



Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr
Postfach 22 12 53 • 80502 München

Kopie

E-Mail
Regierungen
Staatlichen Bauämter mit Straßenbauaufgaben

nachrichtlich:
Landesbaudirektion
Bayerischer Städtetag
Bayerischer Landkreistag
Bayerischer Gemeindetag

Ihr Zeichen, Ihre Nachricht vom Unser Zeichen
StMB-48-4363-1-9-4

Bearbeiter
Herr Pinnel

München
07.04.2022

Telefon
(089) 2192 3543

E-Mail
rene.pinnel@stmb.bayern.de

Beulverhalten älterer Stahl- und Stahlverbundbrücken

Anlage(n)

Obmannschreiben vom 24.01.2022
Liste ältere Stahlbrücken
Entwurf BAST alternative Betrachtung, Tabelle

Sehr geehrte Damen und Herren,

das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) hat die Länder mit Obmannschreiben StB 24/7192.70/11/3609514 vom 24.01.2022 darüber informiert, dass bei Stahl- und Stahlverbundbrücken, die noch nach der DIN 4114 bemessen wurden, normative Unschärfen bestehen.

In der DIN 4114 wurden Teilaspekte der Problematik des Beulens unzureichend berücksichtigt. Die Beschreibung der technischen Zusammenhänge bitten wir dem beigefügten Obmannschreiben zu entnehmen. Gemäß Obmannschreiben können alle Stahl- und Stahlverbundbauwerke, die vor 1980 errichtet wurden, eine zu geringe Beulsicherheit aufweisen.

Nachdem im Netz der Bundes-, Staats- und mitverwalteten Kreisstraßen eine Reihe von Stahltragwerken im betreffenden Zeitraum errichtet wurden, ist es unter

Berücksichtigung der vorliegenden Informationen zum Bauwerkszustand erforderlich, besonders beulgefährdete Bauwerke vorrangig zu prüfen. Die Ergebnisse der Bauwerksprüfung liefern hier gute Hinweise.

Bei einer Reihe von Bauwerken wurden im Zuge der vergangenen Bauwerksprüfungen bereits Deformationen an Stegen, Untergurtblechen oder Beulsteifen unterschiedlicher Größenordnung festgestellt. Die beigefügte Liste enthält alle Stahl- und Stahlverbundbauwerke mit einem Baujahr älter 1980 und einer Bauwerkslänge größer 20 m, ausgenommen „Walzträger in Beton“. Die Bauwerke sind in Abhängigkeit des größten festgestellten Schadens aus dem Bereich Stahlbau kategorisiert. Grundlage für die Kategorisierung bildet der Schadensbeispielkatalog der RI-EBW-Prüf.

Schäden aus den Bereichen 013-04 bis 013-11 sowie 013-14 bis 013-16 können mit dem gegenständlichen Beulproblem in Zusammenhang stehen. Entsprechend orientiert sich die Farbgebung der Bauwerke in der beigefügten Liste an den Schäden dieser Bereiche und ihren Bewertungen. Dunkelrot hinterlegt sind Bauwerke, bei denen ein Schaden mit einer Standsicherheit von „3“ bewertet wurde. Rot hinterlegt sind Bauwerke, bei denen ein Schaden mit einer Standsicherheit von „2“ bewertet wurde. Orange hinterlegt sind Bauwerke, bei denen ein Schaden mit einer Standsicherheit von „1“ oder einer Dauerhaftigkeit von „2“ bewertet wurde. Grün hinterlegte Bauwerke weisen eine Dauerhaftigkeitsbewertung von „1“ auf. Bei nicht farbig hinterlegten Bauwerken ist derzeit kein beulrelevanter Stahlbauschaden in SIB-Bauwerke dokumentiert.

Im ersten Schritt bitten wir Sie, die Liste auf Vollständigkeit der Sie betreffenden Stahl- und Stahlverbundbauwerke (Baujahr älter 1980 ohne WIB-Systeme) durchzusehen und die Schadensbewertung der Stahlbauschäden auf Plausibilität zu prüfen. Soweit sich Änderungsbedarf ergibt, bitten wir, dies per E-Mail bis 30.04.2022 an das Funktionspostfach bauwerke@lbd.bayern.de zu melden.

