

Der Viadukt Glattzentrum KUNSTbaute und Stadtverbindung



Beat Meier
Kai Flender

Aufwändige Linienführung

Mit 1'200 Metern Länge ist der Viadukt Glattzentrum eines der Kernstücke der dritten Glattalbahn-Etappe. Der Viadukt beginnt beim Bahnhof Wallisellen und endet kurz vor der Gemeindegrenze zu Dübendorf bei der Haltestelle Neugut. Dazwischen überbrückt er die Bahnanlage der SBB-Linie Zürich–Winterthur, diverse Kantons- und Gemeindestrassen sowie die sechsspurige Autobahn A1 Zürich–Winterthur samt dem Autobahnknoten Wallisellen/Dübendorf. Teil des Viadukts ist die hochliegende Haltestelle Glatt. Die Haltestelle schafft optimale ÖV-Anbindungen, sowohl für das grösste Einkaufszentrum der Schweiz, Glatt, wie auch für das bedeutende Walliseller Siedlungsentwicklungsgebiet Richti-Areal.

Die städtische Umgebung des Viadukts mit vielen über- und unterirdischen Hindernissen erforderte eine ausgesprochen aufwändige Linienführung und detaillierte Abklärungen bei der Planung der Stützen-Platzierungen. Im Umräumungsbereich wirkt der Viadukt als augenfällige Kunstbaute. Neben den technischen Randbedingungen wurde deshalb auch der Einbindung in die

Umgebung bzw. der gestalterischen Ausprägung starkes Gewicht beigemessen.

Ein Projekt wird übernommen

Infolge der etappierten Realisierung der Glattalbahn ruhte das Auflageprojekt für den Viadukt Glattzentrum nach der Plangenehmigung im Jahre 2004 rund drei Jahre. Nach erneuter Planersubmission nahm 2007 ein neues Team seine Arbeit auf, mit dem Leistungsumfang Projektleitung, Projektierung und Bauleitung.

Der Projektunterbruch hatte seine Spuren hinterlassen. Einerseits mussten diverse neue Richtlinien bzw. Normen berücksichtigt werden, wobei insbesondere die Inkrafttretung des Behindertengleichstellungsgesetzes (BehiG) im Jahre 2004 starke Auswirkungen hatte. Andererseits war die städtische Umgebung durch eine starke Entwicklungsdynamik geprägt, was zahlreiche neue Rahmenbedingungen mit sich brachte.

Die Neuorientierung bot die Chance, das Projekt technisch und gestalterisch zu optimieren. Das Submissionsprojekt wurde in einer eigens dafür geschaffenen Phase «Projektübernahme, -aktualisierung und -optimierung» vorbereitet. Linienführung, Stützenstellungen sowie Lagerungskonzept wurden komplett über-

Nr. 15



Abbildung 1: Viadukt Glattzentrum mit sechs unabhängigen Brückenabschnitten

Viadukt Glattzentrum als Teil des Glattalbahn HOCH.BAU.KASTENS

Wie alle Elemente der Glattalbahn, die über der Stadtebene liegen, wird die architektonische und gestalterische Erscheinung des Viadukts Glattzentrum durch Module des Glattalbahn HOCH.BAU.KASTENS bestimmt. Die Module prägen einerseits Elemente, die den Fahrgästen direkt zugänglich sind, wie z. B. Haltestellen und Veloanlagen, andererseits Elemente entlang des Trassees, wie z. B. den Gleisoberbau, das Fahrleitungssystem, die Kunstbauten und die Brücken. Der Glattalbahn HOCH.BAU.KASTEN ist im Themenblatt Nr. 08 ausführlich beschrieben.

arbeitet. Die hochliegende Haltestelle Glatt wurde aufgrund der Anforderungen des BehiG in eine Gerade gelegt, so dass der Spalt zwischen Perronkante und Einstiegsplattform das zulässige Mass von fünf Zentimetern nicht übersteigt. Für den gesamten Viadukt ergab sich damit eine einfachere Horizontalgeometrie. Die Kurven über den SBB-Gleisen und der Autobahn waren nun mit einer einzigen Geraden und nicht wie im Auflageprojekt mit zwei zusätzlichen langgezogenen Kurven verbunden. Dies war einfacher möglich geworden, weil sich die Eigentumsverhältnisse bei den angrenzenden Grundstücken zwischenzeitlich verändert hatten.

