Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 127 (2001)
Heft: 9: Lawinen

Artikel: Hauptinspektion der Kunstbauten an der Axenstrasse
Autor: Schmid, Manuel / Bechtiger, Roland / Zwyssig, Gabi
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-80128

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

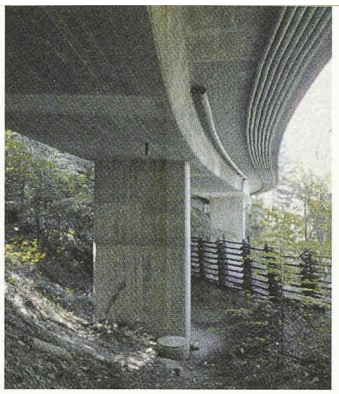
Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

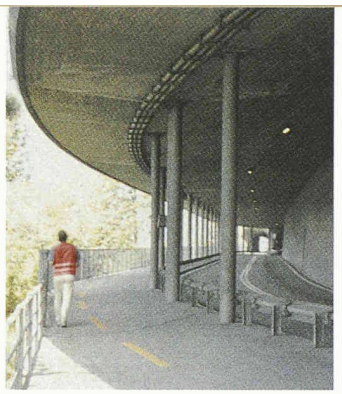
Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Manuel Schmid, Roland Bechtiger, Gabi Zwyssig, Heribert Huber





Hauptinspektion der Kunstbauten an der Axenstrasse

Im Frühling 2000 wurde an der A4 im Abschnitt Sisikon–Flüelen die erste Hauptinspektion an den Kunstbauten durchgeführt. Aus Sicht des Bauwerkeigentümers sind systematische Kontrollen wertvoll, um den Zustand der Bauwerke und deren Entwicklung festzuhalten und von Fachleuten beurteilen zu lassen.

Die Norm SIA 469 «Erhaltung von Bauwerken» [1] unterscheidet für das Bauwerksmanagement während der Nutzungsphase folgende drei Teilbereiche: Überwachung, Unterhalt und Veränderung. Die Inspektionen sind ein Element der Überwachung (Bild 1). Mit der Überwachung wird die Entwicklung eines Bauwerks festgestellt und gewertet. Daraus werden Empfehlungen für das weitere Vorgehen abgeleitet.

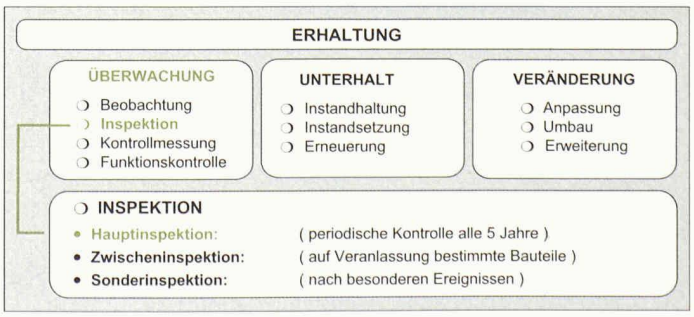
Die Inspektionen lassen sich in Zwischeninspektionen (Inspektion auf Veranlassung, eventuell beschränkt auf bestimmte Bauteile), Sonderinspektionen (Durchführung nach besonderen Ereignissen oder Nutzungs-/Betriebsänderungen) und in Hauptinspektionen (periodische Kontrolle alle 5 Jahre) unterteilen. Letztere erstrecken sich in der Regel über das gesamte Bauwerk. Sie erfolgen visuell und mit einfachen Hilfsmitteln.

Im Bereich der Nationalstrassen werden die Resultate von Hauptinspektionen zusätzlich in der Kunstbautendatenbank (Kuba-DB) elektronisch erfasst. Die Kuba-DB ist ein elektronisches Hilfsmittel für die Bauherrschaft oder deren Beauftragte zum Bauwerksmanagement. Die Datenbank umfasst, unterteilt nach einzelnen Bauwerken, die gesamte Objektgeschichte (Bau, Instandsetzungen, Änderungen, besondere Ereignisse) sowie die Daten zu jedem Bauteil des Bauwerks.

