

Grosses Interview

Baustellenchefin Beatrice Battistini über die Vorteile von Beton und die Herausforderungen der Einhausung

Aktuelles zu Betonstrassen und zur Verkehrsinfrastruktur
Ausgabe April 2025

update 63

Einhausung Schwamendingen

Die Einhausung von Autobahnen gewinnt in urbanen Räumen zunehmend an Bedeutung. Gründe hierfür sind vor allem der Lärmschutz, die Reduzierung von Emissionen und die Schaffung neuer städtischer Nutzflächen. Für Planer, Architekten und Bauherrschaft stellt sich die Frage nach dem idealen Baustoff für solche Projekte. Wie das Grossprojekt Einhausung Schwamendingen in Zürich zeigt, hat sich Beton dabei als besonders geeigneter Baustoff erwiesen.

Einhausung Schwamendingen

Beton hat sich für den Einsatz bei Autobahneinhausungen bei grossen Referenzprojekten bereits vielfach bewährt. Ein Beispiel ist die «Überdeckung Katzensee» (Fertigstellung 2020), ein zentraler Bestandteil des Ausbaus der Nordumfahrung Zürich. Auf einer 580 Meter langen Strecke zwischen der Katzensee- und Horensteinstrasse entstand eine ökologische Ausgleichsfläche, die als Wildtierkorridor, Erholungsraum und zur Reduzierung der Lärmbelastung dient.

Ein weiteres Beispiel ist die Überdeckung eines Teils der Autobahn A1 beim Ostportal des Rosenberg隧nels (Fertigstellung 2021). Dadurch konnte der Bau einer neuen Messe- und Eventhalle realisiert werden, was die Rolle St. Gallens als Messestadt stärkte und gleichzeitig städtebauliche Verbesserungen ermöglichte.

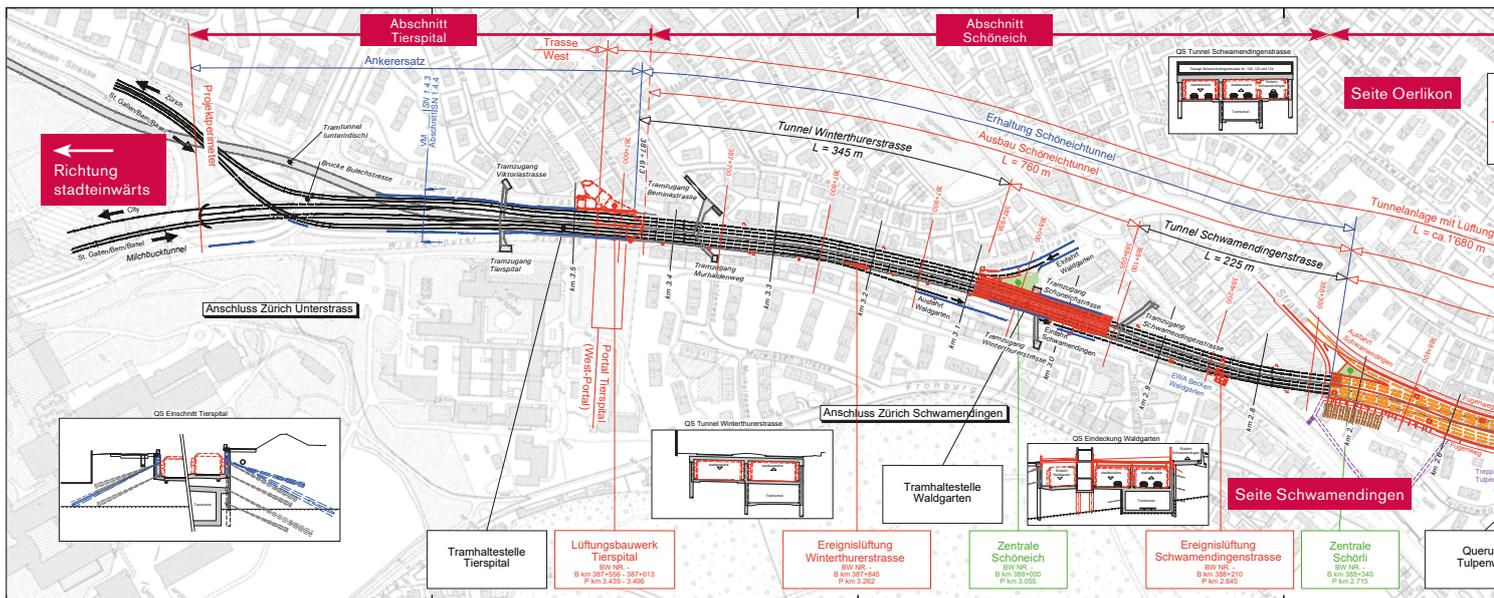
Autobahnen einhausen – Beton als tragende Lösung