Die Brücke bewegt sich

Diverse Einwirkungen wie Temperatur, Schwinden und Kriechen des Betons, aber auch Anfahr- und Bremskräfte der Fahrzeuge führen zu grösseren Horizontalverformungen des Viadukts Glattzentrum. Eine zusammenhängende Brücke über die Gesamtlänge von 1'200 Metern könnte diese Verformungen nicht aufnehmen. Der Viadukt wurde deshalb in unabhängige Einzelabschnitte aufgeteilt. Mechanische Fahrbahnübergänge und Schienenauszüge überbrücken die voneinander getrennten Abschnitte. Die maximal zulässige Längsverschiebung eines Schienenauszugs ist auf plus/minus 150 Millimeter beschränkt. Ziel des Baukonzepts war es, möglichst wenige Auszüge unter Ausnutzung der maximalen Verschiebekapazität anzuordnen. Dank der neuen Horizontalgeometrie konnte die Zahl der Auszüge von ursprünglich sieben auf fünf reduziert werden. Erfahrungen mit dem Viadukt Balsberg

aus der zweiten Etappe der Glattalbahn hatten die Planer zudem veranlasst, die Dilatations- bzw. Lagerungskonzepte im Detail zu überdenken. Die Fachexperten Gleisoberbau hatten die maximal zulässigen Vertikalverschiebungen auf drei Millimeter beschränkt. Unter der Voraussetzung eines entsprechend angepassten Tiefbaukonzeptes wurden wesentlich einfachere Schienenauszugskonstruktionen möglich als jene, die bei der zweiten Etappe verwendet wurden (vgl. Themenblatt Nr. 09). Gegenseitig verbundene Doppelstützen verhindern, dass sich die Enden der einzelnen Brückenteile unabhängig voneinander verschieben. Um Zwängungen zu verhindern, wurden die Lager der Doppelstützen aus Neopren angefertigt. Bei den übrigen Stützen wurden nach Möglichkeit auf Brückenlager verzichtet, was den Aufwand beim Unterhalt massgeblich reduziert.

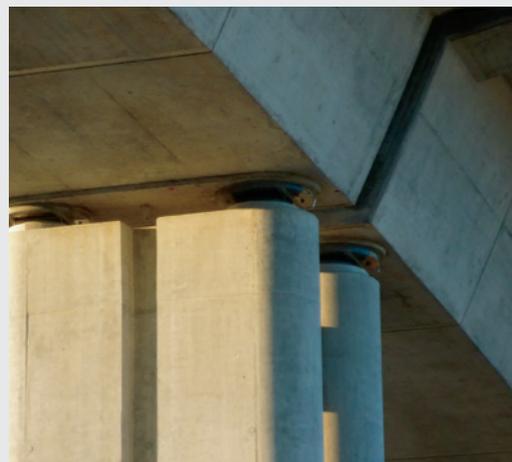


Abbildung 2: Dilatationsfuge zwischen zwei Brückenabschnitten

Eine Brücke für die Bahn

3

Leben unter der Brücke

Der Viadukt Glattzentrum überbrückt ein städtisches Gebiet mit verschiedensten Nutzungen. Einerseits werden mit der SBB-Bahnanlage, der Autobahn und den diversen Staatsstrassen wichtige Verkehrsträger überquert. Andererseits liegt das Bauwerk an manchen Orten auf privatem Grund, welcher aufgrund der neuen Ausgangslage vollständig neu gestaltet wurde. Verschiedenen Anrainern boten sich im gedeckten Bereich unter der Brücke neue Nutzungsmöglichkeiten, beispielsweise Parkplätze oder witterungsgeschützte Zugangswege. Auch der Raum unter bzw. im Umfeld der Brücke wurde gesamtheitlich gemäss den Vorgaben der Glattalbahnhof-Gestaltungsrichtlinien entwickelt. Resultat war eine einheitlich und konsequent durchgestaltete Raumsituation, welche trotzdem auf die Bedürfnisse der Anrainer Rücksicht nimmt. Dank dem frühzeitigen Einbezug der Grundeigentümer in die Projektierung ergab sich eine Vielzahl von befriedigenden Win-win-Lösungen. Die aktive Beteiligung der Grundeigentümer führte zu einem gewissen «Mitbesitzerstolz» und trägt dazu bei, dass solche «Restflächen» mit Sorgfalt genutzt und unterhalten werden.

Feste Fahrbahn

Wie bei der gesamten «Brückenfamilie» der Glattalbahnhof ist der Gleiskörper nicht in einem Schottertrug eingebettet, sondern auf einer festen Fahrbahn verankert. Die (Vignol-) Schienen sind auf einer Betontragsplatte befestigt, die über Schubnocken kraftschlüssig mit der Brückenkonstruktion verbunden ist. Gründe für diese Konstruktion waren die geringeren Lebenszykluskosten und der geringere Unterhaltsaufwand. Das System erfordert eine erhöhte Genauigkeit bei den Betonarbeiten, da nachträgliche Korrekturen aufgrund der starren Verbindung nicht mehr möglich sind. Potenzielle Langzeitverformungen und die daraus resultierenden Voreinstellungen wurden deshalb bei der Konstruktion berücksichtigt und bei der Realisierung konsequent überwacht, dies unter engem Einbezug der Verantwortlichen für den Gleisoberbau.

