

Rahmennormalien

Bemessungshilfe für Rahmenbrücken

Rahmennormalien beschreiben standardisierte Rahmenbrücken in Form von Bemessungstabellen als einfaches Hilfsmittel und können so eine schnelle und sichere Aussage über Dimensionen, Querschnittsformen und Bewehrungsmengen liefern. Der Einsatzbereich erstreckt sich von der Hilfe bei der Konstruktion eines wirtschaftlichen Entwurfes bis hin zur Kontrolle von Berechnungsergebnissen.

1. Historischer Hintergrund

In Bild 1 sind in einer Zeitstreifendarstellung alle ehemals in Österreich gültigen Normen für Straßenbrücken ersichtlich. Für den Entwurf und die Planung von geraden Plattenbrücken war zuletzt bis 2010 die RVS 15.02.31:2004-11 „Gerade Plattenbrücken von 75° bis 90°“ gültig. In einer Arbeitsbesprechung der Brückenbauabteilungsleiter von Ländern, ASFINAG und ÖBB wurde 2014 beschlossen, dass an Stelle der Plattennormalien nur noch Rahmennormalien als Berechnungs- und Bemessungshilfe in Betracht gezogen werden sollen. Der Arbeitsbereich Massivbau und Brückenbau der Universität Innsbruck wurde 2015 mit der Erstellung neuer, aktueller Normalien für Rahmenbrücken beauftragt. Heuer soll der Grundstein für eine neue Berechnungs- und Bemessungshilfe in Form einer überarbeiteten RVS 15.02.31 „Gerade Rahmenbrücken von 75° bis 90°“ gelegt werden.

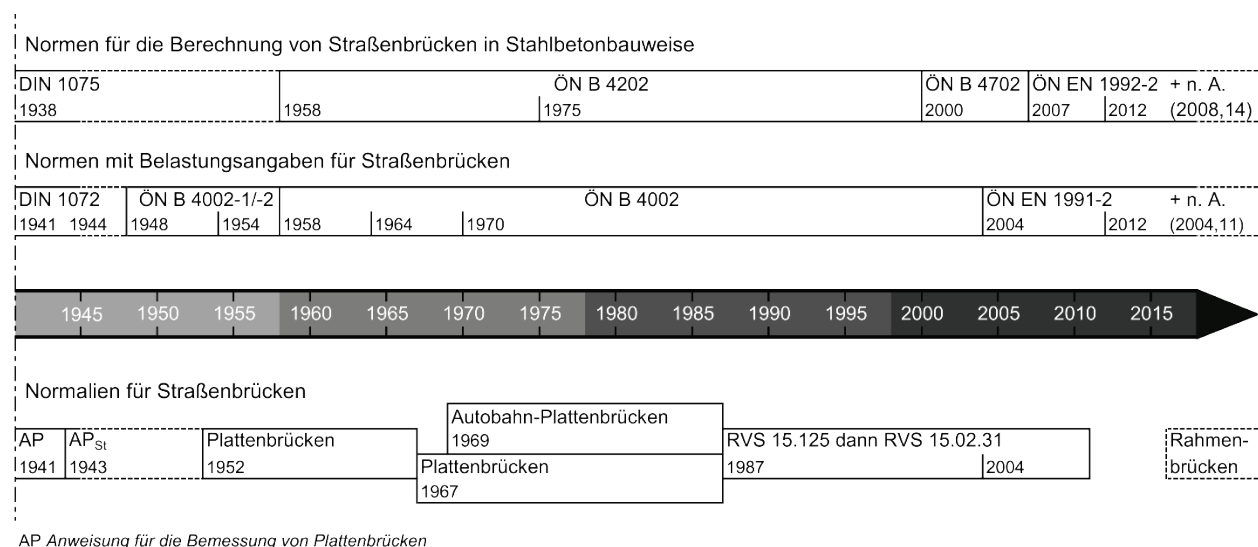


Bild 1. Zeitstreifen - Normen unter der Entwicklung von Berechnungs- und Belastungsnormen für Straßenbrücken in Stahlbetonbauweise

