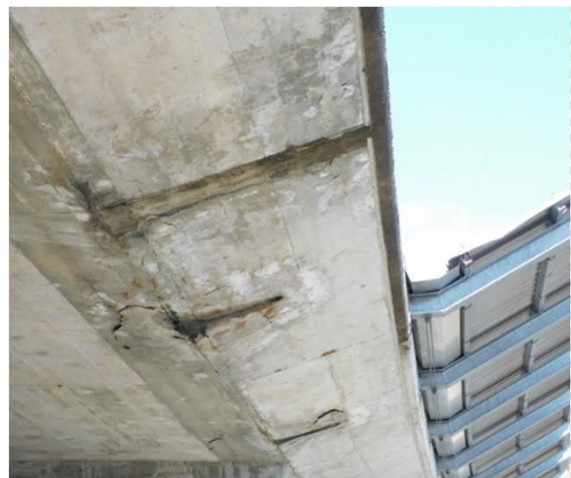
Brückenuntersichten

Schaden:

Wasserläufe, Abplatzungen

Ursache:

Falsche Randbordausbildung,
Chlorideintrag durch fehlende
Abtropfkante (Wassernase)



Brückenuntersichten

Schaden:

Wasseraustritt, Korrosion

Ursache:

Fehlende / defekte Abdichtung,
Belagsentwässerung ohne
vorstehendes Abtropfrohr,
Chlorideintrag



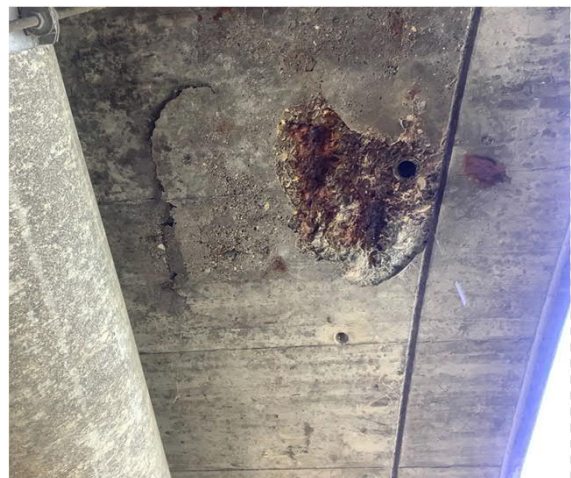
Brückenuntersichten

Schaden:

Abplatzungen um
Belagsentwässerung

Ursache:

Falsche Detailausbildung (zu kurzes
Belagsentwässerungsrohr),
Chlorideintrag



Brückenuntersichten

Schaden:

Nassstelle, Abplatzung, Korrosion

Ursache:

Falsche Detailausbildung des
Randbordes, Chlorideintrag,
Abdichtungsanschluss defekt



Brückenuntersichten

Schaden:

Feuchte Untersicht,
Salzausblühungen

Ursache:

Fehlende Fahrbahnabdichtung,
Ungelöste oder defekte
Entwässerung



Bewegungsfugen

Schaden:

Ablösung in Fugenflanke,
unterläufige Fuge

Ursache:

Falsche Bemessung der
Bewegung?
Unsachgemässer Einbau des
Joints?



Bewegungsfugen

Schaden:

Riss in Fugenmitte, undichte Fuge

Ursache:

Falsche Bemessung der
Bewegung?
Unsachgemässer Einbau des
Joints?



Bewegungsfugen

Schaden:

Undichte Fuge

Ursache:

Unsachgemässe Reparatur



Bewegungsfugen

Schaden:

Entwässerung durch die Bordüre

Ursache:

Unsachgemässe Fugenausbildung
(Entwässerung ungelöst),
Fugenprofil nicht mehr vorhanden



Bewegungsfugen

Schaden:

Undichte Fuge, Korrosion bei den Lagern

Ursache:

Fuge Bordüre dichtet nicht mehr ab, da Fugenprofil herausfällt



Bewegungsfugen

Schaden:

Fuge undicht

Ursache:

Wasserführendes Fugenprofil



Bituminöse Fahrbahnübergänge

Schaden:

Verformung der Fuge und des angrenzenden Belages

Ursache:

Brems- und Anfahrkräfte in Kreuzung, Schubkräfte durch enge Kurvenradien;
Ungenügende Einbaustärke



Bituminöse Fahrbahnübergänge

Schaden:

Verformung der Fuge und des angrenzenden Belages

Ursache:

Brems- und Anfahrkräfte in Kreuzung, Schubkräfte durch enge Kurvenradien;
Ungenügende Einbaustärke



Bituminöse Fahrbahnübergänge

Schaden:

Verformung der Fuge und des
angrenzenden Belages

Ursache:

Brems- und Anfahrkräfte in
Kreuzung



Bituminöse Fahrbahnübergänge

Schaden:

Verformung der Fuge und des
angrenzenden Belages, Spurrillen

Ursache:

Brems- und Anfahrkräfte in
Steigungen, stehender
Schwerverkehr



Bituminöse Fahrbahnübergänge

Schaden:

Verformung der Fuge und des angrenzenden Belages, Flankenrisse, Risse im Randsteinbereich

Ursache:

Zu starke Beanspruchung, Schwachstelle im Randsteinbereich



Stahl-Fahrbahnübergänge

Schaden:

Belagsausbrüche, Übergang lose, Fuge undicht

Ursache:

Schlechte Qualität des Aussparungsbetons, Abdichtung lose, durchgerostete Schlaudern, ungenügende Belagsstärke



Folgeschäden undichter Fugen

Schaden:

Korrosion und Abplatzungen in
Wandscheiben

Ursache:

Chlorideintrag durch undichte
Bewegungsfuge



Folgeschäden undichter Fugen

Schaden:

Korrosion und Abplatzungen in
Wandscheiben

Ursache:

Chlorideintrag durch undichte
Bewegungsfuge,
ungenügende Betondeckung



Folgeschäden undichter Fugen

Schaden:

Korrosion in Plattenuntersicht,
Risse in Wandscheiben,
Typisches Schadensbild einer
Lehnenkonstruktion

Ursache:

Chlorideintrag durch undichte
Bewegungsfuge, ungenügende
Detailausbildung des beweglichen
Auflagers



Folgeschäden undichter Fugen

Schaden:

Korrosion und Abplatzungen in
Tragkonstruktion

Ursache:

Chlorideintrag durch undichte
Fugen im Bordürenbereich,
Belagsentwässerungen ohne
überstehende Röhrchen



Folgeschäden undichter Fugen

Schaden:

Korrosion in Längsträger,
Verfärbungen durch Feuchteintrag
im Widerlager

Ursache:

Undichter Fahrbahnübergang,
massiver Chlorideintrag



Folgeschäden undichter Fugen

Schaden:

Abplatzungen, Rostfahnen,
Korrosion

Ursache:

Chlorideintrag durch eindringendes
Salzwasser wegen undichter
Bewegungsfuge



Folgeschäden undichter Fugen

Schaden:

Abplatzungen, Korrosion

Ursache:

Chlorideintrag durch eindringendes
Salzwasser wegen undichter
Bewegungsfuge



Folgeschäden undichter Fugen

Schaden:

Durchnässung des Natursteins,
Verfärbungen durch
Salzablagerungen

Ursache:

Eintretendes Wasser wegen
undichtem Fahrbahnübergang



Folgeschäden undichter Fugen

Schaden:

Verrostetes Brückenlager

Ursache:

Folgeschaden durch eintretendes
Salzwasser wegen undichtem
Fahrbahnübergang



Folgeschäden undichter Fugen

Schaden:

Angerostetes Rollenlager,
eingeschränkte Funktionstüchtigkeit

Ursache:

Folgeschaden durch eintretendes
Salzwasser wegen undichtem
Fahrbahnübergang



Folgeschäden undichter Fugen

Schaden:

Verrostetes Brückenlager

Ursache:

Folgeschaden durch eintretendes
Salzwasser wegen undichtem
Fahrbahnübergang



Folgeschäden undichter Fugen

Schaden:

Verrostetes Brückenlager

Ursache:

Folgeschaden durch eintretendes
Salzwasser wegen undichtem
Fahrbahnübergang



Folgeschäden undichter Fugen

Schaden:

Angerostete, z.T. durchgerostete
Zugstangen (sollten auftretende
Zugkräfte übernehmen!)

