
Verkehr und Infrastruktur (vif)

Ablauf Behandlung von Kunstbauten bei Strassenbauprojekten

1. Projektauftrag

Der Projektleiter des Strassenbauprojekts (PL Abt. PS) erfasst die im Projektperimeter vorhandenen Kunstbauten anhand der Logo-Datenbank und integriert diese in den Projektauftrag. Der Zuständige für die Erhaltung der Kunstbauten (Abt. RS oder KSI) erhält eine Kopie des bewilligten Projektauftrags.

Abgrenzung

Bei untergeordneten Kunstbauten liegt die Zuständigkeit bei der Abt. KSI. Untergeordnete Kunstbauten sind wie folgt definiert:

- Durchlässe mit lichter Spannweite ≤ 1 m
- Stützmauer lichte Höhe ≤ 1 m, sofern das oberliegende Terrain horizontal ist und sie keine wichtige statische Funktion für die Gesamtstabilität hat.
- Hang- und Felsicherungen welche keine massgeblichen Betonkonstruktionen aufweisen.
- Steinschlagschutznetze inkl. deren Verankerungen
- Boden- und Felsnetze inkl. deren Verankerungen

Bei allen übrigen Kunstbauten liegt die Zuständigkeit bei der Abteilung Realisierung Strassen (Abt. RS) Fachbereich Kunstbauten. Nachfolgend wird der Ablauf für Kunstbauten im Zuständigkeitsbereich der Abt. RS definiert.

2. Vorprojekt

In dem Technischen Bericht führt der PL Abt. PS sämtliche Kunstbauten im Projektperimeter auf und beschreibt die vorgesehenen Massnahmen an der Kunstbaute nach der ersten visuellen Beurteilung des Projektteams. Mögliche Massnahmen sind:

- Ersatz
- keine Massnahmen
- Verstärkung
- Instandsetzung

Allfällige Planunterlagen können beim Kunstbautenarchivar der Abt. RS bezogen werden. Für die erste Beurteilung der Kunstbauten kann das Merkblatt Zustandsbewertung von Kunstbauten bei Inspektionen (5. Beilage) angewendet werden.

Die erste visuelle Beurteilung der Kunstbaute kann von einem projektierenden Bauingenieur problemlos durchgeführt werden und erfordert je nach Grösse des Objekts maximal einen Arbeitstag und kann mit anderen ohnehin Begehungen vor Ort kombiniert werden.

Gemäss Prozess der Vernehmlassung wird das Vorprojekt durch die Abt. RS beurteilt. Durch den Verantwortlichen des Fachbereichs Kunstbauten (Abt. RS) werden die vorgeschlagenen Massnahmen geprüft und allenfalls wird eine zusätzliche Untersuchung/Überprüfung erforderlich.

Ist eine weitere Bearbeitung der Kunstbaute infolge des Strassenprojekts (Verbreiterung, Umnutzung, usw.) erforderlich, wird diese durch die Abt. PS durchgeführt (Finanzierung über Strassenprojekt oder über Investitionsrechnung Kunstbauten).

Ist eine weitere Bearbeitung der Kunstbaute infolge des schlechten Zustands erforderlich und die Kunstbauten ist nicht vom Strassenprojekt betroffen, wird diese durch die Abt. RS durchgeführt (Finanzierung über Investitions- oder Erfolgsrechnung Kunstbauten).

Die daraus gewonnen Erkenntnisse sollen in die nächste Projektphase (Bauprojekt) einfließen.

3. Bauprojekt

Der Technische Bericht wird entsprechend aktualisiert.

Gemäss Prozess der Vernehmlassung wird das Bauprojekt durch die Abt. RS beurteilt. Durch den Verantwortlichen des Fachbereichs Kunstbauten werden die vorgeschlagenen Massnahmen beurteilt.

4. Hinweise

Im Projektauftrag wie auch im Technischen Bericht werden die Kunstbautenobjekte in einem eigenen Kapitel geführt.

