

# MONITOR 1/16

## Liebe Leserinnen und Leser!

Ich darf Ihnen auch im Jahr 2016 in gewohnter Weise unseren ersten Newsletter zum Thema Monitoring präsentieren.

Durch die Darstellung unterschiedlichster Anwendungsbereiche unserer Leistungen werden wir auch in diesem Jahr versuchen, Ihr Interesse am Lesen des Newsletters weiterhin aufrecht zu erhalten.



In der aktuellen Ausgabe möchte ich die kürzlich durchgeführten Messungen an einem sehr prominenten Bauwerk – der Köhlbrandbrücke in Hamburg – erläutern. Dabei waren die Messungen Teil einer umfangreichen Untersuchung zum Tragwerk, welche durch LAP durchgeführt wurde.

Im zweiten Beitrag wird eine Anwendung aus dem Erschütterungsschutz präsentiert. Dabei kommen Messungen zur Standortwahl für die Aufstellung einer neuen auf Vibrationen empfindlichen Maschine zum Einsatz.

In der abschließenden Rubrik Insight möchte ich den Stand der Planungsarbeiten zum 6-streifigen Ausbau der A3 bei Deggendorf darstellen – ein besonders interessantes Projekt das unser Büro derzeit gemeinsam mit BUNG und ILF abwickeln darf. In diesem Sinne wünsche ich Ihnen viel Spaß beim Lesen!



Dr. Roman Geier

## Seilkraftbestimmung an der Köhlbrandbrücke – Hamburg

Die Köhlbrandbrücke, als eines der markantesten Bauwerke im Hafen von Hamburg, verbindet seit 1974 die Elbinsel Wilhelmsburg mit der Bundesautobahn A7. Die Schrägseilbrücke überspannt den 325 m breiten Köhlbrand, einen Arm der Süderelbe. Inklusive der Vorlandtragwerke ist der Brückenzug mit gesamt 3.618 m Länge die zweitlängste Straßenbrücke Deutschlands. Der Stahl-Überbau der insgesamt 520 m langen Strombrücke wird mit 88 vollverschlossenen Stahlseilen abgespannt, welche die Lasten bis zu den zwei etwa 135 m hohen Pylonen (gemessen am Tidehochwasser) führen.

Im Zuge einer vertieften Analyse des Tragwerks durch LAP (Leonhardt, Andrä und Partner) beauftragt durch die Hamburg Port Authority und einer damit einhergehenden Nachrechnung, war die Ermittlung der aktuellen Seilkräfte als Eingangsparameter der Berechnung gefordert. Hierfür erfolgten nach Stand der Technik Schwingungsmessungen an allen 88 Schrägseilen und an den 4 zugänglichen Rückhalteseilen in den Trennpeilern.

Auf Grund der hohen wirtschaftlichen Bedeutung der Straßenverbindung und der großen Verkehrszahlen war es oberste Prämisse die Messungen unter laufendem Betrieb des Tragwerkes durchzuführen. Da zeitgleich mit Instandsetzungsarbeiten im Bereich der Vorlandtragwerke begonnen wurde, musste der Messablauf die Aufrechterhaltung des Verkehrs und des Baustellenbetriebes berücksichtigen. Die Messungen erfolgten daher mit einem sehr kompakten, batteriebetriebenen System über die Randbalken. So war eine gute Zugänglichkeit der Seile für die Messungen gewährleistet.

