

Bachelor-Thesis 2022 resp. Zusammenfassung Bachelor-Thesis

Mess- und Überwachungskonzept für anspruchsvolle Bauten

Am Beispiel der Hängebrücke «Ponte Spada»



Autoren:

Davide Succetti

Damiano Delbiaggio

Examinator:

Prof. Dr. Dante Salvini

Experten:

Ing. Ivo Schätti

Ing. Stefano Bernasconi

1. Einführung

Der bevorstehende anspruchsvolle Bau der Hängebrücke «Spada» in der Region Sottoceneri verlangt nach einem Mess- und Überwachungskonzept. Doch was bedeutet «anspruchsvoll»? Untersucht werden die Sensoren und ihr Potenzial zur Erfüllung der Projektanforderungen der Brücke. Dafür eignet sich eine bestehende Hängebrücke besonders gut. Die Fahrrad- und Fussgängerbrücke in Cevio (TI) wird als Beispiel herangezogen, um die Genauigkeit der Sensoren und ihre Leistungsfähigkeit nachzuweisen. Ziel ist es, die am besten geeigneten Sensoren für die Messung und Überwachung der «Spada» Brücke zu untersuchen und zu analysieren.

Schlagworte: Brücke, Sensoren, Sensorbewertung, Produktionskontrollen, Geotechnik, Stahlbau, Feldversuche, Messkonzept, Überwachungskonzept.

2. Evaluation der Sensoren

Der Begriff Sensoren, der in engem Zusammenhang mit diesem Projekt steht, umfasst alle geodätischen und geotechnischen Instrumente, die in der Lage sind, Veränderungen und der aktuelle Zustand der einzelnen Objekte am Bauwerk festzustellen. Diese Messgeräte werden wiederum theoretisch analysiert und anschliessend auf ihr Leistungsvermögen hin bewertet. Die Herausforderungen dieses Projekts sind eng mit den verschiedenen eingesetzten Sensoren verbunden. Die zu erreichende Genauigkeit und die verschiedenen Messverfahren gehören zu diesen Herausforderungen. Geprüft werden einige Mess- und Überwachungssensoren und ihr Potenzial zur Erfüllung der Projektanforderungen.

3. Methodik

Eine existierende Hängebrücke eignet sich hervorragend für die Überprüfung der Sensoren und ihres Nutzungspotenzials. Um die Genauigkeit der Sensoren und ihr Anwendungspotenzial nachzuweisen, wird die Fahrrad- und Fussgängerbrücke in Cevio (TI) vermessen. Eine sorgfältige Bewertung der Sensoren spielt eine Schlüsselrolle bei der Formulierung des Mess- und Überwachungskonzeptes.

4. Resultate

Die Multistation Leica Nova MS60 hat sich als das vielversprechendste Messgerät für die Messung der «Spada» Brücke herausgestellt. Die Laserscanning-Technologie bietet viel Leistungspotenzial für die 3D Modellierung und Visualisierung der gesamten Brückenstruktur. Sie erfüllt jedoch nicht die hohen Anforderungen (Genauigkeit, Echtzeitdaten, Logistik) des Projekts «Ponte Spada». Faseroptische Sensoren haben sich als sehr innovativ für die langfristige Überwachung der Struktur erwiesen.

Messgerät	$s_{Distanz}$ [mm]
Leica Nova MS60 (MP)	0.36
Leica Nova MS60 (RL)	0.60
Leica DISTO D8	0.80
Leica RTC360	0.90



Abbildung 1: Empirische Genauigkeit der geeignetsten Messgeräte für die Überprüfung von vorgefertigten Strukturen (Fahrbahnplatte) in Cevio (TI)