2. Relevanz

Aus dem Datenbestand der 11 Brückenbauabteilungen (ÖBB, ASFINAG, Direktionen der 9 Bundesländer) geht ein Gesamtbestand von circa 23.200 Straßenbrücken und 13.000 ÖBB-Brücken hervor [1]. In den Jahren 1960 bis 1989 wurden 57% aller heute in Betrieb befindlichen Straßenbrücken nach den Belastungsangaben der ÖNORM B 4002 errichtet. 53% dieser Brücken sind einfeldrige Stahlbetontragwerke mit einer Spannweite kleiner 30 m [2]. Mit einem gewichteten, gemittelten Alter von 43 Jahren stellen diese Brücken die künftige Masse bei der Ertüchtigung oder dem Ersatz dar. Als Hilfestellung können hierzu Rahmennormalien dienen.

3. Umfang der Normalien

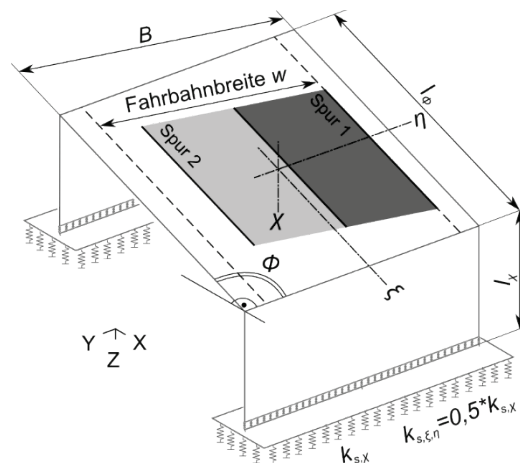


Bild 2. Parametrisierbare Geometrie der Rahmenbrücken

Eine allgemeine parametrisierte statische Modellierung und die Variation der verschiedenen Parameter, ersichtlich in Bild 2, ergeben eine elektronische Datenbank mit dimensionierten Rahmenbrücken. Damit werden Bemessungstabellen auf Basis konventioneller Bemessungsansätze erstellt. Die folgenden Festlegungen und Parametervariationen werden getroffen:

- Materialangaben (1 Variation)
 - Betonfestigkeitsklasse C30/37, Baustahl B 550 B
- Querschnittangaben (3 Variationen)
 - Fahrbahnbreite $w = \{4,5, 7,0, 9,5\}$ m das sind 1, 2 und 3 Spuren
 - Randbalkenbreite $w_{RB} = 1,25$ m
- Längstragwerk (4 und 10 Variationen)
 - Schiefen $\phi = \{90^\circ, 85^\circ, 80^\circ, 75^\circ\}$
 - Spannweiten $l_\phi = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20\}$ m
- Höhenangaben (4 Variationen)
 - Stiellängen $l_x = \{2, 4, 6, 8\}$ m
- Baugrundangaben (1 Variation)
 - nicht bindiger Boden, $\gamma' = 19$ kN/m³, $c_k = 0$ kN/m², $\varphi_k = 30^\circ$, $k_{s,x} = 35$ MN/m³
 - Hinterfüllung $\gamma' = 20$ kN/m³, $c_k = 0$ kN/m², $\varphi_k = 35^\circ$, $\alpha = \beta = 0^\circ$, $\delta_a = \delta_0 = 0$
- Einwirkungen
 - Einwirkungen des Brückenbaus
 - Besondere Einwirkungen bei integralen Brücken
 - Ermüdungslastmodell 3
- Ergebnisse aus der Bemessung
 - Angabe der erforderlichen Bewehrungsmengen
 - Separate Angabe der Bewehrungsmengen aus Ermüdungsberechnung