Die Einhausung von Autobahnen stellt eine anspruchsvolle Aufgabe dar, bei der Beton aufgrund seiner bautechnischen Eigenschaften der ideale Baustoff ist: Seine hohe Tragfähigkeit und Stabilität tragen dazu bei, grosse Lasten aufzunehmen und zu verteilen. Die Struk-

turen müssen erheblichen statischen und dynamischen Belastungen standhalten, die durch den Fahrzeugverkehr und Umwelteinflüsse verursacht werden. Beton bietet eine zuverlässige und dauerhafte Lösung, die auch den Sicherheitsanforderungen gerecht wird. Für den Auftraggeber der Einhausung in Schwamendingen, das Bundesamt für Strassen (ASTRA) in Partnerschaft mit Kanton und Stadt Zürich, machte die gewählte Bauwerksgeometrie – also die Spannweiten der Fertigbetonträger bzw. der Ortbetondecke von über 30 Metern auf Wandscheiben platziert und auf Bohrpfählen gelagert, darauf ein Parkaufbau – Beton zum idealen Baustoff.

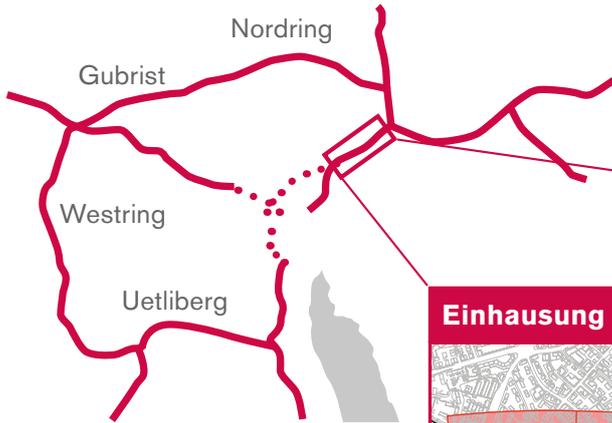
Ein weiteres wesentliches Ziel der Einhausung von Autobahnen ist die Reduktion von Verkehrslärm. Beton besitzt hervorragende schalldämmende Eigenschaften, die Lärmemissionen effektiv mindern können. Durch das hohe Eigengewicht absorbiert Beton Schallwellen effizient, was zu einer signifikanten Verbesserung der Lebensqualität in angrenzenden Wohngebieten führt.

Neben der Lärmreduktion ist die Feuerbeständigkeit ein entscheidender Aspekt bei der Materialwahl. Beton ist nicht brennbar und behält seine strukturelle Integrität auch bei hohen Temperaturen bei. Dies ist besonders wichtig beim potenziellen Brand von Fahrzeugen, der er-

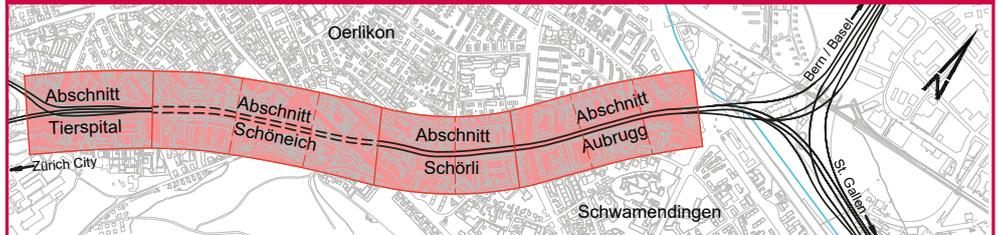


Übersicht Projektperimeter (Gesamtsicht) Einhausung Schwamendingen; Plan © Bundesamt für Strassen ASTRA, INGE K12plus