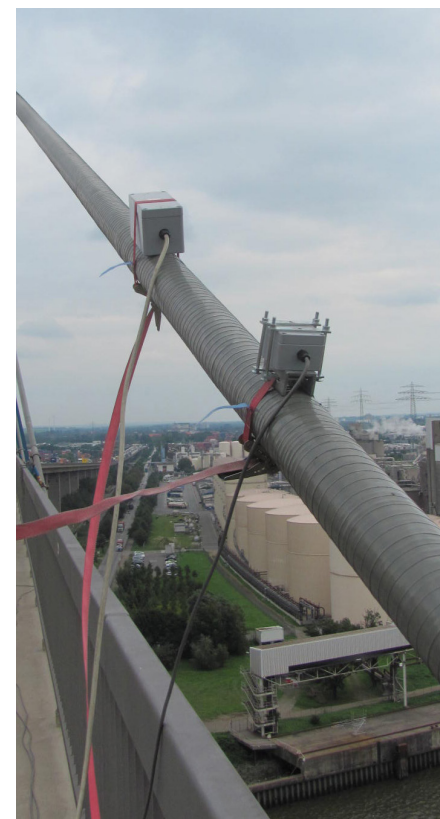
Zusätzlich wurden am Hauptträger Schwingungsmessungen mit 3-dimensionalen, hochpräzisen Beschleunigungsaufnehmern durchgeführt, um die Eigenfrequenzen der Brücke selbst zu ermitteln. Dadurch konnten Einstreuungen der Brückendeckbewegungen bei den Seilmessungen im Zuge der Auswertung identifiziert und von der weiteren Analyse der Seile ausgeschlossen werden.

Aus den Messdaten konnten anhand einer Fast-Fourier-Transformation die einzelnen Eigenfrequenzen ermittelt werden. Mit den Parametern Seillänge und Seilgewicht konnte die vorhandene Seilkraft für alle Schräg- und Rückhalteseile zuverlässig ermittelt werden. Diese Werte wurden in Folge zur Kalibrierung des Rechenmodells für die Nachrechnung herangezogen um ein der Realität entsprechendes Modell für die vertiefte Analyse des Bauwerkzustandes zu Grunde legen zu können.

Ein Projekt von LAP, mit freundlicher Genehmigung von Herrn Dipl.-Ing. Stockmann.



Ansicht der Köhlbrandbrücke



Beschleunigungssensoren am Schrägseil der Köhlbrandbrücke

## Erschütterungsmessungen Fa. Kaba - Herzogenburg

Die Kaba GmbH stellt am Standort Herzogenburg als Teil ihrer umfangreichen Produktpalette verschiedenste Schließsysteme und -anlagen her. Zur Erweiterung der Produktion wurde die Anschaffung einer neuen CNC-Maschine vorgesehen. Auf Grund der hohen Anforderungen an die Mess- und Fertigungsqualität kommt der Wahl des Aufstellungsortes entsprechende Bedeutung zu.

Neben der Festlegung möglicher Standorte für die neue CNC-Maschine aus rein betrieblichen Gesichtspunkten war die Frage zu beantworten, ob Erschütterungen, die über den Untergrund übertragen werden, zu einer Störung bzw. Beeinträchtigung der Funktion der CNC-Maschine führen. Dabei ist anzumerken, dass sich im Umfeld der geplanten Aufstellor-

te größere Stanzmaschinen befinden, die über einen hohen dynamischen Lastanteil verfügen und nennenswerte Schwinggeschwindigkeiten im Untergrund induzieren.

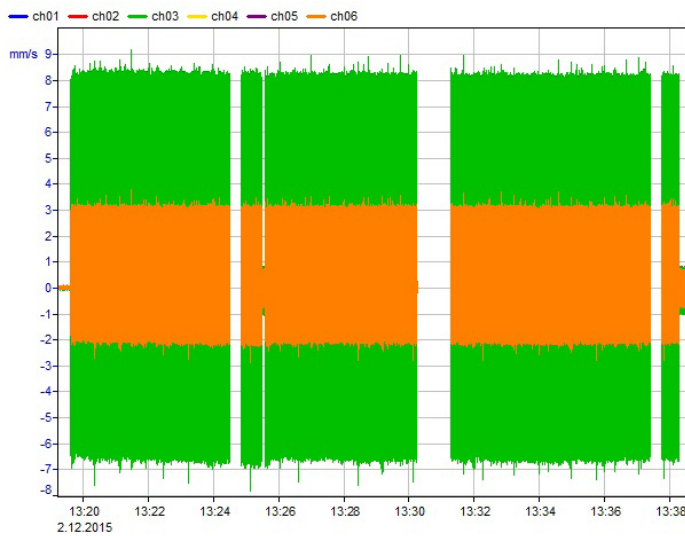
Nachdem seitens Hersteller keine verbindlichen Werte zu maximal zulässigen Schwinggeschwindigkeiten und zugehörigen Frequenzanteile übermittelt werden konnte, erfolgte in einem ersten Schritt die Erfassung der Ist-Situation an den geplanten Aufstellorten. Dazu wurden dreidimensionale Schwinggeschwindigkeitsaufnehmer eingesetzt und die Erschütterungen im Regelbetrieb erfasst.