Kategorie 1

Die rot hinterlegten Bauwerke weisen erhebliche oder schwerwiegende Deformationen auf, die Anlass zu kurzfristigem Handeln geben können. Eine umgehende Abstimmung bezüglich des weiteren Vorgehens ist mit StMB/Referat 48 vorzunehmen. Das Ergebnis der Abstimmung ist zu dokumentieren.

Kategorie 2

Bei den orange hinterlegten Bauwerken sind ebenfalls deutliche Verformungen im Zuge der Bauwerksprüfung festgestellt worden. Hier bitten wir folgende Betrachtungen vorzunehmen:

Weist ein Bauwerk I- oder L-förmige Beulsteifen bzw. unterbrochene Beulsteifen auf, so ist für das betreffende Bauwerk eine Nachrechnung des Beulproblems gem. der Richtlinie zur Nachrechnung von Straßenbrücken im Bestand (Nachrechnungsrichtlinie) zu veranlassen. Die einschlägigen Bauwerke sind bis 30.06.2022 zusammen mit einem Zeitplan der Umsetzung der Nachrechnung per E-Mail an das Funktionspostfach bauwerke@lbd.bayern.de zu melden.

Bei der Ermittlung des Ziellastniveaus für die Nachrechnung darf hinsichtlich der Ermittlung der maßgebenden Verkehrsart in Ergänzung zur Tabelle 10.3 der Richtlinie zur Nachrechnung von Straßenbrücken im Bestand (Nachrechnungsrichtlinie) auf die absoluten Verkehrszahlen beim „Schweren Schwerverkehr“ abgestellt werden (vgl. Anlage: Entwurf BASt alternative Betrachtung Tabelle 10.3 NRR.pdf).

Überschreitet das Fahraufkommen des „Schweren Schwerverkehrs“ 300 Fahrzeuge/24 Stunden im Straßenquerschnitt bzw. 150 Fahrzeuge/24 Stunden je Fahrtrichtung nicht, kann die Verkehrsart „Ortsverkehr“ gewählt werden. Die Verkehrsart „Mittlere Entfernung“ ist zu wählen, wenn das Fahraufkommen des „Schweren Schwerverkehrs“ 1000 Fahrzeuge/24 Stunden im Straßenquerschnitt bzw. 500 Fahrzeuge/24 Stunden je Fahrtrichtung nicht überschreitet. Bei zweigeteilten Überbauten kann für die Ermittlung des Ziellastniveaus vereinfachend der halbe Querschnittswert in Ansatz gebracht werden, soweit keine genaueren Erkenntnisse vorliegen.

Können die erforderlichen Stabilitätsnachweise im Zuge der Nachrechnung geführt werden, ist dies in SIB-Bauwerke zu dokumentieren. Kurzfristig besteht kein weiterer Handlungsbedarf.

Können die erforderlichen Stabilitätsnachweise in Stufe 2 nicht geführt werden, ist umgehend eine Sonderprüfung zu veranlassen. Dabei sind die beulkritischen Bereiche (Stege, Untergurte bei Kastenträgern und Beulsteifen) messtechnisch zu erfassen. Ein besonderes Augenmerk ist auf eine mögliche Verformung der Beulsteifen zu legen. Bei der Erfassung ist die Systematik der Herstellungstoleranzen nach DIN EN 1090-2:2018-09 für die grundlegenden Herstellungstoleranzen nach Anhang B zugrunde zu legen (vgl. Ziffer 2 Obmannschreiben). Auf Grundlage der

Ergebnisse der Sonderprüfung ist das weitere Vorgehen in der Gesamtschau mit den Nachrechnungsergebnissen mit StMB/Referat 48 abzustimmen.

Über die Ergebnisse der veranlassten Nachrechnungen ist, soweit nicht durch direkte Abstimmung vorab bereits geschehen, bis 31.12.2022 schriftlich zu berichten.