Unabhängig von der ausführenden Instanz sollen die Resultate von Hauptinspektionen einheitlich bewertet werden, um untereinander vergleichbar zu sein. Hierfür werden die vorgefundenen Schäden gemäss dem Schadenkatalog der Kuba-DB bauteilweise mit den entsprechenden Schadensnummern und weiteren Beschreibungen erfasst und bewertet. Die Bewertung erfolgt nach Zustandsklassen von 1 bis 5 (Bild 2). Nicht überprüfbare Bauteile erhalten die Zustandsklasse 9, wobei zu beurteilen ist, ob eine Gefährdung des Bauwerks wahrscheinlich oder unwahrscheinlich ist. Im «Handbuch für die Datenerfassung» der Kuba-MS-Ticino [3,4] sind die Zustandsklassen für Stahlbeton- und Spannbetonkonstruktionen, Stahlkonstruktionen, Mauerwerk, Fahrbahnübergänge, Lager sowie Abdichtung und Belag in Wort und Bild beschrieben. Das Handbuch ist ein nützliches Hilfsmittel für die Feldarbeit und muss konsequent als Grundlage zur Beurteilung angewendet werden.

Umsetzung im Kanton Uri

Im Kanton Uri sind sämtliche Bauwerke der Nationalstrassen entsprechend den geografischen Abschnitten in sogenannte Gruppen eingeteilt. Die Durchführung von Überwachungs- und Unterhaltsmassnahmen erfolgt jeweils im Bereich einer ganzen Gruppe. Die Hauptinspektionen werden koordiniert mit Kontrollmessungen während den betrieblichen Instandhaltungswochen durchgeführt. Auf diese Weise können zeitaufwändige und kostenintensive Verkehrsumstellungen vermieden werden. Die Inspektionen umfassen



1
Elemente der Bauwerkserhaltung

BW 48.434A Autobahn-Unterführung Giessenstrasse

Bauwerksbeurteilung

Zustandsklasse*					
1	2	3	4	5	

* Legende
1 in gutem Zustand
2 in annehmbaren Zustand
3 in schadhaftem Zustand
4 in schlechtem Zustand
5 in alamierendem Zustand
9 Zustand nicht überprüfbar

Bauteilbeurteilung

Bauteile	Abkürzung	Nr.	Zustandsklasse* 1	2	3	4	5	9	Massnahmen
Abdichtung	AD	1-2							Ersatz 2005
Belag	BG	1-2							Ersatz 2005
Fahrbahnübergang	FA	1							Ersatz 2005
		2							Ersatz 2005
Fundament Pfeiler	FU-PF								
Fundament Widerlager	FU-WL	1-2							
Konsolkopf	KK								Hydrophobierung 2001; ev. Ersatz 2005
Lager Pfeiler	LA-PF								
Lager Widerlager	LA-WL	1-2							
Pfeiler	PF								
Ueberbau	UE	1-2							
Widerlager	WL	1-2							

2
Beispiel der Bauwerks- und Bauteilbeurteilung mit Massnahmenempfehlung

sämtliche Kunstbauten (Brücken, Galerien, Tunnels, Stützmauern, Felssicherungen). An der Axenstrasse wurden parallel zur Hauptinspektion Belagskontrollen, Vermessungsarbeiten, Aufnahmen für das generelle Entwässerungsprojekt und Ankerkontrollen durchgeführt.

