

Modern, Innovativ, Integral und Instrumentalisiert - Seitenhafenbrücke in Wien

Stephan Spindlböck¹, Roman Geier²

¹ MA 29 der Stadt Wien, Brückenbau und Grundbau, Wilhelminenstraße 93, A - 1160 Wien
Dipl. – Ing., Projektleiter, Telefon +43 1 4000 96935, e – mail: stephan.spindlboeck@wien.gv.at

²Schimetta Consult Ziviltechniker Ges.m.b.H., Arndtstraße 89/DG, A - 1120 Wien
Dipl. - Ing. Dr., Prokurist, Telefon +43 1 9076967 14, e – mail: roman.geier@schimetta.co.at

1. Einleitung

Nach der Donauregulierung im Jahr 1873, einer Begradigung des Hauptstromes in einem mäanderreichen und weitverzweigten Flussgeflecht, bildet der Donaukanal als wichtigster Nebenarm *die* Wasserfurche durch das dicht bebaute Wien. Da dieser Kanal durch die gesamte Stadt führt sind eine Vielzahl von Brücken erforderlich um eine trennende Wirkung zu verhindern. Um den seit den letzten Jahren aufstrebenden Wiener Hafen vor der Einmündung des Donaukanals in den Donaustrom verkehrstechnisch optimal anbinden zu können, wurde eine Verlegung der bestehenden Bundesstraße geplant, wobei eine weitere Querung des Donaukanals für den Straßen-, Geh- und Radverkehr dringend erforderlich ist. Ziel des Bauherrn, der Magistratsabteilung 29, zuständig für den Brücken- und Grundbau in Wien, war es, diese neue Brücke in die gegebene Flusslandschaft und die angrenzenden Infrastrukturanlagen technisch und gestalterisch optimal einzugliedern. [1]

2. Das Projekt – Umbau der Seitenhafenstraße



Abbildung 1: Übersicht des Projektes; Auszug aus ViennaGis©

Aus der Abbildung 1 ist klar zu erkennen, dass die Bestandsstraße – schwarz dargestellt – den Hafen als Umschlagplatz zur Eisenbahn trennt. Durch den Zuliefer- und Umschlagsverkehr ist die Leistungsfähigkeit des Straßenzuges nicht mehr gegeben. Auch die Anbindung auf die nächstgelegenen höchstrangigen Verkehrswege – Autobahn A4 ist derzeit nur durch Wohngebiet möglich. Um diese nicht mehr zeitgemäßen Verkehrsverhältnisse lösen zu können, wurde eine neue Trasse für die Bundesstraße gefunden und genehmigt.

Das Projekt umfasst somit den Umbau der Seitenhafenstraße, den Umbau der Eisenbahnanlagen entlang der Seitenhafenstraße, sowie die Herstellung der Streckenrampen und der Brücke über den Donaukanal. Der neue Straßenzug hat eine Länge von fast 2000 m, die Brücke eine Länge von 130 m und die Dämme der Streckenrampen

umfassen eine Länge von 135 m und 110 m. Die Gesamtkosten des Projekts belaufen sich auf rund 26 Millionen Euro. Die Planung und Genehmigung erfolgte von 2006 bis 2009, der Bau ist mit Ende 2011 abgeschlossen.

3. Die Seitenhafenbrücke – die integrale Brücke

Um das Ziel, die Gestaltung und die technische Notwendigkeit in Einklang zu bringen wurde eine spezielle Konstruktion angewendet. Es wurde eine Bauweise gewählt die es ermöglicht, Systemreserven in der statischen Konstruktion zu aktivieren und den Erhaltungsaufwand zu minimieren – die integrale Brücke. Damit ist es möglich die architektonische Leichtigkeit der Brücke hervorzuheben. Ebenso sind dadurch Vorteile für den Brückenerhalter umsetzbar, da die teuren und wartungsintensiven Brückenausrüstungen gänzlich fehlen. So wird diese Brücke ohne bewegliche Brückenlager und stählernen Bewegungsfugen hergestellt. In Anbetracht der enormen Länge der Brücke mit 130 m stellt diese Bauweise ein Novum im Brückenbau dar.