Ursache:

Folgeschaden durch eintretendes
Salzwasser wegen undichtem
Fahrbahnübergang



Inhalt

1. Begrüssung
2. Motivation für die Schulung
3. Typische Schäden an Kunstbauten
 - Stützmauern
 - Unterbau (Widerlager, Pfeiler, Tunnel)
 - Brückenuntersichten
 - Bewegungsfugen / Fahrbahnübergänge
 - Folgeschäden undichter Fugen
4. Einfache Massnahmen zur Schadensminderung
5. Umgang mit Bauwerksbewegungen
6. Schlussfolgerungen
7. Fragen

Einfache Massnahmen zur Schadensminderung

- Mauerfugen sanieren vor Belagsersatz



Einfache Massnahmen zur Schadensminderung

- Neue Mauer oder Mauerkrone vor Belagsersatz



Einfache Massnahmen zur Schadensminderung

- Wasser weg von Bauteilen / Fugen
- Gefälle im Belag von der Mauer weg



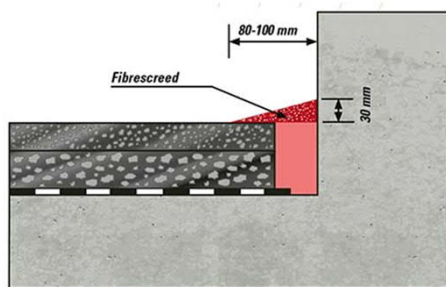
Einfache Massnahmen zur Schadensminderung

- Wasser weg von Bauteilen / Fugen



Einfache Massnahmen zur Schadensminderung

- Wasser weg von Bauteilen / Fugen
z.B. mit kleinem Keil
(Fibrescreed o.ä.)




Einfache Massnahmen zur Schadensminderung

- Beschichtungen vor dem Belag
und tiefer als OK Belag
anbringen
Besonders in Tunnels!



Einfache Massnahmen zur Schadensminderung

- Abdichten vor Belagsersatz
- Hier: MA 8 (30 mm) auf FLK-Abdichtung (anstelle UHFB)
- siehe SN-640 450 (FLK#3):

MA (8) Produktespezifisch FLK Kunstharz- grundierung	 MA 8 FLK-PMMA PMMA- Grundierung	30 mm, siehe Ziffer 14
--	--	------------------------------



Einfache Massnahmen zur Schadensminderung

- Abdichten vor Belagsersatz



Einfache Massnahmen zur Schadensminderung

- Belagsentwässerungen verlängern



Einfache Massnahmen zur Schadensminderung

- Belagsentwässerungen verlängern / ableiten



Einfache Massnahmen zur Schadensminderung

- Abtropfkanten ankleben



Einfache Massnahmen zur Schadensminderung

- Wassernase mit Überbeton
Bordüre herstellen



Einfache Massnahmen zur Schadensminderung

Bei bestehenden Fugen mit kleinen Bewegungen (Lehnen / Bordüren) ohne Fahrbahnübergang:

Fugen

- vor Belagsersatz ausbilden!
- mit geeigneten Materialien erstellen
- mit **Abdichtung dauerhaft zusammenschliessen (Materialverträglichkeit)!!**



Einfache Massnahmen zur Schadensminderung

- **Wasser weg von Fugen / Beton!**
- **Keine Quetschprofile oder Kitt!!**



Einfache Massnahmen zur Schadensminderung

- Bei kleinen Bewegungen (Lehnen / Bordüren etc.) ohne Fahrbahnübergang:

Fugen mit geeigneten Materialien erstellen

Keine Quetschprofile oder Kitt!!

Fuge muss mit Abdichtung dauerhaft zusammengeschlossen werden (Materialverträglichkeit)!!
Wasser weg von Fugen / Beton!