In der Regel ist es wirtschaftlich sinnvoll Instandsetzungsarbeiten an Kunstbauten gleichzeitig mit der Realisierung des Strassenprojekts durchzuführen. Mit dem vorgesehenen Ablauf sind Instandsetzungsmassnahmen frühzeitig bekannt und können in der Abt. RS frühzeitig und koordiniert geplant werden.

5. Beilage

Merkblatt Zustandsbewertung von Kunstbauten bei Inspektionen

Kriens, 1. Oktober 2018 ana / Ho

Verkehr und Infrastruktur (vif)

Merkblatt Zustandsbewertung von Kunstbauten bei Inspektionen**1 Gesamtbewertung der Kunstbauten****1.1 Grundsatz**

Für die Gesamtbewertung des Kunstbautenobjektes ist immer die schlechteste Bewertung eines Bauteils massgebend. Für die Erhaltungsplanung wird anhand des Inspektionsberichts die Dringlichkeit einer Instandsetzung durch den Verantwortlichen für den Fachbereich Kunstbauten beurteilt. Bei der Bewertung der Kunstbauteile ist insbesondere das Risiko- und Schadenspotential beim Versagen der Kunstbauteile zu berücksichtigen. Bei der Inspektion sind die Angaben im Datenblatt (Baujahr, Restnutzungsdauer der Bauteile wie Brückenabdichtung, Abmessung, Bauwerkseinteilung, Zuständigkeiten) durch den Inspektor zu prüfen und wenn erforderlich anzupassen. Mit der Inspektion sind auch mögliche Schadensursachen zu dokumentieren.

1.2 Bewertung 1 - 2

Solange sich die Bewertung des Gesamtbauwerks oder der einzelnen Teile innerhalb der Stufen 1 und 2 bewegt, befindet sich das Bauwerk in einem guten bis akzeptablem Zustand. Unter der Voraussetzung, dass das Bauwerk oder der Bauteil nur für sich allein betrachtet wird, sind keine Massnahmen erforderlich; die Tragsicherheit wird als gegeben angenommen und auch die Gebrauchstauglichkeit ist nicht in Frage gestellt. Bezüglich der Dauerhaftigkeit ist mit keiner raschen Veränderung des Momentanzustands zu rechnen. Die Dauerhaftigkeit ist für die nächsten 10 Jahre gesichert nachgewiesen.

1.3 Bewertung 3 - 4

Liegt die Bewertung im Bereich der Stufen 3 oder 4, beschädigter oder schlechter Zustand, dann dürften sich unmittelbar kleinere Instandstellungsarbeiten an einzelnen Teilen oder am Bauwerk aufdrängen; die Tragsicherheit ist aber noch immer gegeben und die Gebrauchstauglichkeit ist eingeschränkt. Gegebenenfalls sind noch genauere Untersuchungen am Bauwerk vorzunehmen. Hingegen ist die Dauerhaftigkeit über eine Zeitspanne von mehr als 10 Jahren als nicht gesichert zu betrachten. Konstruktionsbedingten Schwachstellen sind in der Beurteilung zu berücksichtigen: z.B. bei Winkelstützmauern Realisierung vor 1995 kann die Arbeitsfuge zwischen Fundament - Wand kritisch sein (Kiesnester - hintere Bewehrung korrodiert); bei Wellstahldurchlässe beträgt die Nutzungsdauer 50 Jahre, trotz gutem visuellen Erscheinungsbild ist dies nach Ablauf der Nutzungsdauer kritisch zu beurteilen; bei Natursteinmauern ist die Funktion (ob Verkleidungs- oder Schwergewichtsmauer) zu klären, weiter sind Bauchungen, lösende oder herausfallende Steine sowie Nässe kritisch zu beurteilen.