Diese Konstruktion stellt Brückenplaner ebenso wie Geotechniker vor eine Vielzahl an neuen Aufgaben und es Bedarf ausgeklügelter Lösungen. Eine dieser Aufgaben war es, die Verformungen der Brücke möglichst zwangungsfrei zuzulassen, wodurch im Entwurf das Konzept des flexiblen Widerlagers angewendet wurde. Diese Einflüsse auf die Tragwerksverformung sind einmalig, jene die durch die Bauherstellung entstehen, andere die regelmäßig den Jahreszeiten folgenden Temperaturschwankungen. Um ein Verdrücken des Dammes im Widerlagerbereich durch Kraftableitungen zu verhindern, wurde die Brücke vom anschließenden Damm baulich getrennt. Damit diese Trennung langfristig ihre Funktion aufrechterhalten kann, wurde dafür eine weiche elastische Schicht aus expandiertem Polystyrol (EPS) eingebaut. [2] Somit sind keine Kräfte von der Brücke auf den Damm zu erwarten. Ähnlich hat es sich auch mit den Kräften des Dammes auf die Brücke zu verhalten. Die Konstruktion des Dammes wurde so ausgeführt, dass keine zusätzlichen Kräfte in Form eines Erddruckes auf die Widerlager und Pfähle der Brücke wirken.

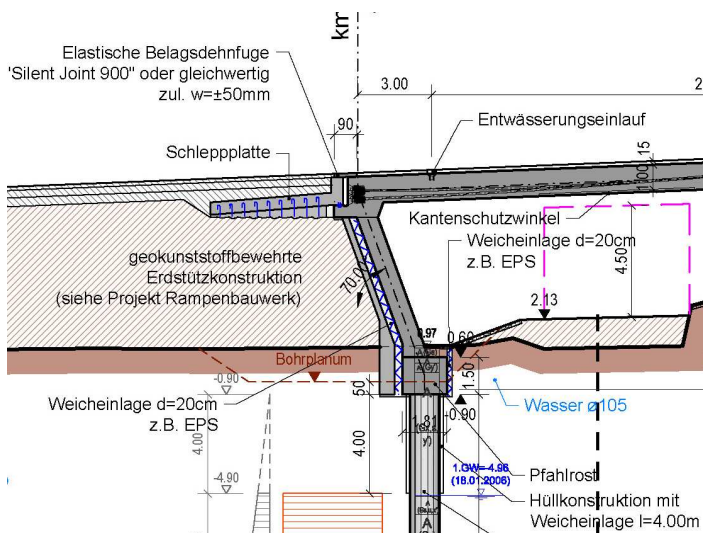


Abbildung 2: Widerlager und Schleppplatte

Auch die Ausführung der Pfähle erfolgt nach dem Prinzip der weichen Bettung. Diese Pfähle sind auf Grund der Einspannung auf Biegung beansprucht, wobei die obersten 4,00 m die höchsten Momente und folglich Verformungen aufweisen. Um diese Bettung herstellen zu können, werden die Pfähle mit einem Durchmesser von 1,20 m über eine Länge von 4,00 m über Hüllkonstruktionen nahezu bettungsfrei gelagert. Diese Hüllkonstruktion besteht aus einem 3 mm starken Mantelrohr mit aufgeklebter, gekrümmter Weicheinlage aus EPS, die über das innere Bohrrohr gestülpt wird. Der Raum zwischen dem EPS und einem zweiten Stahlrohr wird mit Beton verfüllt.

4. Das Monitoring-System

Um die hohen Anforderungen des statischen Modells in Einklang mit den Rechenansätze der Gründung und Materialeigenschaften der Baustoffe zu bringen, war es erforderlich, verschiedene Messsysteme zu installieren. Dabei sind zwei wesentliche unterschiedliche Verfahren zur Anwendung gekommen. Das sind einerseits die Messprogramme während der Herstellung der Brücke und der Dämme, die nur während der Bauherstellung betrieben werden, andererseits ein permanentes Monitoring nach Abschluss der Herstellung, welches auf die gesamte Nutzungsdauer ausgelegt ist. Ziel dieses Monitoring-Systems ist es, alle Messgrößen zu erfassen, die einen Einfluss auf die Geometrie der Brücke haben, sowie die Veränderung der Geometrie zu vermessen um Rückschlüsse auf das Tragverhalten zu erhalten. Somit können bereits während der Herstellung der Brücke und der Dämme regelmäßig die statischen Modelle geprüft und gegebenenfalls noch geringfügig justiert werden.