Einfache Massnahmen zur Schadensminderung

Richtige Anwendung der Bautechnischen Details (BTD) des TBA zu den Themen:

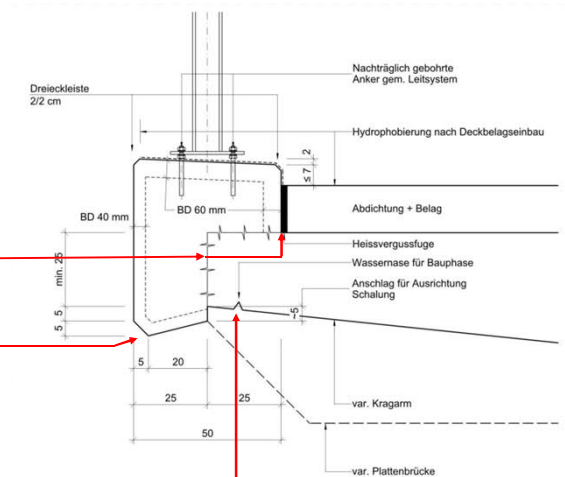
- Fahrbahnübergänge
- Abdichtungen und Beläge
- Brückenenden
- Brückenrand
- Brückenabschränkungen
- Brückenentwässerungen



Einfache Massnahmen zur Schadensminderung

z.B. Detail Bordüre:

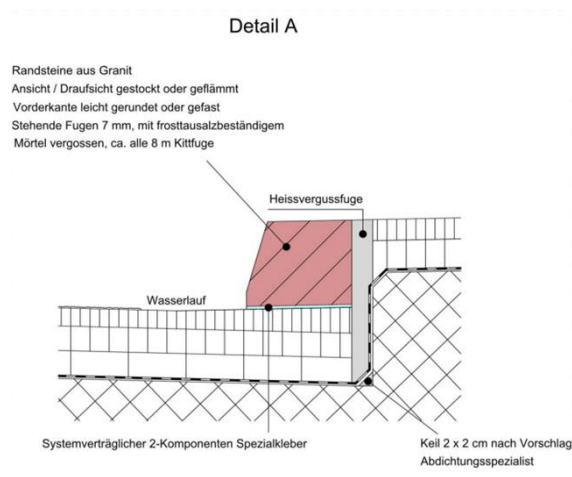
- Versetzte Vertikalfugen verhindern wasserführende Arbeitsfugen, wenn HV-Fuge undicht
- Funktionierende Wassernase
- Wassernase gegen Wasserläufe in der Bauphase vor Erstellen des Konsolkopfes



Einfache Massnahmen zur Schadensminderung

z.B. Aufgeklebte Randsteine

- Keine Randsteinentwässerung mehr nötig, die Abdichtung und Brückenplatte durchdringt
- Eindringendes Wasser in den Fugen wird auf Höhe Deckbelag entwässert



Einfache Massnahmen zur Schadensminderung

z.B. Normaufbauten für die
Brückenbeläge, hier für kleinere bis
mittlere Brücken

Siehe BTDs im Planerkoffer:

	Kanton Bern Canton de Berne	Bau- und Verkehrsdirektion Tiefbauamt	Bautechnische Details Kantonsstrassen
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.			

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)

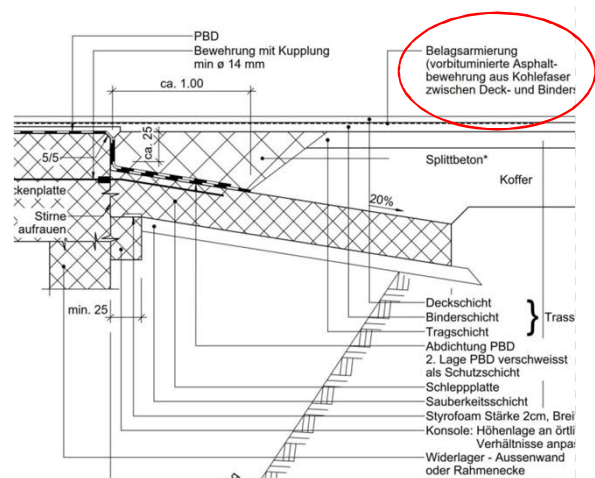
- Deckschicht (Strassenbelag durchgehend, je nach OIK und Strecke): AC / SDA / MR (min. 35 mm auf Brücken)
- Absplittung 4/8 mm der Binderschicht, 3...5 kg/m²
- Binderschicht MA 11 H oder S PmB 35...40 mm (Zielwert 35 mm)
- Schutzschicht MA 11 H oder S PmB 40 mm (Zielwert 40 mm)
- PBD 5 mm (MA-verträglich)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