1.4 Bewertung 5

Für eine Bewertung der Stufe 5, alarmierender Zustand, muss die Gebrauchstauglichkeit als nicht mehr gegeben, die Tragsicherheit als möglicherweise reduziert oder sogar ungenügend angesehen werden. Genaue Aussagen sind erst nach gezielt vorgenommenen Untersuchungen sowohl am Bauwerk selber, als auch durch rechnerische Nachweise möglich. Zur Erreichung der vollen Gebrauchstauglichkeit müssen, Instandsetzungsmassnahmen als notwendige Massnahmen angesehen werden. Die Tragsicherheit ist unbedingt rechnerisch zu überprüfen.

2 Bewertung von Kunstbauten aus Stahlbeton und Stahlbetonteilen

2.1 Guter Zustand 1 (keine / geringfügige Schäden)

Es werden keine erwähnenswerten Mängel, Schäden oder Probleme beobachtet. Kleinere Risse ohne Abplatzungen, Abschieferungen oder Ausblühungen können auftreten. Flecken, die auf verschiedene Feuchtigkeitsgrade hinweisen, sind unbedeutend. Feine Risse (Haarrisse) infolge Biegebeanspruchungen oder Schwindens können vorhanden sein, die Bewehrung liegt jedoch noch nicht frei. Die Feststellungen sind zu dokumentieren. Der auf Höhe der Bewehrung gemessene Chloridgehalt ist kleiner als 0.1 %, bezogen auf den PC-Gehalt.

- Intakte Oberfläche
- Risse < 0.2 mm, nur oberflächlich, vorwiegend trocken, kein Chlorid haltiges (Spritz-) Wasser
- trocken
- keine Korrosionsspuren

2.2 Akzeptabler Zustand 2 (unbedeutende Schäden)

Einige kleinere Schäden, wie beispielsweise abdichtbare Risse in Fahrbahnplatten, leichte Abplatzungen usw., die im Rahmen von Routineunterhaltsarbeiten behoben werden können, sind feststellbar. Insgesamt sind aber weniger als 10% der Tragkonstruktion beschädigt, einschliesslich der schon reparierten Flächen. Bei auftretenden Haarrissen sind keine Betonzerstörungen zu beobachten. Auch hier können Flecken auf unterschiedliche Feuchtigkeitsgehalte im Beton hinweisen; da ihre Ausbreitung aber örtlich sehr begrenzt ist, sind sie noch nicht als gravierend einzustufen, können aber infolge der Frostgefahr auf mögliche zukünftige Schadensbildungen hinweisen. Überdies können Risse mit Ausblühungen vorhanden sein. Bei Verkehrsbauten sind kleinere Anfahr- oder Anprallschäden bei nichttragenden Elementen festzustellen. Bei Abstützungen in fliessenden Gewässern liegt die Fundamentoberseite nur teilweise frei; Fundamentverschiebungen sind hingegen noch keine festzustellen. Der gemessene Chloridgehalt ist kleiner als 0.2%, bezogen auf den PC-Gehalt.

- leichtes Absanden, raue Oberfläche
- Risse bis 0.5 mm, nicht durchgehende, nicht wasserführende Trennrisse, kein Chlorid haltiges (Spritz-) Wasser
- Feuchtigkeitsdifferenzen
- wenige Rostspuren

2.3 Beschädigter Zustand 3 (bedeutende Schäden)

Starke Rissbildung und starke Abschuppungen an der Bauwerks Oberfläche, die 20 bis 40% der Oberfläche betreffen (einschliesslich der schon reparierten Stellen) sind feststellbar. Es treten einige durchgehende Risse mit bedeutenden Ausblühungen auf. Die schlaffe Bewehrung weist lokale Korrosionen auf, nicht jedoch der Spannstahl. Alle Tragelemente sind zwar noch funktionsstüchtig, weisen aber Risse, Abplatzungen oder starke Abschuppungserscheinungen auf. Die Lager sind infolge starker Verschmutzung nicht mehr voll funktionsfähig.

