

Mehr Komfort für Fußgänger auf dem Weg zur Autostadt Wolfsburg

Maurer Söhne baut Dämpfer in Brücke ein und reduziert Schwingungen zum Teil auf fast ein Hundertstel

München, Wolfsburg. Die Fußgängerbrücke zur Autostadt Wolfsburg ist jetzt, zehn Jahre nach ihrer Einweihung, deutlich komfortabler zu begehen: Die Schwingungen an neuralgischen Punkten wurden erheblich reduziert, zum Teil bis fast auf ein Hundertstel der Ausgangsschwingung. Maurer Söhne erreichte dies mit 43 t Dämpfermasse, verteilt auf acht Schwingungstilger, die quasi unsichtbar in das moderne Brückenbauwerk integriert wurden.

Die 245 m lange Fußgängerbrücke wird rege genutzt: Sie führt vom Bahnhof zur Autostadt Wolfsburg und zur VW-Arena, über Eisenbahngleise, Geländeparours und Mittellandkanal hinweg. Am südlichen Ende ist sie durch eine Rolltreppe zugänglich, in der Mitte und im Norden durch Treppen. Ästhetisch erfüllt die Brücke hohe Ansprüche, auch die Standsicherheit war einwandfrei, doch der Gehkomfort war eingeschränkt: Die Brücke „wackelte“ so stark, dass manchen Menschen beim Überqueren übel wurde.

Maurer Söhne mit seiner großen Kompetenz sowohl im Brücken- und Stahlbau als auch im Dämpfen von Bauwerksschwingungen bekam den Auftrag, in die bestehende Brücke nachträglich Schwingungstilger einzubauen. Die Herausforderung war, weder die schlanke Optik der Brücke zu stören, noch das Tragwerk zu überlasten.

Integration in die Brückenlängsträger

Die Stahlbrücke wird von vertikalen und geneigten Stützen an sechs Stellen getragen. Dadurch ergeben sich fünf Felder, wobei die zwei größten Felder mit Spannweiten von 79,5 m und 77 m maßgeblich für das Schwingungsverhalten sind. Durch diese beiden Felder verlaufen überdachte automatische Laufbänder. Die Überdachung ist am Brückendeck befestigt.

Ursprünglich war geplant, die Dämpfer einfach unten an die Brücke zu hängen. Doch das hätte Arbeiten direkt über den Bahngleisen erfordert – verbunden mit einer Bahnstreckensperrung aus Sicherheitsgründen und damit einem langwierigen Antragsprozedere. Maurer Söhne integrierte die acht Tilger deshalb in die Hohlräume der Brückenlängsträger. Das brachte zusätzlich den Vorteil, dass die Dämpfer weiter außen am Bauwerk liegen und ihre Masse effektiver wirkt bzw. Masse eingespart werden kann.

Eingebaut wurden vier horizontal und vier vertikal wirkende MTMD (MAURER tuned mass damper, abgestimmte Massendämpfer). Ihre Dämpferwirkung zielt vor allem auf Horizontalschwingungen (0,84 Hz) und auf Torsionsschwingungen (1,9 Hz). Ihre 43 t Dämpfermasse sind relativ gering und betragen nur 1,5 % der modalen Masse, üblich sind 5 %. 26 t Masse dämpfen die vertikalen Schwingungen, 17 t die horizontalen.

Kontakt für die Presse

Maurer Söhne Bauwerkschutzsysteme
Judith Klein, Marketing Coordinator
Frankfurter Ring 193, 80807 München
Telefon 089 32394-159
Fax 089 32394-306
E-Mail: klein@maurer-soehne.de



Der Einbau der Dämpfer musste aus optischen Gründen unter einem Zelt erfolgen.

Foto: Maurer Söhne



Die feuerverzinkten Massedämpfer mit einem Gewicht von 6.500 kg/Stück und einer Schwingfrequenz von 1,87 Hz vor dem Einbau in die Fußgängerbrücke zur Autostadt Wolfsburg.

Foto: Maurer Söhne

Schwieriger Einbau nach Maß

Der Einbau war unter mehreren Aspekten eine Herausforderung.

• Technische Sicht

Die Brückenkästen mussten zum Einbau von oben geöffnet werden, was die Statik und Spannungsverhältnisse im Bauwerk beeinträchtigt. Die Öffnungen wurden also möglichst klein gehalten und mit Stahl verstärkt. Zum Teil mussten Leitungen verlegt werden und das Einführen der bis zu 6,5 t schweren Dämpfer war Millimeterarbeit. Abschließend wurden die Dämpferkammern mit optisch passenden Deckeln verschlossen, da eine jederzeitige Zugänglichkeit gewährt sein muss.