Stärke Systemaufbau

Projekt: Annahme 120 mm

Einfache Massnahmen zur Schadensminderung

z.B. fugenlose Konstruktionen bei
kleinen Bewegungen



Inhalt

1. Begrüssung
2. Motivation für die Schulung
3. Typische Schäden an Kunstbauten
 - Stützmauern
 - Unterbau (Widerlager, Pfeiler, Tunnel)
 - Brückenuntersichten
 - Bewegungsfugen / Fahrbahnübergänge
 - Folgeschäden undichter Fugen
4. Einfache Massnahmen zur Schadensminderung
5. Umgang mit Bauwerksbewegungen
6. Schlussfolgerungen
7. Fragen

Bauwerksbewegungen

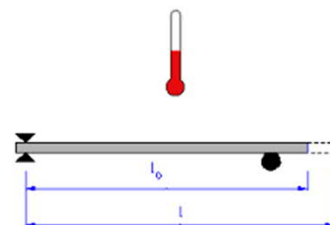
Bewegungen durch Temperaturänderungen:

10 m Länge (Beton / Stahl)

10 °C Temperaturdifferenz

= 1mm Längenänderung

⇒ Brücke von 20 m Länge macht
ca. 10 mm Bewegung Sommer-
Winter (ca. 50 °C Unterschied)

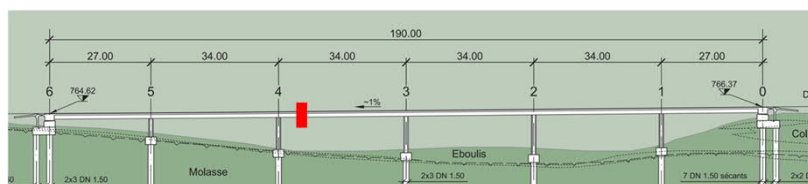


Bauwerksbewegungen

Das wichtigste ist die **Kenntnis des Bewegungsnulldpunktes**:
2 bis 3 Messungen an definierten Punkten bei möglichst unterschiedlichen
Bauwerkstemperaturen (ideal Sommer und Winter).

Diese Messungen werden dringend empfohlen!

Ausgehend von den ermittelten Bewegungsnulldpunkten können die
Bewegungen aus Temperatur abgeschätzt werden.



Umgang mit Bauwerksbewegungen

Lösung 1:

Versuchen, die Fugen aufzuheben
(«Die beste Fuge ist keine Fuge»)



Umgang mit Bauwerksbewegungen

Lösung 1:

Versuchen, die Fugen aufzuheben
(«Die beste Fuge ist keine Fuge»)



Umgang mit Bauwerksbewegungen

Lösung 1:

Versuchen, die Fugen aufzuheben
(«Die beste Fuge ist keine Fuge»)



Umgang mit Bauwerksbewegungen

Lösung 1:

Versuchen, die Fugen aufzuheben
(«Die beste Fuge ist keine Fuge»)

Massnahmen an der Abdichtung
und je nach Objekt an der
Konstruktion notwendig



Umgang mit Bauwerksbewegungen

Lösung 1:

Versuchen, die Fugen aufzuheben
(«Die beste Fuge ist keine Fuge»)

Massnahmen an der Abdichtung
und je nach Objekt an der
Konstruktion notwendig



Umgang mit Bauwerksbewegungen

Lösung 1:

Versuchen, die Fugen aufzuheben
(«Die beste Fuge ist keine Fuge»)

Umbau der Brücke in eine integrale
Konstruktion durch biegesteife
Brückendenen (Hutten)



Umgang mit Bauwerksbewegungen

Lösung 2:

Andere Materialien / Typen wählen

z.B. PU-Belagsdehnfuge



Umgang mit Bauwerksbewegungen

Lösung 2:

Andere Materialien / Typen wählen

z.B. eingeklebter Lamellenübergang
mit Lärmschutzplatten



Umgang mit Bauwerksbewegungen

Lösung 2:

Andere Materialien / Typen wählen

z.B. einbetonierter Lamellen-
übergang mit Lärmschutzplatten

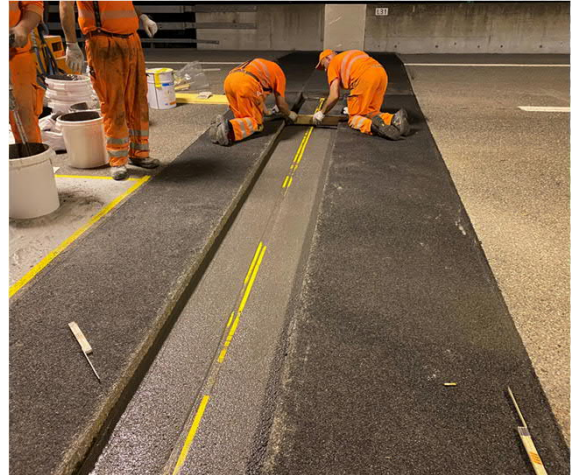


Umgang mit Bauwerksbewegungen

Lösung 2:

Andere Materialien / Typen wählen

Grösserer Aufwand / Kosten



Umgang mit Bauwerksbewegungen

Lösung 2:

Andere Materialien / Typen wählen

Grösserer Aufwand / Kosten und
Zeitbedarf



Umgang mit Bauwerksbewegungen

Lösung 2:

Andere Materialien / Typen wählen

Grosser Aufwand / Kosten und
Zeitbedarf



Umgang mit Bauwerksbewegungen

Lösung 2:

Andere Materialien / Typen wählen

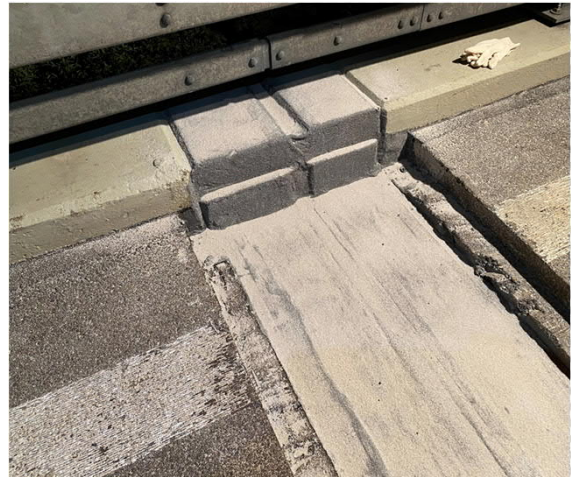
Grosser Aufwand / Kosten und
Zeitbedarf



Umgang mit Bauwerksbewegungen

Lösung 1+2:

Sorgfältige Ausbildung der Fugen
am Fahrbahnrand



Umgang mit Bauwerksbewegungen

Lösung 1+2:

Sorgfältige Ausbildung der Fugen
am Fahrbahnrand



Umgang mit Bauwerksbewegungen

Lösung 1+2:

Sorgfältige Ausbildung der Fugen
am Fahrbahnrand



Umgang mit Bauwerksbewegungen

Lösung 1+2:

Sorgfältige Ausbildung der Fugen
am Fahrbahnrand



Umgang mit Bauwerksbewegungen

Lösung 1+2:

Sorgfältige Ausbildung der Fugen
am Fahrbahnrand



Umgang mit Bauwerksbewegungen

Lösung 1+2:

Sorgfältige Ausbildung der Fugen
am Fahrbahnrand



Umgang mit Bauwerksbewegungen

Stützmauern, Lehnenkonstruktionen

KEINE Dilafugen mehr!

Stützmauern sind in **integraler**
Bauweise auszuführen:
Sämtliche Fugen sind als
Arbeitsfugen mit
Eisendurchdringung auszuführen



Umgang mit Bauwerksbewegungen

Bordüren / Konsolköpfe

KEINE Dilafugen mehr!