- kleinere Abplatzungen, freiliegende Gesteinskörner
- Trennrisse, wasserführende Risse mit (starken) Ausblühungen oder nicht durchgehende Risse ≥ 0.2 mm mit Chlorid haltigem (Spritz-) Wasser
- deutliche Feuchtigkeitsdifferenzen, erhebliche Durchfeuchtung bzw. Wasserläufe, Chlorid haltiges Wasser
- Risse infolge Korrosion, freiliegende, schlecht überdeckte Bewehrung

2.4 Schlechter Zustand 4 (grosse Schäden)

Fortgeschrittener Korrosionsabtrag bei der Hauptbewehrung, Zerstörungen oder Abplatzungen sind feststellbar. Die Hauptbewehrung ist zwar noch genügend verankert, ist aber streckenweise freiliegend. Bei auf Ermüdung beanspruchten Bauteilen ist den örtlichen Kerbwirkungen infolge Lochfrass besonders Rechnung zu tragen. 40 bis 60% der Betonoberfläche sind zerstört oder verseucht, einschliesslich der schon reparierten Stellen. Umfangreiche durchgehende Risse mit Ausblühungen treten über die ganze Oberfläche verteilt auf. Es können sowohl Biegerisse wie auch Schubrisse vorhanden sein. Bei Druckgliedern ist der von der Bügelbewehrung umschlossene Betonkern noch nicht durch Risse oder durch Querschnittsverringerungen betroffen. Funktionsuntüchtige Lager können infolge Zwängungen in den direkt betroffenen Bauteilen zu örtlichen Schäden führen. Beim Überbau können möglicherweise schon kleinere Setzungen festgestellt werden.

- grosse Abplatzungen
- Trennrisse, wasserführend mit starken rostigen Ausblühungen
- starke Durchnässung bzw. Wasserläufe, Chlorid haltiges Wasser
- Abplatzung infolge stark korrodierter Bewehrung

2.5 Alarmierender Zustand 5

Ein grosser Teil des Bauwerks ist stark angegriffen: Die Zerstörung der Hauptbewehrung ist stark vorangeschritten. Es sind weit geöffnete Biege- und Schubrisse (Rissbreite > 0.5 mm) vorhanden. Die Zugbewehrung liegt teilweise frei. Die Haupttragelemente weisen deutlich erkennbare, nicht planmässige, bleibende Verformungen auf. Bei der Spannbewehrung können örtlich Querschnittsverluste infolge gebrochener Drähte auftreten, die sich durch Rissbildungen im Beton bemerkbar machen. Bei Stützenköpfen können grössere Risse unter den Lagern aufgetreten sein. Bei Abstützungen in fliessenden Gewässern können Kolkerscheinungen oder Unterspülungen der Fundamente möglich sein, wodurch Stabilität und Standsicherheit des Bauwerks gefährdet sein können. Es sind auch schon grössere Setzungen eingetreten. Die Nutzung muss unter Umständen eingeschränkt, eventuell sogar temporär eingestellt werden, bis Ergebnisse aus weiteren Untersuchungen vorliegen.

3 Bewertung von Natursteinmauerwerk

3.1 Guter Zustand 1

Es sind keine erwähnenswerten Mängel ausser kleineren Abplatzungen, Abschieferungen oder Ausblühungen sowie oberflächliche Zersetzungerscheinungen der Steine feststellbar. Auch in den Fugen sind vereinzelt Risse oder örtlich sehr begrenzte Ausbrüche festzustellen. Der Fugenmörtel ist aber noch hart. Flecken, die verschiedene Feuchtigkeitsgrade andeuten, sind unbedeutend. Bei Flusspfeilern oder Stützen sind Kratzspuren infolge Geschiebe oder Anprallvorgänge möglich.

3.2 Akzeptabler Zustand 2

Einige kleinere Schäden, wie beispielsweise leichte Abplatzungen und Verwitterungen, die im Rahmen von Routineunterhaltsarbeiten behoben werden können, sind feststellbar. Insgesamt sind aber weniger als 10% der Konstruktion angegriffen oder beschädigt. Flecken können auf unterschiedliche Feuchtigkeitsgehalte in den Steinen hinweisen; da ihre Ausbreitung örtlich begrenzt ist, sind sie noch nicht als gravierend einzustufen, können aber infolge der Frostgefahr auf mögliche zukünftige Schadensbildungen hinweisen. Es treten Risse mit Ausblühungen oder abgeplatze Teilen auf. Der Fugenmörtel ist stellenweise ausgebrochen, die Steine berühren

sich teilweise direkt und punktförmig. In der Umgebung der Fundamente von Abstützungen in fließenden Gewässern liegt die Fundamentoberseite noch nicht frei. Die Schädigungen sind zu dokumentieren.