Durchführung

Die Gruppe 6 der A4 im Kanton Uri umfasst den Abschnitt Sisikon–Flüelen und betrifft über hundert Kunstbauten. Die Objekte wurden zuerst in Typen eingeteilt: Brücken, Galerien, Tunnels, Wannen, Stützmauern, Auskragungen, Bachdurchlässe, Felssicherungen. Nach dieser Einteilung wurden zwei Terminprogramme in Absprache mit dem Unterhaltsbetrieb für die Kontrollen vor Ort ausgearbeitet. Die Tunnels und Galerien konnten aus verkehrstechnischen Gründen nur in der Nacht inspiziert werden. Alle anderen Objekte konnten tagsüber ohne grosse Verkehrsbehinderungen kontrolliert werden.
Grundlagen für die Feldaufnahmen waren das in Zusammenarbeit mit dem Amt für Tiefbau (AfT), Abteilung Kunstbauten, und dem Bundesamt für Strassen (Astra) 1999 erarbeitete Pflichtenheft für Brücken sowie die Bauwerkskataster und die Inspektionschecklisten aus der Kunstbauten-Datenbank.

Auswertung und Resultate

Die Auswertung der Hauptinspektion erfolgte direkt nach Abschluss der Feldarbeiten. Die Erfassung der Resultate in der Kuba-DB erfolgte über die Bauteilchecklisten. Eine genauere Umschreibung der Resultate wurde im Inspektionsbericht mit Fotodokumentation vorgenommen, welcher für jeden Bauwerkstyp erstellt wurde.
Neben der Zusammenfassung der Zustandsbeurteilung (Bild 2) anhand der Zustandsklassen sind im Inspektionsbericht die vorgefundenen Schäden je Bauteil in Worten detaillierter beschrieben. Die Ursache für aussergewöhnliche Schäden wird untersucht und erläutert. Die empfohlenen Massnahmen werden in betriebliche und bauliche Massnahmen unterteilt. Eine statische Überprüfung der Bauwerke ist nicht Bestandteil von Hauptinspektionen. Werden jedoch Risse entdeckt, die einen Hinweis auf statische Mängel geben, muss eine Überprüfung veranlasst werden.

Ermittlung Zustandsklasse Bauwerk

Neben der Zustandsbeurteilung der einzelnen Bauteile musste auch die Zustandsklasse für das gesamte Bauwerk ermittelt werden.
Es ist unklar, wie sich ein einzelnes, mangelhaftes Bauteil (z. B. Entwässerung, Zustandsklasse 4) auf die Gesamtbeurteilung des Bauwerks auswirkt. Kann der Zustand des gesamten Bauwerks trotzdem mit der Klasse 2 bewertet werden, wenn die übrigen Bauteile mit der Klasse 1-2 bewertet wurden? In diesem Fall reicht die Instandsetzung oder der Ersatz des entsprechenden Bauteils, damit die Tragkonstruktion als gesamtes in einem guten bis annehmbaren Zustand bleibt. Auch eine Ermittlung der Zustandsklasse mit Hilfe von Durchschnittswerten ist aus unserer Sicht nicht praktikabel, da jedes Bauwerk eine andere Konstellation von Bauteilen und deren Anzahl besitzt.
Bei der Hauptinspektion 2000 der Axenstrasse wurde mit der Zustandsklasse für das Bauwerk vor allem der Zustand der Tragkonstruktion beurteilt. Obwohl einige Stahlbetonbauteile die Bewertung mit der Zustandsklasse 3 erhielten, wurde das gesamte Bauwerk mit der Klasse 2 bewertet.
Es ist zu überdenken, ob die in der Instandsetzung geläufige Unterteilung in die Bauteilgruppe «Tragkonstruktion» (Nutzungsdauer 50 Jahre ohne Intervention) und «Verschleissteile» (Nutzungsdauer 25 Jahre ohne