Kategorie 3

Fall 1

Alle weiteren orange hinterlegten Bauwerke sind in Anlehnung an das Obmannschreiben zu behandeln und einer Sonderprüfung zu unterziehen. Die Ergebnisse der Sonderprüfung sind den grundlegenden Herstellungstoleranzen nach DIN EN 1090-2:2018-09, wie im Obmannschreiben unter Ziffer 2 beschrieben, gegenüber zu stellen. Werden die Toleranzen nach Tabelle B7 um nicht mehr als 10 % bzw. die Werte der Tabelle B4 um nicht mehr als 15 % überschritten, so ist kurzfristig nichts Weiteres veranlasst.

Fall 2

Werden die grundlegenden Herstellungstoleranzen nach DIN EN 1090-2:2018-09 um die unter Ziffer 2 des Obmannschreibens beschriebenen Zuschläge überschritten, sind die betroffenen Bauwerke nachzurechnen. Das Überschreiten der Herstellungstoleranzen nach DIN EN 1090-2:2018-09 löst grundsätzlich nicht die Notwendigkeit von verkehrsrechtlichen Maßnahmen aus.

Wenn die Verformungen jedoch zu einer Bewertung der Standsicherheit von „3“ im Bereich der beulrelevanten Schäden führen würden, ist eine umgehende Abstimmung bezüglich des weiteren Vorgehens mit StMB/Referat 48 vorzunehmen.

Bei Bauwerken, bei denen die ursprüngliche Bemessungsklasse dem Ziellastniveau entspricht, darf die Nachrechnung des Beulproblems, wie im Obmannschreiben unter Ziffer 3 beschrieben, auf der Basis der Schnittgrößen der Ursprungsstatik nach DIN 18800-3:1990-11 erfolgen. Bei der Ermittlung des Zielastniveaus darf auf die absoluten Verkehrszahlen abgestellt werden.

Können die erforderlichen Nachweise geführt werden, ist kurzfristig nichts Weiteres veranlasst.

Fall 3

Können die Stabilitätsnachweise im Fall 2 nicht vollständig erbracht werden oder liegt das Ziellastniveau über der ursprünglichen Bemessungsklasse, so ist eine

Nachrechnung des Beulproblems gemäß der Richtlinie zur Nachrechnung von Brücken im Bestand (NRR) durchzuführen, die auch die Auswirkungen der Theorie II. Ordnung mit umfasst. Bei der Ermittlung des Ziellastniveaus darf auch hier auf die absoluten Verkehrszahlen abgestellt werden.

Können die erforderlichen Nachweise geführt werden, ist kurzfristig nichts Weiteres veranlasst.

Können die Nachweise nicht erbracht werden, ist das weitere Vorgehen mit StMB/Referat 48 abzustimmen. Über ggf. erforderliche verkehrliche Einschränkungen bitten wir uns rechtzeitig zu informieren.

Für die betroffenen Bauwerke der Kategorie 3 ist bis 30.06.2022 jeweils ein Zeitplan der Umsetzung der Nachrechnung an das Funktionspostfach bauwerke@lbd.bayern.de zu übermitteln. Wir gehen davon aus, dass die Bewertung gemäß Obmannschreiben bis 31.12.2023 abgeschlossen werden kann.

Kategorie 4

Bei den grün hinterlegten Bauwerken liegen nur leichte Deformationen vor. Bei den farblosen Bauwerken wurden keine Verformungen bei der Bauwerksprüfung festgestellt. Für diese und alle übrigen Stahl- und Stahlverbundbrücken mit einer Gesamtlänge kleiner 20 m und einem Baujahr älter 1980 (ausgenommen WIB-Systeme) ist derzeit akut nichts Weiteres veranlasst.

Künftige Bauwerksprüfungen

Wir bitten, künftig bei der Durchführung der Bauwerksprüfung sämtlicher Stahl- und Stahlverbundbauwerke mit einem Baujahr älter 1980 (ausgenommen WIB-Systeme), beginnend mit der nächsten einfachen oder Hauptprüfung, dem Thema Verformung der Stahlteile eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Deformationen sind im Rahmen der Prüfung exakt mit Lage, Ausmaß und Form zu erfassen. Lediglich bei Bauwerken, bei denen die Stabilitätsnachweise für das Ziellastniveau mit der Nachrechnungsrichtlinie geführt werden konnten, kann davon ausgegangen werden, dass Beulprozesse auszuschließen sind. Bei allen folgenden Hauptprüfungen ist entsprechend zu verfahren.