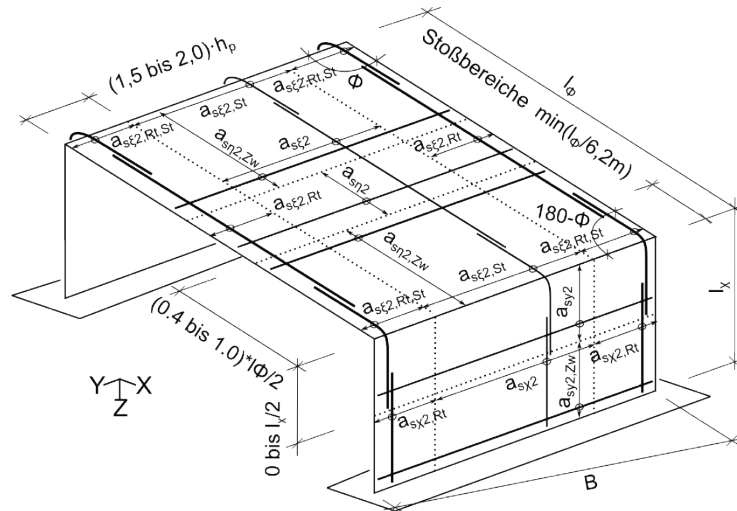
Aus diesen Variationen ergeben sich in Summe 480 zu berechnende Brücken.

4. Anwendung

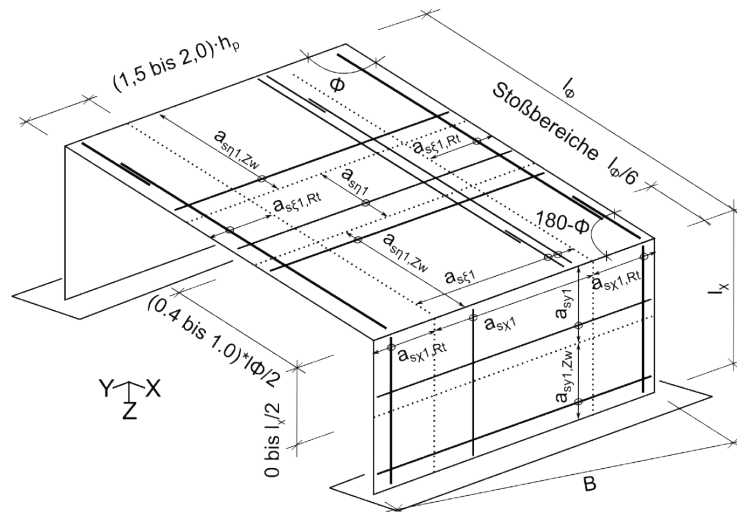
Der Aufbau der neu erstellten RVS 15.02.31 „Gerade Rahmenbrücken von 75° bis 90°“ soll an die RVS 15.02.32:2012-09 „Schnittgrößen in Fahrbahnplatten von Straßenbrücken“ angelehnt sein. Für die Anwendung wird eine übersichtliche Programmoberfläche zur Interpolation von Zwischenergebnissen zur Verfügung gestellt. Im Anhang sollen Regelzeichnungen für die Bewehrungsführung angegeben werden. Bild 3 zeigt das Bewehrungsschema für welches die Berechnungsergebnisse aus den Tabellen ausgelesen werden können.

Bei Brücken mit Spannweiten größer 18 Meter sollen die Eisen der unteren Hauptbewehrung in der Nähe der Stirnwand mit einem Abstand von etwa einem Sechstel der Spannweite verschwenkt gestoßen werden. Am Platten- bzw. Stirnwand-Rand wird ein deckengleicher Randträger (Rt) bewehrt. Die in der zweiten Lage untergebrachte

Hauptbewehrung wird für den Rand- und Feldbereich angegeben. Die Spitze des Stützmomentes über den Widerlagern wird durch die erforderliche Menge an Einspannbewehrung abgetragen. Die Querbewehrung als Mindestbewehrung aus Zwang (Z_w) wird in der Nähe von verformungsbehinderten Bauteilen abgestuft angegeben. In den verformungsfreien Bereichen der Fahrbahnplatte und der Stirnwand wird die Querbewehrung ebenfalls angegeben.



Bewehrungsverteilung Oben/Erdseitig



Bewehrungsverteilung Unten/Luftseitig

Bild 3. Axonometrie vom Bewehrungsschema – Bewehrungsverteilung Oben/Erdseitig und Unten/Luftseitig

5. Literatur

- [1] Plösch, R.: Verdeutlichung des Potentials für die Integralisierung von Bestandsbrücken in Österreich, Masterarbeit. TU Graz, Fakultät für Bauingenieurwissenschaften, Seite 92 und 95, 2015.
- [2] Della Pietra, R.: Integralisierung von Bestandsbrücken, Dissertation, TU-Graz, in Bearbeitung.