Projektübersicht



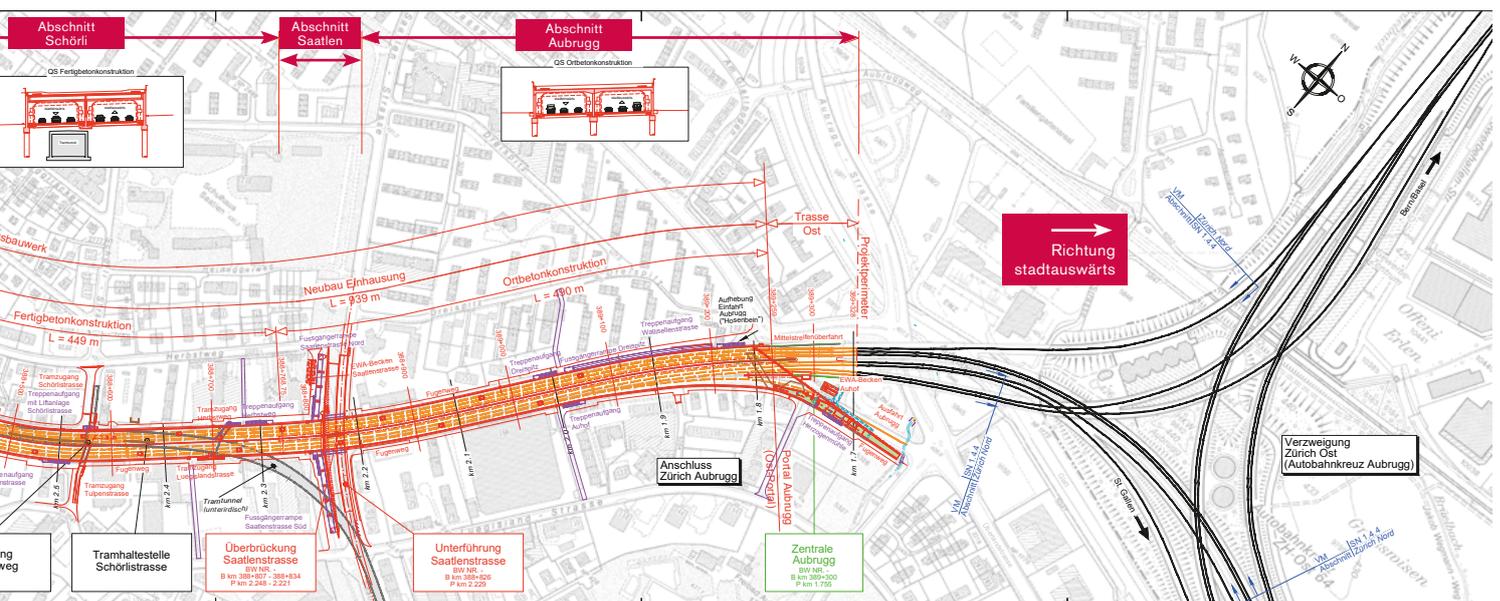
Einhausung Schwamendingen



Plan: INGE K12plus

Kennzahlen

Länge Bauwerk total:	1'680 Meter
Neubau Einhausung:	Länge 940 Meter Höhe 7 Meter Breite 30 Meter
Anzahl Fahrzeuge (DTV):	120'000 Fahrzeuge pro Tag





Situation Schwamendingen vor dem Bau der Einhausung; Bild: ASTRA Abteilung Strasseninfrastruktur Filiale Winterthur

hebliche Risiken birgt. Der Baustoff bietet damit einen zusätzlichen Sicherheitsgewinn. Gleiches gilt für die natürliche Helligkeit, bei der Verwendung von Beton. Zahlreiche Studien zeigen, dass Beton den Bedarf an künstlicher Beleuchtung senken kann. Dadurch wird Energie gespart, was wiederum CO₂-Emissionen reduziert. Gleichzeitig verbessern sich die Sichtverhältnisse, was die Sicherheit erhöht.