Da sich am Standort schon eine Maschine des gleichen Typs befindet, die bisher ohne Einschränkungen funktioniert, wurden in einem

zweiten Schritt die vorhandenen Immissionen im Fundamentbereich der CNC-Maschine als Referenzwerte erfasst und weitere Ausbreitungsmessungen durchgeführt. Dabei konnten die zugehörigen Schwinggeschwindigkeiten und Terzbandspektren bestimmt werden, welche unter regulären Produktionsbedingungen auftreten.

Auf Grundlage der Untersuchungen konnten über den Vergleich der Referenzmessung mit den geplanten Aufstellorten zwei mögliche Standorte für die CNC-Maschine ermittelt werden, an denen die volle Funktionsfähigkeit gewährleistet werden kann. Die Entscheidung ist dann auf Grund der betrieblichen Abläufe für einen der beiden Standorte möglich.

Ein Projekt der Kaba GmbH, mit freundlicher Genehmigung von Herrn Thomas Schrittwieser.



Messschrieb zu Schwingungsmaxima der Stanzmaschine



Firmensitz Herzogenburg © www.kaba.at

## INSIGHT Donaubrücke A3 Deggenau

Im Zuge eines Bewerbungsverfahrens wurde unser Büro mit den ARGE Partnern BUNG und ILF als Bestbieter für die Planung eines 6-streifigen Ausbaus der A3 zwischen Deggendorf und Hengersberg beauftragt.

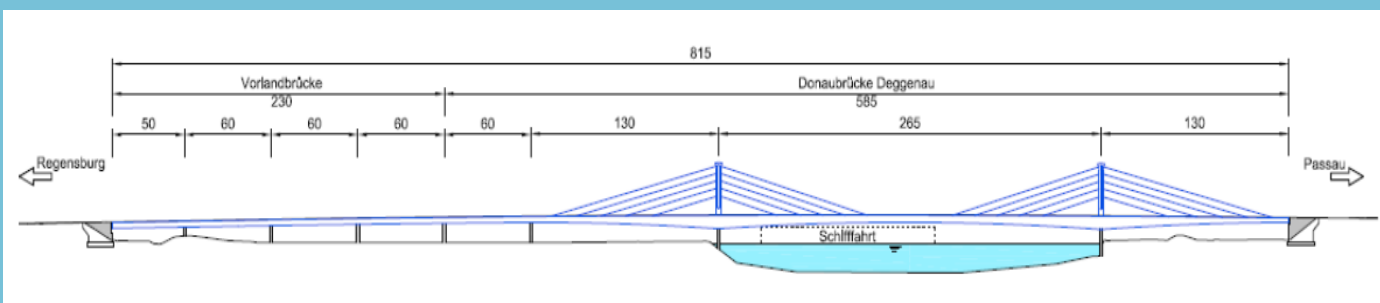
Aufgabe von Schimetta Consult ist es, neben 2 Überfahrbrücken auch für die Strombrücke über die Donau eine Vorplanung mit Vergleich von 5 Ausführungsvarianten auszuarbeiten und gemeinsam mit dem AG und den Projektbeteiligten eine Vorzugsvariante festzulegen.

Die Überbrückung der Donau hat ohne Stropfweilern zu erfolgen, wodurch eine Stützweite von ca. 290 m erforderlich wird. Für den neuen Entwurf soll neben einer Trassierung in einem leichten Grundrissbogen auch für jede Richtung-

fahrbahn ein getrenntes Tragwerk zu Verfügung stehen.

Derzeit befindet sich im Bestand auf Grund dieser Randbedingungen eine einhüftige Schrägseilbrücke. Die derzeitige Ausarbeitung favorisiert ebenfalls eine Schrägseilbrücke mit 2 A-Pylonen und in Summe 4 Seilebenen.

Ein Projekt der Autobahndirektion Südbayern, mit freundlicher Genehmigung von Herrn Dipl.-Ing. Frischeisen.



Längsschnitt Donaubrücke A3 Deggenau