

RaBaDü

Einflussfaktoren und Prüfmethode für Korrosion älterer Randbalkendübel

Programm / Ausschreibung	Mobilitätssystem, Mobilitätssystem, Mobilität 2023: Verkehrsinfrastrukturforschung (VIF)	Status	laufend
Projektstart	01.06.2024	Projektende	31.05.2026
Zeitraum	2024 - 2026	Projektlaufzeit	24 Monate
Keywords	Randbalken; Bauwerksinspektion; Brücken; Befestigung; Korrosion		

Projektbeschreibung

Bei älteren Randbalkenverankerungen (RBV) auf Bestandsbrücken hat sich bei Schadensfällen gezeigt, dass es zur Korrosion der Verbindungsdübel zwischen Tragwerk und Randbalken (RB) kommen kann. Bis zum Jahr 2006 wurden für die Verbindungsdübel zumeist verzinkte Stahlanker mit der Materialqualität 8.8 eingesetzt. Die Korrosionswahrscheinlichkeit für diese Verbindungsdübel ist in Abhängigkeit der RB-Geometrie, des Erhaltungszustandes, den Umgebungsbedingungen, ev. Beschädigungen der Zinkschicht während der Bauphase sowie sonstiger Einflüsse aber nicht bekannt.

Die Kenntnis der Zustandsveränderung von RBV ist daher essentiell, um deren Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit beurteilen sowie gegebenenfalls zeitgerechte Maßnahmen planen zu können.

Das wesentliche Ziel ist die Ausarbeitung eines Handlungsleitfadens, mit dem der Erhaltungszustand bestehender RBV hinreichend beurteilt werden kann, um die zeitgerechte Umsetzung von entsprechenden Maßnahmen zu gewährleisten.

Der beabsichtigte Lösungsansatz des Problems beruht hauptsächlich auf experimentellen Methoden. Zum einen wird eine umfassende Untersuchung an realen Objekten (20 unterschiedliche Brücken), wobei die Auslösemechanismen und die begünstigenden Faktoren der Korrosion der Befestigungsdübel eruiert werden. Dies geschieht dadurch, dass bei RB, die in der Projektlaufzeit ersetzt werden, erhoben wird, ob und wie stark die Stahlanker korrodiert sind. Gleichzeitig wird eine Vielzahl an Parameterwerten erhoben, die einen Einfluss auf die Korrosion der Stahlanker haben könnten. Solche Einflussparameter können sein: Chloridgehalt, Feuchte, Einbaujahr, Art der Befestigung, Material, Zinkschichtschäden aus der Bauphase, Geometrie des Randbalkens, Neigung der Straße, Niederschlagsmenge, Salzstreumenge, Verkehrsstärke; Die Liste der Einflussparameter wird in Absprache mit dem Auftraggeber noch erweitert und genauer definiert.

Mit diesen erhobenen Daten wird schließlich eine Korrelationsstatistik erstellt. So entsteht Klarheit darüber, welche Umgebungsbedingungen und sonstige Faktoren die Entstehung von Korrosion begünstigen. Der Straßenerhalter erhält somit wertvolle Indizien zur Priorisierung von Instandsetzungsmaßnahmen. Es wird auch geprüft, ob die Einflussfaktoren sinnvoll in Degradationsfunktionen – zur Prognose der zeitlichen Entwicklung der Degradation – integriert werden können.

Der zweite Teil der experimentellen Untersuchungen besteht aus Belastungstests. Dabei wird überprüft, ob Korrosionsschäden an den Stahlankern dadurch festgestellt werden können, dass die RB (lokal) einer Krafteinwirkung ausgesetzt werden und die daraus folgenden Verformungen gemessen werden.

Diese Experimente werden an mindestens 5 RB ausgeführt. Die entsprechende Zugänglichkeit wird wiederum

vorausgesetzt. Ziel ist es, zu überprüfen, ob es konsistente Unterschiede im Kraft-Verformungs-Verlauf bei RB mit korrodierten bzw. nicht korrodierten Stahlankern gibt. Das genaue Prüfprogramm für die Belastungsversuche wird in Abstimmung mit dem Auftraggeber festgelegt. Insbesondere wird geklärt, ob horizontale Belastungen oder Abhebeversuche durchgeführt werden.

Nach den erfolgten experimentellen Untersuchungen werden schließlich Tragsicherheitsberechnungen durchgeführt. In einer Risikoanalyse wird geprüft, inwiefern reduzierte Festigkeiten infolge korrodierter Stahlanker sich auf die Versagenswahrscheinlichkeit auswirken bzw. tolerierbar sind. Schließlich werden Handlungsempfehlungen gegeben.

Abstract

In the case of older edge beam anchorages on existing bridges, cases of damage have shown that corrosion of the connecting dowels between the supporting structure and the edge beam can occur. Until 2006, galvanised steel anchors with material quality 8.8 were mostly used for the connecting anchors. However, the probability of corrosion for these connecting anchors is not known, depending on the geometry of the edge beam, the state of preservation, the environmental conditions, any damage to the zinc coating during the construction phase and other influences. Knowledge of the changes in the condition of anchorages is therefore essential in order to assess their load-bearing capacity and serviceability and, if necessary, to plan timely measures.

The main objective is to develop an action guideline with which the conservation status of existing anchorages can be adequately assessed in order to ensure the timely implementation of appropriate measures.

The intended approach to solving the problem is mainly based on experimental methods. On the one hand, a comprehensive investigation is carried out on real objects (20 different bridges), whereby the trigger mechanisms and the factors favouring the corrosion of the fastening anchors are determined. This will be done by determining whether and to what extent the steel anchors are corroded in the case of fenders that are replaced during the project period. At the same time, a large number of parameter values are collected that could have an influence on the corrosion of the steel anchors. Such influencing parameters can be: chloride content, moisture, year of installation, type of fastening, material, zinc coating damage from the construction phase, geometry of the edge beam, inclination of the road, amount of precipitation, amount of salt spread, traffic volume;

The list of influencing parameters will be expanded and defined in more detail in consultation with the client.

These collected data are then used to create correlation statistics. This provides clarity as to which environmental conditions and other factors favour the development of corrosion. This provides the road owner with valuable information for prioritising maintenance measures. It is also examined whether the influencing factors can be meaningfully integrated into degradation functions - to predict the development of degradation over time.

The second part of the experimental investigations consists of load tests. This involves checking whether corrosion damage to the steel anchors can be detected by subjecting the edge beams (locally) to a force and measuring the resulting deformations.

These experiments are carried out on at least 5 edge beams. The corresponding accessibility is again assumed. The aim is to check whether there are consistent differences in the force-deformation curve for edge beams with corroded or non-corroded steel anchors. The exact test programme for the load tests is determined in consultation with the client. In particular, it is clarified whether horizontal loads or uplift tests are to be carried out.

Finally, structural safety calculations are carried out following the experimental investigations.

In a risk analysis, the extent to which reduced strengths due to corroded steel anchors affect the probability of failure or are tolerable is analysed. Finally, recommendations for action are given.

Projektkoordinator

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Projektpartner

- Burtcher Consulting GmbH