Heikle Isolation der Vorspannkabel

Vorspannkabel bei Bahnbrücken müssen seit Einführung der ASTRA-Richtlinie 12 010 im Jahre 2001 aus Gründen der Überwachung

elektrisch vollständig isoliert ausgeführt werden (Vorspannkategorie C). Im Fall der Glattalbahnhof war die Isolation der Spannkabel zusätzlich auch aufgrund des Gleichstrombetriebs und der daraus folgenden streustrominduzierten Korrosionsgefährdung erforderlich. In der Praxis zeigte sich, dass die Ausbildung der Isolation nach wie vor mit grossem Aufwand verbunden ist. Die erreichbare Qualität der Isolation ist nicht in allen Teilen befriedigend. Die kritischen Stellen liegen insbesondere bei Kupplungen und Ankerplatten. Diverse Isolationsplatten mussten aufgrund ungenügender Qualität nachgebessert werden. Wie auch bei anderen aktuellen Brückenbauten zeigt das Beispiel des Viadukt Glattzentrum, dass die Systeme für die Vorspannkategorie C noch immer in einer Entwicklungsphase stecken, welche zum heutigen Zeitpunkt lediglich als knapp baustellentauglich bezeichnet werden kann. Nichts desto trotz erlaubt das isolierte System nun eine Überwachung der Vorspannkabel während der gesamten Lebensdauer des Bauwerkes, was als wichtiger Entwicklungsschritt zu werten ist.

Abbildung 3: Vorspannanker Kategorie C





Abbildung 4: Konstruktion Lehrgerüst, Schalung und Armierung, Betonieren

1'200 Meter in 16 Monaten

Terminrahmen und Bauvorgang

Für den Rohbau des Viadukts Glattzentrum stand infolge übergeordneter Abhängigkeiten ein Zeitfenster von lediglich 16 Monaten zur Verfügung (Juni 2008 – Oktober 2009). Nach Abschluss dieser Arbeiten wurde das Bauwerk zur gesamten bahntechnischen Ausrüstung an die entsprechenden Folgeunternehmungen übergeben. Die Inbetriebnahme der Bahn auf den Fahrplanwechsel im Dezember 2010 stellte einen unverrückbaren Fixpunkt dar. Die enge und ehrgeizige Terminvorgabe hatte erheblichen Einfluss auf die Art und die Planung des Bauablaufs. Bereits zwei Monate nach Beginn der Werkleitungsumlegungen und der Erstellung der ersten Unterbauten stand das Lehrgerüst einer ersten Überbauetappe. Pro Überbauetappe, welche generell zwei Brückenfelder umfasste, stand eine Erstellungszeit von nur gerade acht Wochen zur Verfügung. Pro Brückenabschnitt waren bis zu vier Überbauetappen vorgesehen, welche aufgrund des Vorspannkonzepthes nacheinander betoniert werden mussten. Damit ergab sich pro Brückenabschnitt eine minimale Arbeitszeit von rund acht Monaten. Unter Einbezug der vorangehenden Unterbauarbeiten sowie der nachfolgenden witterungsabhängigen Abdichtungsarbeiten ergab sich die Notwendigkeit, sämtliche der insgesamt sechs Brückenabschnitte des Viadukts Glattzentrum gleichzeitig zu erstellen. Logistisch stellte dies eine grosse Herausforderung dar. Einerseits war sehr viel Lehrgerüst- und Schalmaterial erforderlich, welches nur zu kleinen Teilen innerhalb der Baustelle versetzt, bzw. wiederverwendet werden konnte. In Spitzenzeiten war weit mehr als die Hälfte der Brü-

cke eingerüstet. Zwölf Turmdrehkrane standen gleichzeitig im Einsatz. Aber nicht nur in Bezug auf die Materiallogistik, sondern auch bezüglich Personaleinsatz waren die Ausführenden gefordert. Fünf Poliere mit jeweils eigenständigen Teams standen zur Bewältigung der Aufgabe im Einsatz. Trotz der anspruchsvollen Rahmenbedingungen ist den beteiligten Unternehmen aber auf eindrückliche Art gelungen, ein technisch komplexes Bauwerk in ausserordentlicher Qualität zu realisieren. Dies in Erfüllung der hohen gestalterischen Ansprüche sowie unter Einhaltung des überaus engen Terminrahmens. Diese Leistung verdient hohe Anerkennung.

