

Universitätsstadt Tübingen
Fachbereich Tiefbau
Füger, Albert Telefon: 07071-204-2266
Swain, Thomas Telefon: 07071-204-2682
Gesch. Z.: 9/Fü, 911/Sw./

Vorlage 199/2021
Datum 30.06.2021

Berichtsvorlage

zur Behandlung im **Ausschuss für Planung, Verkehr und Stadtentwicklung**
zur Kenntnis im **Ortsbeirat Stadtmitte**

Betreff: **Ergebnis Brückenhauptprüfung Eberhardsbrücke 2021**

Bezug: Vorlage 370/2016

Anlagen: Anlage 1: Grundriss der Eberhardsbrücke
Anlage 2: Längsschnitt Eberhardsbrücke
Anlage 3: Querschnitt Eberhardsbrücke

Zusammenfassung:

Das Ergebnis der Brückenhauptprüfung 2021 und das aktuelle Feinnivellement zeigt, dass die Eberhardsbrücke deutlich Spuren eines Alterungsprozesses zeigt. Sie sollte, wie bereits im Jahr 2016 im Gemeinderat berichtet, in den nächsten 10 bis 15 Jahren erneuert werden, wenn die mittlerweile messbaren Setzungen sich fortsetzen.

Bericht:

1. Anlass / Problemstellung

Die Verwaltung hat Ende 2020 routinemäßig eine Brückenhauptprüfung beauftragt, die mit drei Prüfungsterminen im Dezember 2020 mit einem Brückenuntersichtsgerät, Anfang April 2021 und Anfang Juni 2021 vom Neckar aus durchgeführt wurden, die zwingend angestanden ist (siehe unten).

Mit dem nachstehenden Bericht soll die Öffentlichkeit über das Ergebnis dieser Brückenhauptprüfung informiert werden, zumal sich die Anfragen nach den Ergebnissen der Prüfung häufen. Neue Erkenntnisse ergeben sich auch aus dem jüngsten sogenannten Feininnellement, mit dem Bewegungen in den Brückenbauwerken gemessen werden. Auch diese Messungen werden nicht anlassbezogen sondern routinemäßig im Sommer und Winter durchgeführt.

Der Verwaltung ist bewusst, dass die Restlebensdauer der Neckarbrücke für den anstehenden Bürgerentscheid zur Regionalstadtbahn eine hohe politische Bedeutung hat. Die Verwaltung sieht sich einer strikten Neutralität in dieser Frage verpflichtet. Aus diesem Grund kam es aber auch nicht in Betracht, die routinemäßig gewonnenen Erkenntnisse über die Zustandsverschlechterung der Brücke der Öffentlichkeit zu verschweigen.

2. Sachstand

2.1. Ergebnisse Bauwerksprüfung 2021:

Alle Brücken der Stadt, die als Ingenieurbauwerke gelten, werden in 3-jährigem Turnus einer detaillierten Prüfung nach DIN 1076 unterzogen, um deren aktuellen Zustand zu erfassen und daraus Instandhaltungsmaßnahmen abzuleiten, zielgerichtet Schäden zu beseitigen und Abnutzung zu dokumentieren. Der Prüfbericht 2021 liegt jetzt vor.

Der Prüfbericht zählt eine ganze Reihe von Schäden auf, von denen die wichtigsten hier zusammengefasst werden:

Schäden Hauptbrücke (aktueller Prüfbericht 2021)

Trotz Reparatur der Übergangskonstruktionen, die von oben anhand der schwarzen Fugen aus Gummi erkennbar sind, in den Jahren 2009 und 2015, sind diese wieder gerissen und wasserdurchlässig geworden. Die Fugen befinden sich an den Scheitelpunkten (Hochpunkten) in der Mitte der beiden Bögen und an den Anschlussstellen der Bögen in die Uferseiten und den Mittelpfeiler.

Der tragende Stampfbeton der Brücken hat Ausbrüche in geringer Zahl und ist auf der Unterseite verwittert. Innen fließt das über die Fugen eindringende Wasser nicht ab. Die Stahlgelenke unter den Fugen sind durch das Eindringen von Wasser rostgefährdet.

Die Fahrbahn-Deckschicht weist viele Risse, Ausbrüche und Reparaturstellen auf. Die Beschichtung des östlichen Gehwegs ist stellenweise abgelaufen und gerissen. Auf der stromabwärts gelegenen Seite befindet sich ein Stahlgerüst mit hölzerner Plattform. Die Holzbohlen sind bereits stark verwittert mit Pilzbefall. Daher werden diese in 2021 erneuert.

Schäden Erweiterung (Gehwegbrücke westlicher Gehweg, aktueller Prüfbericht 2021

Wasser dringt stellenweise in die Hohlkastenbrücke der 50er Jahre ein. Insgesamt ist diese Hohlkastenbrücke mit sparsamen Materialeinsatz gebaut. An mehreren Stellen altert der Beton und die Bewehrung unter der dünnen Betonüberdeckung rostet. Am Beton im Scheitel über dem südlichen Bogen wurde locker liegender Beton abgeschlagen, bevor er komplett abplatzt. Risse bis zu einer Dicke von 0,7 mm sind nachweisbar. Im Inneren der Hohlkastenbrücke gibt es einen hölzernen Wartungssteg der baufällig ist.