3.3 Beschädigter Zustand 3

Stärkere Rissbildung, Abwitterungen, Abplatzungen, Spaltungen und chemische Veränderungen, die bis in tiefere Zonen der Steine reichen, können festgestellt werden. Infolge starker Abschuppungserscheinungen können 20 bis 40% der Oberfläche zerstört oder angegriffen sein. Nassstellen sind weit verbreitet. Es treten einige durchgehende Risse mit bedeutenden Ausblühungen auf. Der Fugenmörtel ist über grössere Partien hinweg ausgebrochen, die Steine sind teilweise gelockert. Die Lager sind infolge starker Verschmutzung nicht mehr voll funktionsfähig.

3.4 Schlechter Zustand 4

Fortgeschrittene Abwitterungen oder Abplatzungen sind feststellbar. Über 25% der Oberfläche sind abgeplatzt oder angegriffen. Ausblühungen können aber auch flächenhaft über ganze Bauteile auftreten, ebenso feuchte Stellen. Gelockerte Steine und verbreitete Fugenmörtelausbrüche sind zu beobachten. In den durchfeuchteten Zonen setzen sich Algen und Moos an. Es treten umfangreiche durchgehende Risse mit Ausblühungen über die ganze Oberfläche auf. Funktionsuntüchtige Lager können infolge Zwängungen in den direkt betroffenen Bauteilen zu örtlichen Schäden führen.

3.5 Alarmierender Zustand 5

Örtlich haben sich Steine aus dem Verband gelöst, damit können lokale Verformungen auftreten. Verwitterungen, Abplatzungen, Ausblühungen und Nassstellen treten über mehr als 50% der Oberfläche auf. Grosse, durch Fugen und/oder Steine verlaufende Risse zeigen, dass sich einzelne Bauteile wie Flügelmauern oder Wangen vom Widerlager oder vom Gewölbe lösen. Über mehr als 15% der Oberfläche sind einzelne Steine oder Steinpartien aus dem Verband gelöst. Überdies weisen starke Risse auf Überbeanspruchungen im Bauwerk hin. In Anwesenheit von Stahlteilen entstehen korrosionsbedingte Abplatzungen. Ausserdem haben sich auch Pflanzen mit ihren Wurzeln in den Fugen festgesetzt und beginnen das Gefüge aufzusprengen. Es treten deutlich erkennbare, nicht planmässige, bleibende Verformungen auf. Der Fugenmörtel ist über mehr als 50% der Oberfläche ausgebrochen oder ausgeschwemmt. Bei Stützenköpfen können grössere Risse unter den Lagern auftreten. Bei Flusspfeilern können Kolkerscheinungen oder Unterspülungen der Fundamente möglich sein, wodurch die Stabilität und die Standsicherheit des Bauwerks gefährdet ist. Es sind auch schon grössere Setzungen eingetreten. Die Nutzung muss unter Umständen eingeschränkt, eventuell sogar temporär eingestellt werden, bis Ergebnisse aus weiteren Untersuchungen vorliegen.

4 Bewertung von Kunstbauten aus Stahl und von Stahlbauteilen

4.1 Guter Zustand 1

Es sind keine Mängel oder Schäden zu beobachten. An der Oberfläche können leichte Verfärbungen festgestellt werden. Bei Flusspfeilern oder Stützen sind Kratzspuren infolge Geschiebe oder Anprallvorgänge möglich.