Die Langlebigkeit und der geringe Wartungsaufwand von Beton sind weitere Vorteile, die zur Ressourcenschonung beitragen. Da der Beton nur selten erneuert oder repariert werden muss, verringert sich der Materialver-

„Für die Anwohnerinnen und Anwohner, die in den letzten 50 Jahren massivem Verkehr ausgesetzt waren, stellt der Stadtpark der Einhausung Schwamendingen eine riesige Aufwertung dar.“

Beatrice Battistini, Baustellenchefin Einhausung Schwamendingen bei der Walo Bertschinger AG

brauch. Seine Widerstandsfähigkeit gegenüber Witterung, chemischen Einflüssen und Abnutzung sorgt dafür, dass Einhausungen aus Beton nur minimalen Wartungsaufwand erfordern und eine lange Lebensdauer haben. Dies führt langfristig zu Kosteneinsparungen und erhöht die Wirtschaftlichkeit von Bauwerken.

Moderne Betonkonzepte und Bauverfahren bieten zudem eine hohe Flexibilität in der architektonischen Gestaltung. Beton kann in verschiedenen Formen und Oberflächenstrukturen gegossen werden, was den Planern und Architekten grosse gestalterische Freiheit bietet. Dies ermöglicht die Integration ästhetischer und funktionaler Aspekte in die Bauwerke, was insbesondere in urbanen Gebieten von grosser Bedeutung ist.

Die Einhausung Schwamendingen transformiert Stadt und Verkehr

Das Projekt Einhausung Schwamendingen zeigt eindrucksvoll, wie durchdachte städtebauliche Massnahmen und innovative Verkehrsplanung die Lebensqualität in städtischen Gebieten nachhaltig verbessern können. Eine erfolgreiche Umsetzung erfordert die enge Zusammenarbeit verschiedener Akteure sowie eine präzise Planung, um die technischen und logistischen Herausforderungen zu meistern. Für Bauingenieure und Planer bietet die Einhausung von Autobahnen spannende Möglichkeiten: Sie ermöglicht die Integration von Verkehrswegen in das städtische Gefüge und steigert so die Lebensqualität der Anwohner. Hierbei sind innovative Lösungen und interdisziplinäre Ansätze gefragt, um den vielfältigen Anforderungen gerecht zu werden und nachhaltige städtebauliche Konzepte umzusetzen.

Der Abschnitt der Autobahn A1 im Norden der Stadt Zürich gehört zu den verkehrsreichsten Strassen der Schweiz und belastete die angrenzenden Wohngebiete seit mehr als 50 Jahren mit Lärm, Feinstaub und Abgasen. Täglich befahren über 120'000 Fahrzeuge diesen Streckenabschnitt zwischen der Verzweigung Aubrugg und



Aufgänge in Form von Rampen, Treppen und Liften erschliessen das Dach der Einhausung in rund sieben Meter Höhe. Entlang der Einhausung werden beidseits rund vier Meter breite Wege angelegt. Die verschiedenen Aufgänge lassen sich über diese Wege bequem und sicher erreichen. © Bundesamt für Strassen ASTRA – Visualisierung: Raumleiter AG, Schlieren



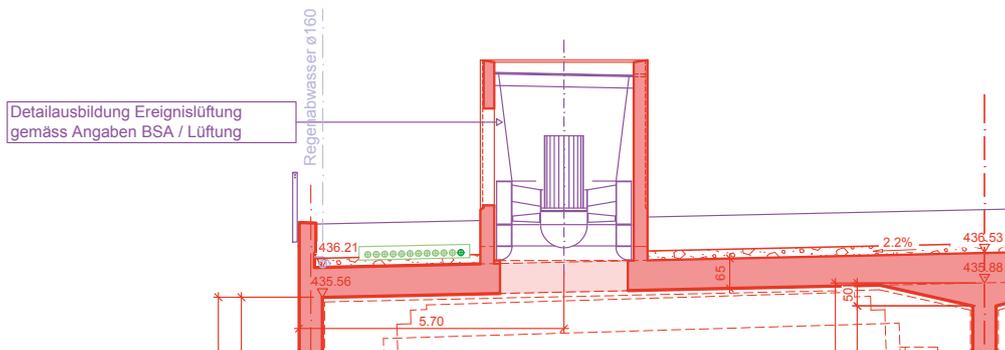
Die Promenade auf dem Hochpark wird in einen Haupt- und in Nebenwege gegliedert. Belebte und ruhige Wegstrecken wechseln sich auf dem organisch pendelnden Wegverlauf ab. Offene Platzbereiche und kleinräumige Nischen schaffen Aufenthaltsbereiche für die verschiedenen Bedürfnisse. © Bundesamt für Strassen ASTRA – Visualisierung: Raumleiter AG, Schlieren



