

Auf dem Weg zum datengetriebenen Digitalen Zwilling für kritische Infrastruktur ist die Erhebung von Messdaten, deren Übertragung und Ablage sowie deren Weiterverarbeitung von großer Bedeutung. Mit dem Projekt „Digitale Brücke Schwindegg“ wurde ein Brückenersatzneubau mit umfangreicher Sensorik sowie Infrastruktur zum Betreiben der Messtechnik und Telekommunikation ausgestattet. Die Brücke fungiert hierbei als sogenanntes Reallabor.

Eckdaten zu Brücke und Ausstattung

Die als einfeldriges Rahmenbauwerk aus Spannbetonfertigteilen mit Ortbetongergänzung ausgeführte Brücke überführt die Kreisstraße MÜ 22 über die Isen im Landkreis Mühldorf am Inn. Das im Jahr 2022 errichtete Bauwerk besitzt eine Spannweite von ca. 21,7 m.



Die Digitale Brücke Schwindegg in der Ansicht

In Abstimmung mit dem Landratsamt Mühldorf am Inn wurde an die Brückenplanung die sensorische Planung angehängt. So konnte der Einbau von Sensorik im laufenden Baubetrieb sowohl in einem Fertigteilwerk als auch im örtlichen Baufeld erprobt werden. Die Herausforderung hierbei war, den Bauablauf durch das Kleinhalten der Zeitfenster für den Einbau nicht zu stören.

Die mit den Investitionsmitteln aus dem dtec.bw Projekt RISK.twin beschafften Sensoren wurden an den Positionen Bohrpfahlkopf, Widerlagerwand, Rahmenecke und Fertigteile irreversibel eingebaut und an das fertige Brückenbauwerk angebaut. Irreversibel eingebaut wurden durch Betonage Dehnungsmesser und Temperatursensoren sowie durch Verschütten im Hinterfüllbereich des Widerlagers Erddruck- und Neigungssensoren. Die nachträglich montierten Sensoren messen Setzungen via Schlauchwaagen, Temperatur, Neigungen, Beschleunigungen und Dehnungen. Zum Betrieb der Messeinrichtung wurde ein Technikblock in Form eines Containers aufgestellt. Dieser besitzt eine Stromanbindung und eine Verbindung ins Internet, um die Messdaten ins Netzwerk der Universität der Bundeswehr München zu transferieren. Am Technikblock befindet sich weiter die Referenzmessung der Schlauchwaage sowie Umweltsensoren, um bspw. Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit und Sonneneinstrahlung zu erfassen.

Nutzung der Daten

Der aus den Brückendaten entstehende Digitale Zwilling besteht zum einen aus den Informationen des Bauwerks. Diese setzen sich aus den Bauwerksdaten und allen geometrischen Informationen der Brücke und Sensoren zusammen. Hierfür wurden die Betonierabschnitte mit 3D-Laserscans eingescannt sowie die Sensoren global eingemessen.



Erddrucksensoren an der Widerlagerrückwand mit Messmarken

Zum anderen fließen die gemessenen sensorischen Daten dynamisch in den Digitalen Zwilling ein. Mit den gemessenen Daten werden Prognosemodelle für die Zustandsüberwachung für Brückenbauwerke entwickelt.

Alleinstellungsmerkmale

- Redundant ausgestattetes Reallabor an einem Neubauwerk mit robuster Sensorik
- Eigenentwickelte Plattform nach Industrie 4.0 Standard zur Abbildung Digitaler Zwillinge

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Thomas Braml
Johannes Wimmer, M.Eng.



Universität der Bundeswehr München

**Institut für
konstruktiven Ingenieurbau**

Die Erweiterung des Labors wird durch dtec.bw – Zentrum für Digitalisierungs- und Technologieforschung der Bundeswehr gefördert [Projekt RISK.twin]. dtec.bw wird von der Europäischen Union – NextGenerationEU finanziert.