Intervention) auch für die Bewertung anstelle einer Gesamtbeurteilung des Objektes sinnvoll wäre. Werden die obengenannten Bauteilgruppen bewertet, ist die rechnerische Ermittlung der Klasse aus den einzelnen Bauteilen bereits viel praktikabler.
Wird die eigentliche Tragkonstruktion mit Zustandsklasse 3 bis 4 bewertet, so ist eine sehr umfangreiche Instandsetzung oder sogar ein Ersatz erforderlich. Sind nur die Verschleissteile in einem schlechten Zustand, kann die Dauerhaftigkeit des Gesamtbauwerks mit einer nur lokalen Instandsetzung massgeblich verbessert werden. Beispielsweise können schadhafte Sicherheitseinrichtungen wie Leitschranken bereits mit geringem Aufwand und eventuell unter Verkehr ersetzt oder instand gesetzt werden.

3
Die Dachentwässerung einer Galerie weist einen konstruktiven Mangel auf, so dass aufgestautes Wasser durch die Dilatationsfugen an die Untersicht gelangt

Erfahrungen

Die Verwendung von Bauteilchecklisten hat sich bewährt. Mit der richtigen Einordnung in den Feldunterlagen war sichergestellt, dass sämtliche Bauteile gezielt inspiziert wurden. Nach Abschluss der Inspektion wurden die Checklisten für die Eingabe in die Kuba-DB dem Beauftragten abgegeben. Die Checklisten können für eine nächste Hauptinspektion wieder verwendet werden. Bereits aufgenommene Schäden werden schnell wieder aufgefunden und neue können hinzugefügt werden. Schon während den Feldarbeiten bei der nächsten Hauptinspektion sind Veränderungen im Zustand leicht erkennbar.
Die Erfahrung hat gezeigt, dass vor allem bei komplexen Bauwerken an Nationalstrassen in jeder Arbeitsgruppe für Hauptinspektionen zwingend ein Bauingenieur vor Ort sein muss. Die Bauwerke sind nur während kurzer Zeit begehbar und Schadensbilder müssen meistens gleich vor Ort begutachtet und beurteilt werden. Das heisst mögliche Ursachen für Schäden (z.B. infolge Setzungen, statische Beurteilung von Rissbildern, Veränderungen im Baugrund usw.) müssen als solche erkannt werden. Gegebenenfalls sind Sofortmassnahmen einzuleiten.
In jedem Falle ist die Durchführung einer Hauptinspektion eine interessante und anspruchsvolle Ingenieuraufgabe, welche nur von entsprechend qualifiziertem Personal durchgeführt werden kann. Gleichzeitig fliessen auch viele Erkenntnisse über das Alterungsverhalten von Bauwerken in die tägliche Arbeit ein. Dies ist eine Chance, diese Erfahrungen in Planung und Projektierung von Neubauten und Bauwerksinstandsetzungen umzusetzen und die Bauwerke noch dauerhafter zu gestalten. Die Erfahrungen aus den Hauptinspektionen fliessen auch in die laufenden Instandsetzungen im Kanton Uri ein.

4
Die Pfeilerschächte der Brücken wurden visuell inspiziert. Die Deckel werden durch abschliessbare ersetzt

Heribert Huber, dipl. Bauing. ETH/SIA, Amt für Tiefbau Abt. Kunstbauten, Klausenstrasse 2, 6460 Altdorf, Gabi Zwyssig und Manuel Schmid, dipl. Bauing. ETH, Ernst Winkler + Partner AG, Ingenieure Planer Geometer, Rikonerstrasse 4, 8307 Effretikon, Roland Bechtiger, dipl. Bauing. HTL/STV, André Rotzetter + Partner, Beratende Ingenieure AG, Lindengasse 8, 6314 Unterägeri

Literatur

1 Norm SIA 469 (1997), Erhaltung von Bauwerken
2 Richtlinie «Überwachung und Unterhalt der Kunstbauten der Nationalstrassen», Astra 1998
3 KUBA-MS-Ticino Release 1.0, Einführungshandbuch, Astra 1998
4 KUBA, Technisches Handbuch, Astra 2000

Bilder
Ernst Winkler + Partner AG