Ein Blick entlang der Einhausung Schwamendingen. Die bepflanzte Lärmschutzwand und der Park auf der Einhausung tragen zur Steigerung der Wohn- und Lebensqualität bei. Wo früher rund 120'000 Fahrzeuge täglich ohne Schutz an den Anwohnern vorbeifuhren, bietet der auf der Einhausung angelegte Ueberlandpark heute eine grüne Oase für Erholung und Gemeinschaft. Bild: INGE K12plus



Ereignislüftungen der Einhausung Schwamendingen wurden zusammen mit anderen Sicherheitssystemen ausgiebigen Tests unterzogen und führen bei einem Ereignis entstehenden Rauch ab. Bild: Bundesamt für Strassen ASTRA



Querschnitt, Detailausbildung Ereignislüftung; © Bundesamt für Strassen ASTRA, INGE K12plus

dem Schöneichtunnel. Um diese Belastungen zu reduzieren und die Lebensqualität der Anwohner zu verbessern, wurde das Projekt «Einhausung Schwamendingen + Lüftung Schöneichtunnel» ins Leben gerufen und im Mai 2024 erfolgreich abgeschlossen. Baustellenchefin Beatrice Battistini kennt die Vorteile, die das Projekt mit sich bringt aus erster Hand: «Im Stadtteil Schwamendingen hat durch diesen Tagbautunnel eine Transformation stattgefunden. Die Parkfläche beträgt rund 30'000 Quadratmeter. Für die Anwohner, die in den letzten 50 Jahren massivem Verkehr ausgesetzt waren, stellt dieser Stadtpark eine riesige Aufwertung dar.»

Das ASTRA sowie die Stadt und der Kanton Zürich sind die Auftraggeber dieses Projekts, das mit Kosten von über 600 Millionen Franken veranschlagt wurde. Die Einhausung erstreckt sich über eine Strecke von knapp einem Kilometer und verlängert den sich anschliessenden Schöneichtunnel auf insgesamt 1,7 Kilometer bis zum Milchbucktunnel. Diese Verlängerung erforderte zusätzliche Lüftungs- und sicherheitstechnische Massnahmen. So wurde beispielsweise die Rasterdecke Waldgarten

geschlossen, und am Westportal Tierspital wurde ein neues Lüftungsbauwerk mit Abluftkamin errichtet, damit die Abgase im Portalbereich nicht nur diffus entweichen, sondern in höhere Luftschichten ausgestossen werden.

Das ASTRA sah vor allem im Bauen bei laufendem Betrieb eine der grössten Herausforderungen. Darüber hinaus machten die innerstädtischen Verhältnisse das Bauvorhaben besonders anspruchsvoll: Platzmangel sowohl ober- als auch unterirdisch und zahlreiche von Bauemissionen betroffene Anwohner. Hinzu kamen eine hohe Bauintensität und ein schwieriger Baugrund, da das Gebiet ein ehemaliges Sumpfgebiet ist.

Ein weiterer technischer Aspekt des Projekts war, dass ein Tramtunnel grösstenteils direkt unter der Autobahn verläuft, was besondere Herausforderungen bei der Bauplanung und -ausführung mit sich brachte.

Die Einhausung der Autobahn in Schwamendingen stellt ein bedeutendes Schweizer Infrastrukturprojekt dar. Die komplexe Bauweise und die zahlreichen Herausforderungen verlangten ein hohes Mass an Planung und Koordination.

Die Einhausung wurde im Tagbauverfahren («Offene Bauweise») erstellt – eine Methode, die bei flachen Tunnellagen in städtischen Gebieten häufig eingesetzt wird.