Die Messprogramme, die während der Bauherstellung betrieben werden, bestehen aus einem Messprogramm des Dammes und eines der Brücke. Jenes am Damm wird neben der geodätischen Vermessung noch um die Daten des Porenwasserdruckes unterhalb der Dammaufstandsfläche, sowie die Inklinometer in horizontaler Lage und vertikaler Lage ergänzt. Somit kann der Fachplaner des Grundbaues die Setzungen des Dammes ermitteln und die Steifigkeiten

des Bodens evaluieren. Mit diesen Daten ist in Folge eine Abschätzung der gesamten Setzungen des Dammes möglich.

Im Messprogramm des Brückenbaues wird ausschließlich eine geodätische Vermessung von statisch relevanten Punkten durchgeführt. Da die Herstellung der Brücke in 3 Bauabschnitten erfolgt und die zeitliche Abfolge ein wichtiges Kriterium für den Endzustand der integralen Brücke darstellt, sind die Messungen vor und nach einem jeden Arbeitsschritt durchzuführen und zu dokumentieren. Besonders im Beton ist der Faktor „Zeit“ durch die Eigenschaften des Kriechens und Schwindens eine wesentliche verformungsrelevante Größe. Durch das „Zusammenspannen“ der Brücke im dritten und letzten Bauabschnitt werden alle Verformungen eingefroren und können nurmehr als zusätzliche Zwangsspannungen im Tragwerk auftreten.

Nach diesem Zusammenspannen des Tragwerkes widerfährt der Brücke ihre integrale Funktion. Zu diesem Zeitpunkt beginnt - durch ein permanentes Monitoring-Programmes - die kontinuierliche Messung der Brücke und des Widerlager wobei folgende Größen gemessen werden[3]:

- Bauwerkstemperatur (Grundlage)
- Größe des Erddrucks am Fußpunkt des Widerlagers
- Längenänderung des Tragwerkes
- Lageänderung ausgewählter Punkte (Schlauchwaage, Neigungssensor)

Alle Messungen werden gleichzeitig nach vorgegebener Zeit durchgeführt und die Daten automatisch gesichert und über das Internet weitergeleitet.

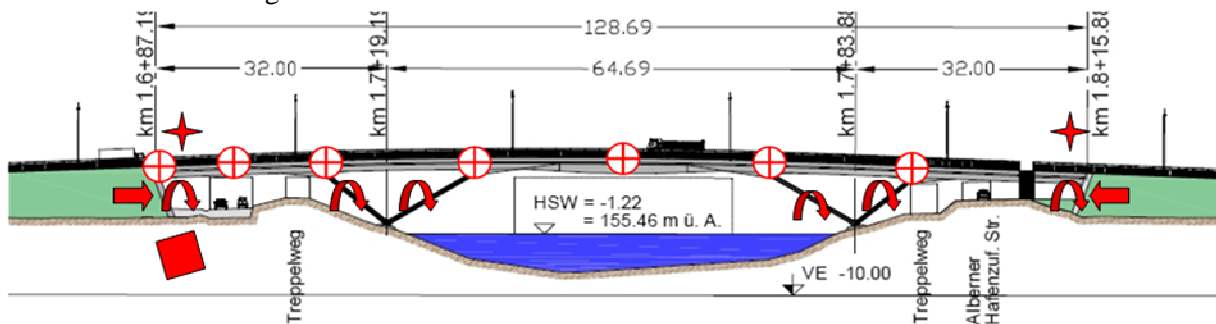


Abbildung 3: Messpunkte des Monitoring-Systems an der Brücke

- [1] Kleiser M. et.al.: Die Seitenhafenbrücke in Wien, ein ganzheitlicher Entwurf (2010)
- [2] Pötzl, M., Naumann, F.: Fugenlose Betonbrücken mit flexiblen Widerlagern. Beton- und Stahlbeton 100 (2005)
- [3] Geier R., Spindlböck S.: Technischer Bericht des Monitoring-System der Seitenhafenbrücke (unveröffentlicht, 2009)