Bordüren sind in **integraler**
Bauweise auszuführen
(Etappenlängen so lange wie
möglich: 25...40 m sind ok):
Sämtliche Fugen sind als
Arbeitsfugen mit
Eisendurchdringung auszuführen



Inhalt

1. Begrüssung
2. Motivation für die Schulung
3. Typische Schäden an Kunstbauten
 - Stützmauern
 - Unterbau (Widerlager, Pfeiler, Tunnel)
 - Brückenuntersichten
 - Bewegungsfugen / Fahrbahnübergänge
 - Folgeschäden undichter Fugen
4. Einfache Massnahmen zur Schadensminderung
5. Umgang mit Bauwerksbewegungen
6. Schlussfolgerungen
7. Fragen

Schlussfolgerungen

Neubau / Ersatzneubau

- Ziel: möglichst **integrale Bauwerke** konstruieren
 - Brücken
 - Lehenkonstruktionen
 - Mauern
- Auf Dilatationsfugen verzichten
 - Aktuelle Erkenntnisse anwenden anstatt «Altbewährtes», das sich nicht bewährt hat
- Die beste Fuge ist keine Fuge

Schlussfolgerungen

Fugenlose Konstruktionen sind möglich:

A16 Mur Petit Pré, Court
– 300 m lange Mauer ohne Dilatationsfuge



Schlussfolgerungen

Instandsetzung

- Fugen haben ein hohes Schadenspotential (80% der Schäden bei Fugen).
- Lösungen nicht der Baustelle überlassen, sondern im Projekt durchdenken

Schlussfolgerungen Instandsetzung

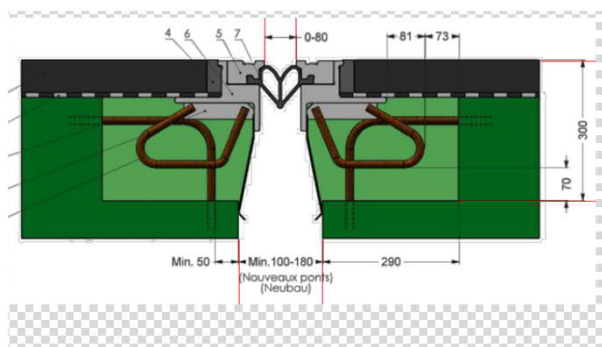
- Kann Kunstbaute in **integrales Bauwerk** umgebaut werden?
Ein Umbau lohnt sich!

Hier wurde vor 2 Jahren ein Umbau in ein integrales Bauwerk verpasst: Folge -> FUE (2. ausgeführte Lösung!) undicht!



Schlussfolgerungen Fahrbahnübergänge

- Die Wahl des FUE sollte nicht dem Unternehmer überlassen werden
 - Grund: Falsche Wahl führt zu teurem Unterhalt
- Den Typ wählt der PL des TBA
- FUE in Stahl sollen nicht in der Baumeistersubmission, sondern separat ausgeschrieben werden



Schlussfolgerungen Instandsetzung

- Wenn Fugen unumgänglich sind:
 - Wasserlauf zu Ende durchdenken
 - wohin läuft das Wasser?
 - Was passiert, wenn Fuge undicht wird?
 - wo kann Salzwasser eindringen und Schäden verursachen?
 - Welche Fugen kann ich vermeiden?
 - Wie weise ich das Wasser mit einfachen Massnahmen von der Fuge fort?

Schlussfolgerungen

Konsultieren Sie jeweils die aktuelle Version der Bautechnischen Details BTD im Planerkoffer

<https://www.bvd.be.ch/de/start/dienstleistungen/dienstleistungen-im-bereich-strasse-und-verkehr/planerkoffer-kantonsstrassen/technische-vorgaben.html>





Fragen / Diskussion



Kontakt

Rudolf Neuenschwander
Leiter Zustandserfassung Kunstbauten
Nationalstrassen Betrieb
rudolf.neuenschwander@be.ch
+41 33 224 22 50

Daniel Kunz
Leiter Fachgruppe Kunstbauten
Oberingenieurkreis I
daniel.kunz@be.ch
+41 31 633 35 50