Bild: Reinhard Zimmermann, Baar





Bauarbeiten neben laufendem Betrieb: Koordination und Absicherung waren entscheidend für den Fortschritt an der Einhausung Schwamendingen.
Bild: INGE K12plus

Die Betonträger, hier noch auf dem Lagerplatz der Element AG, messen bis zu 32 Meter in der Länge, 2,5 Meter in der Breite und 1,5 Meter in der Höhe und wiegen bis zu 70 Tonnen.
Bilder: leistungsfotografie.ch



Das Projekt im Überblick

Das Projekt, dessen Realisierung 2018 begonnen wurde, zielte darauf ab, die Autobahn Schwamendingen auf einer Länge von rund einem Kilometer einzuhausen. Die Bauarbeiten wurden in zwei Abschnitten von jeweils 500 Metern realisiert. Der Rohbau für beide Abschnitte wurde von Mai 2020 bis Mai 2024 durchgeführt. Die vollständige Fertigstellung des Projekts ist für Mai 2025 geplant.

Die Einhausung wurde im Tagbauverfahren realisiert. Dieses Verfahren ist auch bekannt als «Offene Bauweise» oder «Offener Tunnelbau» und wird häufig verwendet, wenn der Tunnel relativ flach unter der Erdoberfläche liegt und in städtischen Gebieten gebaut wird. Aufgrund der grossen Bedeutung der Autobahn A1 für die überregionalen und lokalen Verkehrsflüsse erfolgten die Baumassnahmen ausschliesslich unter laufendem Betrieb. Dies erforderte eine präzise Planung und Ausführung. Ein wesentlicher Aspekt des Projekts war der Einsatz von vorgefertigten Betonträgern, die über der Einhausung Schwamendingen liegen. Diese Träger sind bis zu 32 Meter lang, 2,5 Meter breit, 1,5 Meter hoch und wiegen bis zu 70 Tonnen.

Konstruktion der Betonträger

Jeder der insgesamt 232 vorgefertigten Betonträger wurde genau für seinen vorgesehenen Platz dimensioniert und konstruiert. Aufgrund der horizontalen und vertikalen Linienführung der Nationalstrasse variierten die Abmessungen der Träger. Dies führte u.a. dazu, dass die fertigen Träger nicht in beliebiger Reihenfolge zur Baustelle transportiert und abgeladen werden konnten, sondern exakt bezeichnet und weitgehend in der umgekehrten Reihenfolge ihres Einbaus geliefert werden mussten.

Auch aufgrund der hohen erforderlichen Genauigkeit – Träger und Wände haben lediglich eine Toleranz von ± 3 Zentimeter – kam für die Planung und Ausführung der Betonfertigteilträger Building Information Modeling (BIM; deutsch: Bauwerksdatenmodellierung) zum Einsatz.

Die Träger mussten als einfache Balken auf eine Spannweite von rund 30 Metern konstruiert sein. Die beiden Fahrrichtungen sind durch eine Betonwand auf ganzer Höhe getrennt. Die Wand reicht bis ca. 10 cm unter die Träger. Die verbleibende Lücke wurde mit einem Quetschprofil gefüllt, um den Brandabschnitt zu bilden (schwarzer Streifen im Bild unten). Im Abschnitt Schörli musste die Mittelwand aufgrund des darunterliegenden Tramtunnels als nichttragend ausgebildet werden. In diesem Bereich konnten die Betonteile nur flach fundiert und



Auf dem Bild ist das Prinzip der aufliegenden vorgefertigten Querträger zu sehen, welche die Last der Einhausung tragen und die darunterliegende Infrastruktur, wie den Tramtunnel, nicht belasten.
Bild: Bundesamt für Strassen ASTRA