Abbildung 5: Brückenbau in städtischer Umgebung



Brückenschlag

Dem Viadukt Glattzentrum kommt neben seiner Funktionalität eine wichtige symbolische Bedeutung zu. Die beiden Standortgemeinden des Mittleren Glattals, Wallisellen und Dübendorf, rückten durch den Viadukt näher zusammen. Das Zentrum Glatt sowie grosse Stadtentwicklungsgebiete wie das Zwicky-Areal und das Richti-Areal sind nun direkt mit der gesamten Region und ihren wichtigen ÖV-Knotenpunkten verbunden.

Ende Oktober 2009 war der Rohbau des Viadukts abgeschlossen und das Bauwerk stand vor der Übergabe an die Bahntechnik-Unternehmungen. Die Standortgemeinden und die VBG nahmen den Meilenstein zum Anlass, die Bevölkerung zur eintägigen Veranstaltung «Einblicke, Ausblicke und ein Brückenschlag» einzuladen. Rund 4'000 interessierte Besucherinnen und Besucher nutzten dabei die einmalige Gelegenheit, den Viadukt zu Fuss zu überqueren.





Abbildung 6: Rampe Neugut, Querung Autobahn, Liftturm zur Haltestelle Glatt

Neue Verbindung für neue Stadträume

Haltestelle Glatt mit Scharnierfunktion

Vor dem Bau der Glattalbahn hatten bestehende Verkehrsinfrastrukturen wie SBB-Linien, die Autobahn und kantonale Hochleistungsstrassen das Mittlere Glattal und die Gemeinde Wallisellen im Besonderen in verschiedene städtebauliche Inseln zergliedert. Die isolierende Wirkung akzentuierte sich noch durch die zunehmend ausgeschöpften Kapazitäten des Strassennetzes. Besonders ausgeprägt präsentierte sich die Situation für das Einkaufszentrum Glatt und das Richti-Areal. Die Linienführung der Glattalbahn hat diese Barrieren überwunden. Vom Richti-Areal aus sind der Bahnhof Stettbach in 7 Minuten und der Flughafen in 18 Minuten erreichbar.

Das vorher stark auf den motorisierten Individualverkehr ausgerichtete Einkaufszentrum Glatt erkannte frühzeitig die Bedeutung der Glattalbahn als leistungsstarke ÖV-Erschliessung. Parallel zum Bau des Viadukts entstand deshalb eine überdachte Verbindung der hoch liegenden Glattalbahn-Haltestelle zu einem ebenfalls neu gestalteten Haupteingang auf der oberen Verkaufsebene. Die weiteren Einkaufs- und Dienstleistungsunternehmen auf beiden Seiten der Neuen Winterthurerstrasse und an der Neugutstrasse profitieren ebenfalls von den kurzen Wegen zur Glattalbahn-Haltestelle.

Eine zentrale Erschliessungsfunktion erfüllt der Viadukt Glattzentrum auch für das Walliseller Siedlungsentwicklungsgebiet Richti-Areal. Bis ins Jahr 2014 entstehen hier auf einer Fläche von 72'000 Quadratmetern ein neues Quartier mit Miet- und Eigentumswohnungen für rund 1'200 Bewohnerinnen und Bewohner sowie über 3'000 Arbeitsplätze in Büros und

Ladengeschäften. Auf den Zeitpunkt der Glattalbahn-Inbetriebnahme Ende 2010 war der Treppenturm zum Viadukt auf Seite des Richti-Areals erst als Provisorium errichtet. Die definitive Gestaltung und Realisierung erfolgt in enger Abstimmung mit der Erschliessung und den Hochbauten des Richti-Areals.

Facts and figures

- Gesamtlänge 1'200 m
- 34 Brückenfelder (zwischen 17 und 46 m Länge)
- 37 Pfeiler (zwischen 4 und 10 m Höhe)
- 93 Pfähle (zwischen 8 und 33 m Länge)
- 10'000 m³ Beton
- 1'700 t Bewehrungsstahl
- 9'300 m Vorspannkabel
- 1'500 t Lehrgerüst
- Erstellungsleistung 45 cm/h

Autoren

Beat Meier, Dipl. Bauingenieur ETH/SIA
 Projektleiter Glattalbahn Objekt VIGLA
 IG DHE, c/o dsp Ingenieure & Planer AG, Greifensee

Kai Flender, Architekt ARB AkBW
 Experte Haltestelleninfrastruktur
 Architekturbüro Kai Flender, Ühlingen (D)

Bildnachweis

dsp Ingenieure & Planer AG, Greifensee
 Kai Flender, Ühlingen
 VBG, Glattbrugg
 Simon Vogt, Schlieren

Herausgeberin

VBG Verkehrsbetriebe Glattal AG, Glattbrugg
www.vbg.ch

Glattbrugg, August 2011