

Fußgängerbrücke über den Bow River in Banff, Kanada

Die schlanke Fußgängerbrücke aus Holz führt über den Bow River in Banff. Die Stadt Banff liegt in den kanadischen Rocky Mountains und in Kanadas erstem Nationalpark. Die 4 Meter breite und 113 m lange Brücke weist eine freie Spannweite von 80 m auf und zählt damit wohl zu den längsten Holzbrücken dieser Art.

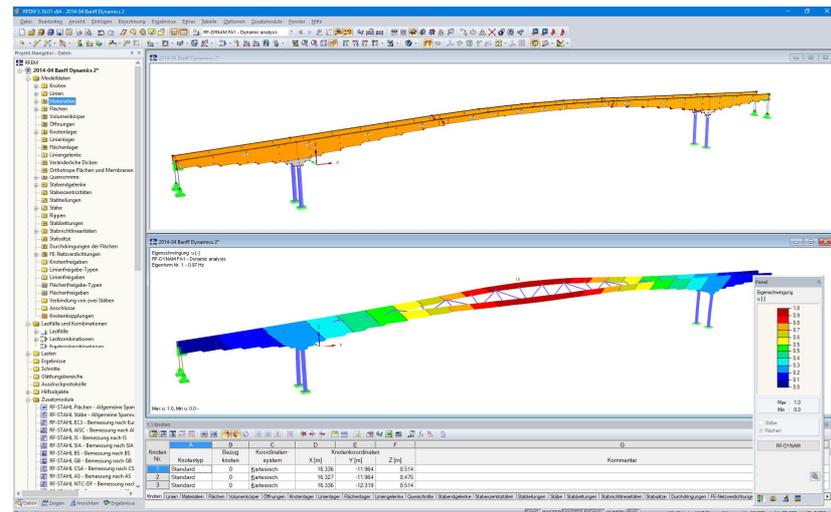
Die statische und dynamische Berechnung führte der Dlubal-Kunde StructureCraft Builders Inc. aus Abotsford, Kanada in RFEM durch.

Konstruktion

Zwei 40 m lange gevoutete Träger kragen von jeder Seite aus und tragen das eingehängte Mittelfeld mit einer Länge von 34 m. Der Brückenquerschnitt besteht aus zwei Brettchichtholzträgern mit einem Achsabstand von 3,5 m. Die Träger sind entsprechend des Momentenverlaufs abgestuft und haben eine Höhe zwischen 2,6 m im Bereich der Vouten über den Stahlpfeilern und 0,9 m im Mittelbereich. Zwischen den Längsträgern ist ein Horizontalverband aus Rechteckhohlprofilen aus Stahl angeordnet.

Die 4 Meter breite Fahrbahn besteht aus vorgespannten Holzplatten, die entfernt werden können, um zu den Versorgungsleitungen zu gelangen, die sich darunter befinden.

Ein kaum wahrnehmbares Seilführungsschienensystem aus Edelstahl,



3D-Modell (oben) und 1. Eigenform (unten) der Brücke in RFEM (© StructureCraft Builders Inc.)

das 135 m lange durchlaufende Seil enthält, erforderte eine fein abgestimmte Vorspannungsanalyse, um eine entsprechende Spannung im Sommer zu gewährleisten und eine Überspannung im Winter zu vermeiden.

Dynamische Analyse

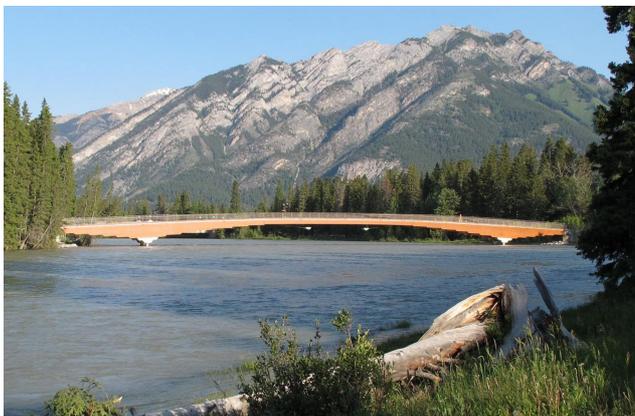
Die große Spannweite und die schlanken Profile der Brücke machen die Brücke anfällig für vertikale und horizontale Erregung durch Personenverkehr. 40-50 Fußgänger, die die Brücke überqueren, würden ohne weiterführende Maßnahmen ausreichen, um einen Lock-in-Effekt auszulösen.

Abgestimmte Massendämpfer sind am Markt verfügbar, aber es bot sich kein Platz, um sie unter der

Fahrbahn zu verbergen. Durch viel Recherche und Testen wurde eine Alternative entwickelt: Zwei an Seilen aufgehängte Massen wurden optisch sichtbar als ein einziger Schwingungsdämpfer errichtet, um Erregungen durch Gehen und Laufen aufnehmen zu können.

Die Dämpfer bestehen aus Gestellen, die eine Reihe von Platten enthalten (die „Masse“), mit Seilen abgehängt (die „Feder“). Die Feineinstellung wird durch das Hinzufügen oder Entfernen von Platten erreicht. Dabei ist es entscheidend, dass die Dämpfer auf die tatsächlichen Frequenzen eingestellt werden, wozu Feldversuche notwendig waren.

Die Prüfung wurde durchgeführt, indem man 6 Beschleunigungsmesser an verschiedenen Punkten im Feld anbrachte. Zudem wurde eine



Fußgängerbrücke über den Bow River in Banff, Kanada
(© StructureCraft Builders Inc.)



Brücke mit beleuchtetem Brückengeländer
(© StructureCraft Builders Inc.)

Modalanalysesoftware verwendet, um die tatsächlichen Frequenzen und Eigenformen sowie auch Dämpfungsverhältnisse zu ermitteln.

Diese Ergebnisse wurden mit den zugrunde liegenden Frequenzen und Eigenformen aus den RFEM-Modellen verglichen, wobei eine recht gute Übereinstimmung festgestellt werden konnte. Die FE-Modelle wurden überarbeitet, um die tatsächlichen Lagersteifigkeitsbedingungen widerzuspiegeln. Horizontale Beschleunigungen aufgrund des Lock-in-Effekts, die am Anfang leichte Bedenken bei der Bemessung ausgelöst haben, hatten unter realen Bedingungen keine Auswirkungen. Sogar bei der Eröffnung (>100 Leute überquerten die Brücke) gab es keine negativen Anzeichen infolge der Brückenbeschleunigungen.

Mit der neuen Überquerung hat die Stadt Banff eine Brücke erhalten, die nicht nur funktionell ist, sondern auch die atemberaubenden Berge und die Flusslandschaft in Szene setzt.

Beteiligte Firmen:

Auftraggeber

Stadt Banff, Kanada
banff.ca

Entwurf, Generalunternehmer

StructureCraft Builders Inc., Kanada
www.structurecraft.com

Software

Dlubal Software GmbH
www.dlubal.de