Seitenansicht der Fuss- und Radfahrerbrücke Cevio, TI

Vergleich der Tragseile entlang der Brückenachse

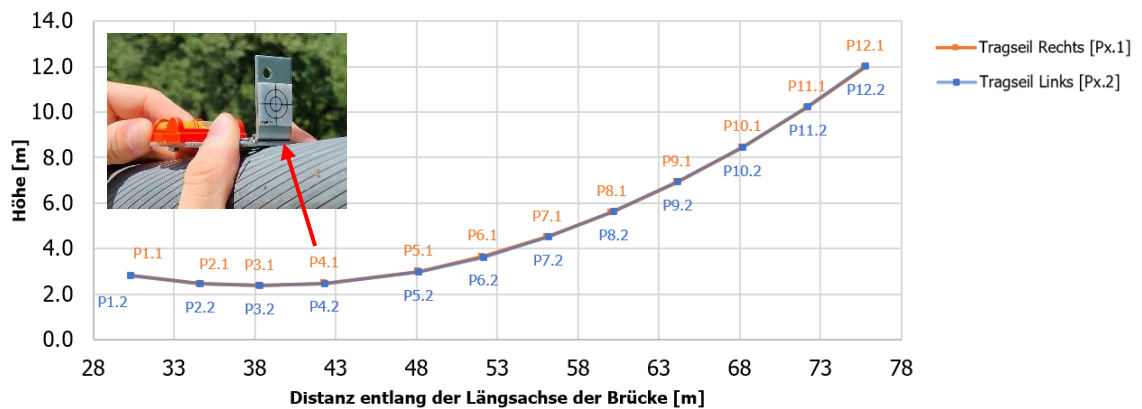


Abbildung 2: Seitenansicht der Tragseile entlang der Brückenlängsachse und Einsatz einer biaxialen Zieltafel

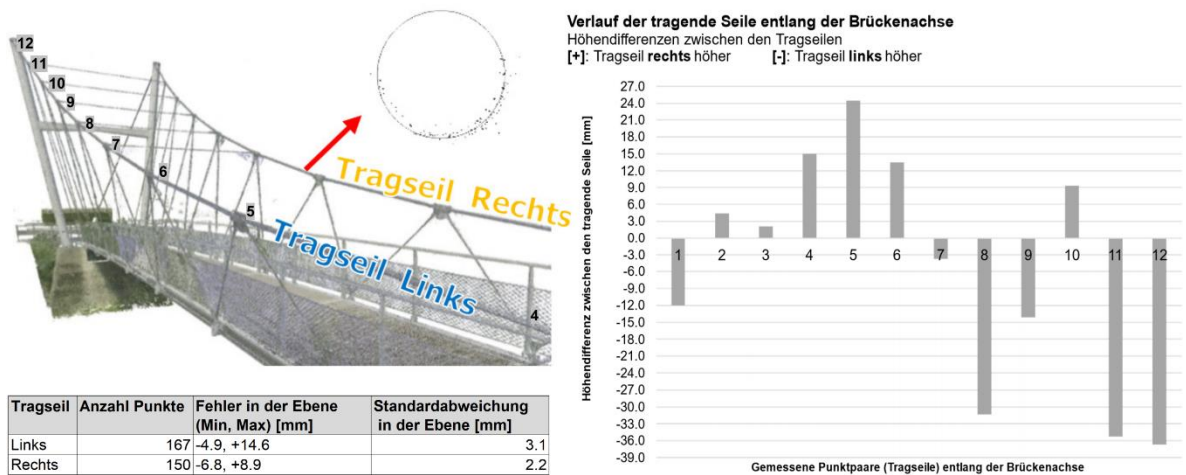


Abbildung 3: 3D-Ansicht der Leica RTC360-Punktwolke mit statistischen Angaben des rekonstruierten Seils (links) und Höhenunterschiede der gemessenen Punktpaare entlang der Brückenachse (rechts)

5. Schlussfolgerungen

Mit Feldversuchen konnte die Genauigkeit und die Tauglichkeit verschiedener Sensoren untersucht werden. Darauf aufbauend wurde ein vernünftiges Mess- und Überwachungskonzept entwickelt. Es hat sich jedoch gezeigt, dass innovative Ideen gefragt sind, um die Projektanforderungen effizient erfüllen zu können. Trotz unserer mangelnden Kompetenz im Bereich der Ingenieurvermessung ist es uns gelungen, unsere Ziele zu erreichen, indem wir ständig unseren eigenen Überlegungen folgen. Unsere Lernbereitschaft und damit die Motivation, eine gute Arbeit zu entwickeln, ist jedoch ausgeprägt.

6. Kontakte

Autoren:	Davide Succetti	adavide98@gmail.com
	Damiano Delbiaggio	damiano.db.99@hotmail.com
Examinator:	Prof. Dr. Dante Salvini	dante.salvini@fhnw.ch
Experten:	Ing. Ivo Schätti	ivo.schaetti@gruenenfelder.ch
	Ing. Stefano Bernasconi	s.bernasconi@ruping.ch