



Adrian Schnellli

Diplomand	Adrian Schnellli
Examinator	Prof. Felix Wenk
Experte	Dr. Silvio Pizio, Ingenieurbüro Silvio Pizio GmbH, Wolfhalden, AR
Themengebiet	Konstruktion

Grubenmannbrücke bei Rümlang ZH

Tragwerksanalyse einer 250 Jahre alten Holzkonstruktion



Modell der Brücke bei Rümlang von A. Wiedenkeller (Standort: Grubenmann-Museum in Teufen AR)



Tragkonstruktion der Brücke bei Rümlang



Korrosion an den Verbindungselementen und Braunfäule am Streckbalken

Einleitung: Hans Ulrich Grubenmann aus Teufen AR lebte im 18. Jahrhundert und war ein aussergewöhnlich begabter Baumeister. Die mechanischen Entdeckungen waren zu dieser Zeit noch nicht weit vorgeschritten. Es ist umso erstaunlicher, welche Holzbauwerke Hans Ulrich und sein Bruder Johannes erbauten. Noch heute gibt es drei bestehende Holzbrücken der Gebrüder Grubenmann sowie eine Vielzahl von Kirchen und Profanbauten. Bestandteil dieser Bachelorarbeit ist die Zustandsanalyse der Brücke bei Rümlang von Johannes Grubenmann.

Vorgehen: Vom Tiefbauamt ZH wurden die Bauwerksakten der Brücke zur Verfügung gestellt. Bei der visuellen Begutachtung wurden die vorhandenen Planmasse überprüft und nötigenfalls korrigiert. Ebenfalls wurden Mängel und Schwachstellen protokolliert. Ein Durchbiegungsversuch mit zwei Personenwagen sowie eine Schwingungsmessung lieferten Werte für die Eichung des anschliessend erstellten Modells mit AxisVM. Die Lastbegrenzung für Fahrzeuge beträgt heute 3,5 Tonnen, jedoch ist die Brücke für den Personenverkehr uneingeschränkt begehbar. Als massgebenden Lastfall wurde also das Lastmodell 1 der SIA 261 für nichtmotorisierten Verkehr definiert. Die gedeckte Holzbrücke weist eine Spannweite von 27 Metern und eine Durchgangsbreite von vier Metern auf. Das Haupttragelement bildet ein sechsteliges Stabpolygon, welches aus krummen Eichenbalken besteht und die Form eines Kreisbogensegmentes aufweist. Über die Hängesäulen wird die Fahrbahnlast als Punktlast auf diesen Bogen eingeleitet. Der daraus resultierende Horizontalschub wird über einen mehrfachen Versatz vom Streckbalken aufgenommen. Zusätzliche diagonale Streben bilden mit den Hängesäulen ein Fachwerk, welches zusammen mit dem Bogen die Tragfähigkeit sicherstellt.

Ergebnis: Bei der visuellen Begutachtung wurde vermehrt Korrosion an den Verbindungselementen festgestellt und der Streckbalken weist im Auflagerbereich Anzeichen von Braunfäule auf. Trotz der Annahme, dass sich das Holz in einwandfreiem Zustand befindet, werden verschiedene Tragsicherheitsnachweise beim massgebenden Lastfall nicht mehr erfüllt. Ein Fahrzeug von 3,5 Tonnen dürfte die Brücke aber noch befahren. Die Anforderungen an die Verformung sind bereits unter Eigengewicht nicht mehr erfüllt, da die Durchbiegung des Streckbalkens 120 mm beträgt. Über die Nutzungsvereinbarung sind mit dem Eigentümer mögliche Verstärkungsmassnahmen abzuklären sowie eine Begrenzung respektive eine teilweise Absperrung der Brücke vorzusehen.