• Optischer Aspekt

Die Stadtbrücke wird am Tag rege frequentiert und ist das Entree der Autostadt, entsprechend hohe Anforderungen stellte Volkswagen an die Optik der Baustellen: Die Baustellen verschwanden jeweils unter einem Zelt. Die weiße Zeltplane wurde passend zum Farbkonzept des Unternehmens gewählt und musste regelmäßig gereinigt werden.

• Nacharbeit unter Zeitdruck

Hinzu kam ein hoher Zeitdruck, gleichzeitig aber die Vorgabe, nur in der Nacht von 23 bis 6 Uhr zu arbeiten, da eine Großveranstaltung am 28./29. November 2009 eine komplett freie Brücke erforderte. Zudem war die Brücke ständig für den Fußgängerbetrieb halbseitig offen zu halten.

Erfolg: Schwingungen umfassend reduziert

Am 26. November 2009 führte Maurer Söhne eine umfangreiche Messreihe mit bis zu 46 Testpersonen durch, die auch mutwillig Schwingungen verursachten, z. B. indem sie am Geländer rüttelten oder im Takt hüpfen. Alle Messungen ergaben Beschleunigungsspitzen deutlich unter der Komfortgrenze von $0,7 \text{ m/s}^2$ und ohnehin weit unter jenen Werten, die vor Einbau der Dämpfer gemessen worden waren. Die deutlichsten Dämpfungseffekte wurden im wichtigsten Bereich „gehende Fußgängergruppe“ erreicht. Zum Beispiel wurden die horizontalen Beschleunigungsspitzen bei einer Gruppe mit 25 Menschen auf ein $1/97$, bei einer Gruppe mit 50 Personen auf ein $1/52$ reduziert, es bleiben also nur noch 1 bzw. 2 Prozent der früheren Schwingungen.

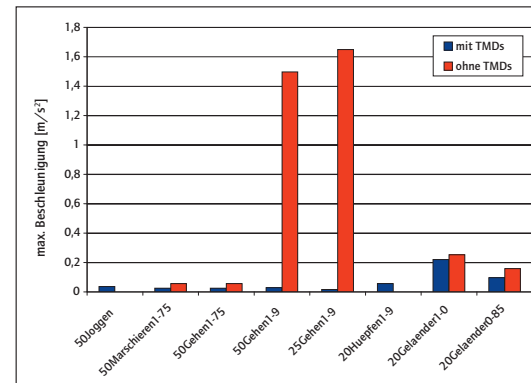
Die Dämpfer mussten nicht nachjustiert werden, da durch die sorgfältige Planung und zusätzliche Messungen im Vorfeld die Dämpferkennziffern genau berechnet werden konnten. Ausgeschaltet wurde insbesondere auch der Lock-in-Effekt, der dadurch entsteht, dass Fußgänger auf die Schwingungsfrequenz der Brücke reagieren und diese dadurch verstärken.

Text: 4.834 Anschläge

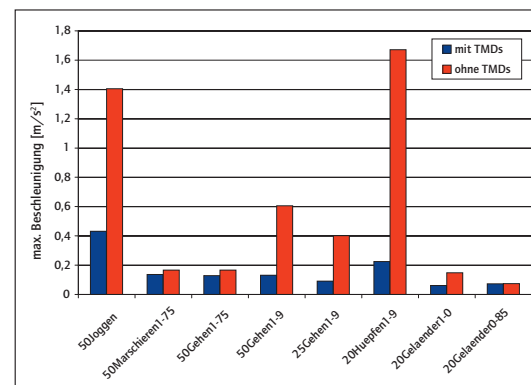
Kontakt für die Presse

Maurer Söhne Bauwerkschutzsysteme
 Judith Klein, Marketing Coordinator
 Frankfurter Ring 193, 80807 München
 Telefon 089 32394-159
 Fax 089 32394-306
 E-Mail: klein@maurer-soehne.de

Achse 55 Ost, horizontale Beschleunigungen



Achse 55 Ost, vertikale Beschleunigungen



Die Grafiken illustrieren die Beschleunigungsspitzen vor (rot) und nach (blau) dem Einbau der Dämpfer. Besonders relevant sind die Säulen „50Gehen1-9“ und „25Gehen1-9“, das sind Fußgängergruppen. Hier wurde wunschgemäß der größte Dämpfungseffekt erreicht: auf 1 bzw. 2 % der horizontalen Schwingung (oben) und auf unter 25 % der vertikalen Schwingung (unten).

Grafik: Maurer Söhne