2.2. Feinnivellement bzw. Setzungsmessung:

Ein entscheidender Indikator für den Zustand der Eberhardsbrücke ist die Setzung der Scheitelpunkte. Die Scheitelpunkte sind die höchsten Punkte der Bögen. Altert das Bauwerk, dessen Tragwerk aus zwei Bögen aus Stampfbeton besteht, so stauchen sich die Bögen und das Bauwerk sinkt im Scheitel minimal ab. Diese Setzungen werden seit 25 Jahren von der Abteilung Ingenieurvermessung der Stadt Tübingen überwacht. Es finden Messungen im Winter und Sommer statt, da auch die Temperatur die Setzungen beeinflusst und zu Schwankungen führt. Gerade in den letzten Jahren konnten wir beobachten, dass die Setzungen sich verstärken, nachdem in den 1990er und 2000er Jahren die Höhen der Scheitelpunkte weitgehend stabil waren. Insgesamt kann eine dauerhafte Setzung der Scheitelpunkte in den letzten 15 Jahren um 1 cm festgestellt werden. Dies deutet auf eine Alterung der Brücke hin. Die Setzungen sind aktuell nicht besorgniserregend und erfordern keine Verschärfung der verkehrlichen Einschränkungen. Die weitere regelmäßige Überwachung der Setzungen ist jedoch unverzichtbar notwendig und bei einer weiteren signifikanten Absenkung muss mit verkehrlichen Einschränkungen reagiert werden.

2.3. Ergebnisse wissenschaftliche Untersuchungen 2016:

Im Jahr 2016 prüften das Ingenieurbüro Haisch in Kooperation mit Prof. Weber (Baustoffkunde) und Prof. Meiss (Brückenbau) der Hochschule für Technik Stuttgart die Tragfähigkeit und Dauerhaftigkeit der Eberhardsbrücke. Die Untersuchungen kamen zunächst zu der Aussage, dass die Eberhardsbrücke mit ihrem Alter von inzwischen 120 Jahren die heute standardmäßige angesetzte Soll-Lebensdauer von 100 Jahren bereits überschritten hat. Weiterhin könne das Altern und letztendlich Versagensverhalten des Stampfbetons nicht seriös vorhergesagt werden, insbesondere da die Einbaubedingungen vor 100 Jahren nicht in der Form überwacht wurden, wie es heute üblich ist und daher starke Schwankungen in den Materialeigenschaften auftreten.

Quellen:

- Ingenieurgesellschaft Meiss Grauer Holl: „Machbarkeitsstudie Stadtbahn Eberhardsbrücke Tübingen“ vom 21.07.2016
- Ingenieurbüro Haisch in Kooperation mit Prof. Weber: „Umbau Eberhardsbrücke für Stadtbahnen - Machbarkeitsstudie“ vom 14.07.2016

Exzerpte aus den Quellen:

„Die Schädigung infolge Ermüdung ist ein Prozess, der sich über einen weiten Zeitraum erstrecken kann. Weder aus der Forschung noch aus der Praxis sind Erfahrungen zum Materialverhalten von Stampfbeton unter Ermüdung bekannt oder untersucht worden. Es ist davon auszugehen, dass sich die Materialeigenschaften auch dieses Betons mit den starken Schwankungen seiner Materialeigenschaften in der Zeit so verändert, dass Ermüdungsbrüche auftreten“.

„Da die Brücke ihre geplante Nutzungsdauer von 100 Jahren erreicht hat und aus einem inhomogenen Material besteht das großen Schwankungen in der Festigkeit und Dichte unterliegt, ist eine Abschätzung des Materialverhaltens bei höheren Spannungen bei jetzigem Stand der Technik und der Wissenschaft nicht zuverlässig möglich. Es besteht die erhöhte Gefahr, dass Ermüdungsbrüche auftreten“.

3. Vorgehen der Verwaltung

Die Restlebenszeit lässt sich auch mit aufwändigen und teuren Untersuchungen nicht sicher prognostizieren. Die Verwaltung hat sich mit der Frage der Restlebenszeit intensiv auseinandergesetzt und mit Fachbüros diskutiert und beraten. Man kann festhalten, dass die Brücke erstaunlich gut gehalten hat und unsere Vorgänger gut gearbeitet haben. Im Vergleich zu den vergangenen Untersuchungen ergibt sich aktuell aber die Veränderung, dass eine größere Setzung von ca. 1cm in den letzten 15 Jahren messbar ist. Sollte sich diese Tendenz in den nächsten Jahren fortsetzen, muss davon ausgegangen werden, dass die Brücke voraussichtlich in den nächsten 10 bis 15 Jahren planmäßig erneuert werden sollte. Die Kosten hierfür würden sich auf rund 20 Mio. € belaufen.

4. Lösungsvarianten

Aus Sicht der Verwaltung keine.

5. Klimarelevanz