

Definition eines realen Lastmodells am Beispiel der Nordbrücke

Kurzfassung – 28.06.2023

Thomas Moser ASFINAG

Alois Vorwagner AIT- Austrian Institute of Technology GmbH

Mit der Eurocode-Normenreihe, speziell mit der EN 1991-2 für Einwirkungen auf Brücken, wurde auf der Basis von erhobenen Verkehrsdaten (u.a. Auxerre 1986) in mehreren Ländern ein zukunftsfähiges Verkehrslastmodell für den Neubau von Straßenbrücken abgeleitet (siehe Sedlacek et al. ¹), welches für den Entwurf für neue Brücken zur Verfügung steht. In den zugehörigen Nationalen Anwendungsdokumenten wurden länderspezifische Bedingungen angepasst, dies erfolgt durch die sogenannten Anpassungs- oder α -Faktoren.

Bestehende Ingenieurbauwerke im Straßennetz wurden auf der Basis, der zum Zeitpunkt der Planung des Bauwerkes gültigen nationalen Normen und Regelungen erstellt. Die Altersstruktur der Ingenieurbauwerke umfasst historisch bedingt einen großen Anteil von Bauwerken, die bereits über 40 Jahre alt sind. Ältere Bauwerke haben aufgrund der verwendeten Entwurfs- und Bemessungsregeln einige systematische Unterschiede zur aktuellen Normungslage für Neubau.

Deshalb gilt in Österreich für die Nachrechnung dieser Bestandsbrücken als Mindesteinwirkung von Verkehrslasten auf dem hochrangigen Netz von 80 % der Lasten nach EN 1991-2 oder ein Anpassungsfaktor von $\alpha=0,80$ (statt 100% für Neubau). Dies ist seit November 2019 in der Norm B 4008-2 einheitlich geregelt. Die Norm muss konservativ die in der Realität auftretende Lasten abdecken.

Da die realen Verkehrslasten örtlich und zeitlich variieren, gibt es gerade bei der Nachrechnung von älteren bestehenden Brücken das Potential, diese Abweichungen von realen Lasten zur momentan gültigen Normungslage zu berücksichtigen. Nach B 4008-2 kann, wie in anderen Regelwerken (z.B. NA zur DIN EN 1991-2, ² oder SIA 269/1³) auch, der Nachweis der Tragsicherheit nach verschiedenen Stufen erbracht werden. Derzeit kommen die modernen probabilistischen Nachweise der Stufe 3 und 4 aufgrund der Komplexität der Verfahren selten zur Anwendung. Ebenso selten erfolgt der Einbezug von realen Messdaten (z.B. Testfeld Autobahn⁴) in die Bemessung, obwohl dies möglich wäre und damit die vorhandenen Reserven quantifizierbar und nutzbar gemacht werden können (z.B. Ralbovsky et. al ⁵).

Im Rahmen einer Sonderuntersuchung im Auftrag der ASFINAG wurde von AIT ein brückenspezifisches Sonderlastmodell für die 4-teilige Nordbrücke - A22 als Vorbereitung für künftige Bautätigkeiten erstellt. Basis sind Achslastmessungen mit einer an der Brücke angebrachten Weigh-in-Motion (WIM)-Messtelle am jeweils rechten Fahrstreifen. Unter Einbezug von Sekundärdaten (Zählraten, Mautdaten, Verkehrsprognosedaten...) wurde aus den gemessenen Ist-Lastdaten mittels Verkehrssimulationen künftige Achslastfolgen generiert. Die stochastischen Extremwertverteilungen der so ermittelten Schnittgrößen (Biegemoment und Querkraft) wurden mit relevante Einflußlinien und Laststellungen der 4 Tragwerke bestimmt, und zur Normbelastung referenziert. Als Modellgrundform wird das LM1 aus EN 1991-2 sowie ein KFG- Vergleichswerts nach B 4008-2 verwendet und die Anpassungsfaktoren brückenspezifisch festgelegt. Damit können die Modelle analog zur B 4008-2 für deterministische Nachweise verwendet werden. Die so ermittelten α -faktoren liegen unter dem Normwert von 0,8.

¹ G. Sedlacek et al. JRC-Reports „Background Document to EN 1991-2-2008

² NRR (2011): Richtlinie zur Nachrechnung von Straßenbrücken im Bestand (Nachrechnungs-richtlinie). Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Abteilung Straßenbau (Hg.).

³ SIA 269/1 Erhaltung von Tragwerken – Einwirkungen (2011)

⁴ Böning, S.; Fischer, S.; Freundt, U.; Lau, F.-L.; Werner, E.; Schlussbericht: Digitales Testfeld Autobahn - Intelligente Brücke - Synchronisation von Sensorik und automatisierte Auswertung von Messdaten (FE- Nr. 15.0631/2016/ LRB), BASt 2020, z.Z. unveröffentlicht.

⁵ Ralbovsky, Lachinger, Prammer, Vorwagner: "Verfahren und Modelle zur Quantifizierung der Zuverlässigkeit von dauerüberwachten Bestandsbrücken" Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, B(151)