Prüfanweisungen

Für alle Stahl- und Stahlverbundbauwerke mit einem Baujahr älter 1980 (ausgenommen WIB-Systeme) ist eine Prüfanweisung in SIB-Bauwerke zu erstellen. In

dieser ist das Problem unzureichender Beulsicherheitsnachweise nach DIN 4114 anzusprechen. Liegen keine Nachrechnungsergebnisse vor, sind die beulkritischen Bereiche in Abhängigkeit von der Konstruktion grundsätzlich zu beschreiben.

Sind z. B. knickgefährdete Beulsteifen vorhanden, ist in der Prüfanweisung speziell auf die Überprüfung der Lagetreueheit (Verformung, Verdrehung) der Beulsteifen hinzuweisen. Wurde eine Nachrechnung des Beulproblems durchgeführt und konnten die Nachweise nicht erbracht werden, sind die beulkritischen Bereiche gemäß Ziffer 6 des Obmannschreibens zu dokumentieren. Liegen bereits Verformungen vor, sind diese in der Prüfanweisung aufzuführen und deren Lage zu dokumentieren. Daneben ist zu dokumentieren, wie die bestehenden Verformungen ermittelt wurden und wie darauf aufbauend künftig zu vermessen ist.

Bei Bauwerken, bei denen die Stabilitätsnachweise für das Ziellastniveau mit der Nachrechnungsrichtlinie geführt werden konnten, kann auf obige Prüfanweisung verzichtet werden. In diesem Fall ist jedoch in SIB-Bauwerke unter Prüfanweisung aufzunehmen, dass die Beulsicherheit mittels Nachrechnung gem. Nachrechnungsrichtlinie erfolgreich überprüft wurde.

Beulkritische Bereiche

Beulkritisch können generell Stege, Längssteifen von Stegen, gedrückte Unterurte von Kastenträgern und deren Längssteifen sowie Quersteifen von Kastenträgern (vgl. Seite 1 und 2 des Obmannschreibens) sein. Aufgrund der unterschiedlichen Querschnittsausbildung innerhalb einer Stahl-/Stahlverbundkonstruktion zum Zweck der Optimierung der Materialauslastung können sich die maßgebenden beulkritischen Bereiche über das gesamte Bauwerk verteilen und nicht, wie aufgrund der reinen Schnittgrößenverteilung bei Durchlaufsystemen zu erwarten wäre, nur in den Stützbereichen zu suchen sein. Die Bereiche können zielsicher nur über eine Nachrechnung eingeschränkt werden. Schlanke oder asymmetrische Beulsteifen sind besonders anfällig für knickstabähnliches Verhalten. Bereiche unterbrochener Beulsteifen können Beulen im auszusteifenden Blech nach sich ziehen.

Veränderungen

Die Ergebnisse der Verformungsmessungen sind bei den künftigen Bauwerkprüfungen mit den Messungen der vorangegangenen Prüfungen abzugleichen. Veränderungen sind zu dokumentieren. Werden dabei neue oder deutlich größere

Verformungen festgestellt, die nach dem Schadensbeispielkatalog zu einer Bewertung der Standsicherheit von „1“ oder der Dauerhaftigkeit von „2“ im Stahlbaubereich (vgl. Kategorisierung) führen, ist in Abhängigkeit von der Konstruktion entsprechend dem Vorgehen nach Kategorie 2 oder Kategorie 3 zu verfahren. Sind schwerwiegende Verformungen vorhanden, die zu einer Standsicherheitsbewertung von „2“ oder „3“ führen, ist nach Kategorie 1 zu verfahren.

Mit der Nachrechnung und Bauwerksprüfung sind geeignete Ingenieurbüros zu beauftragen.

Mit freundlichen Grüßen

gez. Lutz Mandel
Ministerialrat