4.2 Akzeptabler Zustand 2

Oberflächlich sind kleinere Schäden auf der Schutzschicht festzustellen, eine Schwächung der Querschnitte ist jedoch noch nicht aufgetreten. Insgesamt sind weniger als 10% der Tragkon-

struktion betroffen. Vereinzelt ist beginnender Lochfrass bei vorwiegend statisch beanspruchten Bauteilen zu beobachten. Ebenfalls können bei solchen Bauteilen ganz vereinzelt gelockerte Verbindungsmittel (Niete oder Schrauben) festgestellt werden.

4.3 Beschädigter Zustand 3

Leichte Korrosionen können über grössere Flächen verteilt vorkommen. Es können bis etwa 20% der Gesamtoberfläche betroffen sein. Es ist aber noch kein merklicher Metallabtrag festzustellen; der Querschnittsverlust beträgt aber weniger als 5%. Zwischen Platten kann Kontaktkorrosion stattfinden. Gelockerte Verbindungsmittel sind vereinzelt erkannt worden. Lager sind infolge starker Verschmutzung nicht mehr voll funktionsfähig. Bei Verkehrsbauten sind kleinere Anfahr- oder Anprallschäden bei nichttragenden Elementen festzustellen.

4.4 Schlechter Zustand 4

Fortgeschrittener Querschnittsverlust infolge Korrosionsabtrags ist feststellbar. Etwa die Hälfte der Haupttragelmente sind davon betroffen. Bei Druckgliedern sind grössere seitliche Auslenkungen feststellbar (Knick- und Beulgefahr). Die Verbindungsmittel in untergeordneten Bauteilen können teilweise gelockert sein, aber noch nicht gebrochen; bei Schweissnähten treten bei diesen Bauteilen gelegentlich Anzeichen von Anrissen auf. Funktionsuntüchtige Lager können infolge Zwängungen in den direkt betroffenen Bauteilen zu örtlichen Schäden führen.

4.5 Alarmierender Zustand 5

Die Querschnittsverluste infolge Korrosionsabtrags sind nicht mehr vernachlässigbar, sie machen mehr als 10% aus. Bei auf Ermüdung beanspruchten Bauteilen ist den örtlichen Kerbwirkungen infolge Lochfrass besonders Rechnung zu tragen. Es sind deutlich erkennbare, nicht planmässige, bleibende Verformungen zu erkennen, insbesondere bei Druckgliedern, welche auf Ausknicken oder Ausbeulen hindeuten. Neben gelockerten Verbindungsmitteln sind auch gebrochene festzustellen. Risse bei Schweissnähten treten über grössere Längen auf. Es sind auch schon grössere Setzungen eingetreten. Bei Stützenköpfen können grössere Risse unter den Lagern aufgetreten sein. Die Nutzung muss unter Umständen eingeschränkt, eventuell sogar temporär eingestellt werden, bis weitere Untersuchungsergebnisse vorliegen.

5 Bewertung von Kunstbauten aus Holz

5.1 Guter Zustand 1

Keine erwähnenswerten Mängel (vereinzelte Insektenausfluglöcher, Spalten, Verfärbungen sind möglich).

5.2 Akzeptabler Zustand 2

Oberflächenschäden infolge Insekten und mechanischer Beanspruchung resp. Abnutzung, mangelhafte Belüftung, Verwitterung (graue Verfärbung), gelockerte Schrauben, Verschmutzung.

5.3 Beschädigter Zustand 3

Durchnässung, Pilzbefall, morsche Stellen, tiefreichender Insektenbefall, sichtbare Durchbiegung, Stauchungen, Quetschungen, Anfahrschäden, Korrosion an Verbindungsmitteln.

5.4 Schlechter Zustand 4

Querschnittsverminderung an voll beanspruchten Hölzern und Verbindungsmitteln, morsche Stellen im Bereich von Holzverbindungen und Auflagern, starke Verformungen.

5.5 Alarmierender Zustand 5

Bruch einzelner Hölzer oder Verbindungsmittel, Befall durch den Kellerhausschwamm.

ana / Rö / Kie 19.03.2018