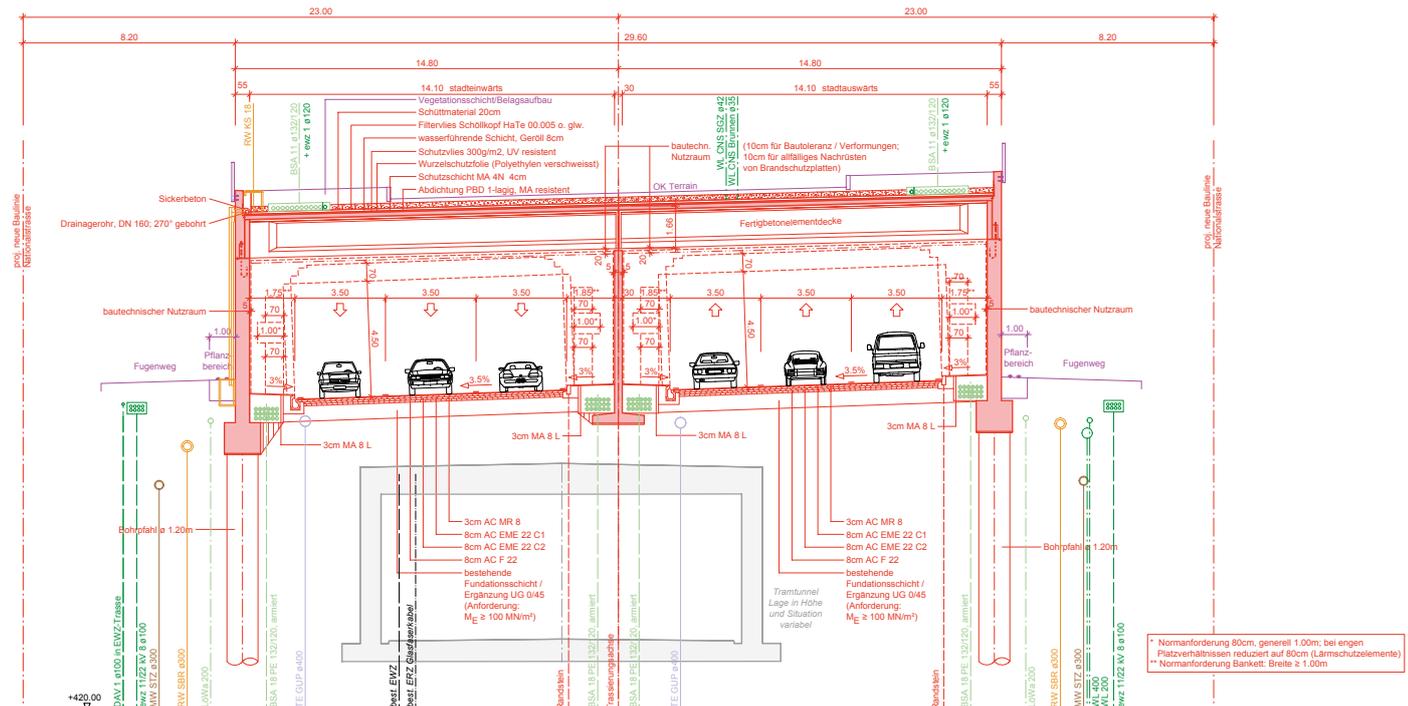


Spezielle vorfabrizierte Betonträger leiten die Last der Einhau-
 sungsung ab, um den darunterliegen-
 den Tramtunnel im Abschnitt
 Schörli nicht zu beeinträchtigen.
 © Bundesamt für Strassen
 ASTRA – Visualisierung: Raum-
 gleiter AG, Schlieren

nicht tragend entwickelt werden. Daher kamen hier vofa-
 brizierte Betonträger zum Einsatz, die sämtliche Fahrspu-
 ren überspannen und deren Gewicht ausschliesslich auf
 den Aussenwänden lastet. Neben den konstruktiven Erf-
 ordernissen spielten bei der Verwendung von vorgefer-
 tigten Betonteilen aber auch Zeitersparnis und Massen-
 reduktion im Vergleich zum Ortbeton eine Rolle. Vorgefer-
 tigte Betonteile wurden in einem kontrollierten Werkumfeld

hergestellt und konnten mehrheitlich unabhängig von
 Wetterbedingungen produziert werden. Dies ermöglichte
 eine kontinuierliche Fertigung und parallele Arbeitsabläu-
 fe, wodurch die Bauzeit auf der Baustelle signifikant ver-
 kürzt wurde. Zudem entfielen die beim Ortbeton notwen-
 digen Aushärtezeiten, sodass nach der Montage zügiger
 mit den nachfolgenden Gewerken begonnen werden
 konnte. Ein weiterer Vorteil der Vorfertigung war die Ent-

Normalprofil 1:100





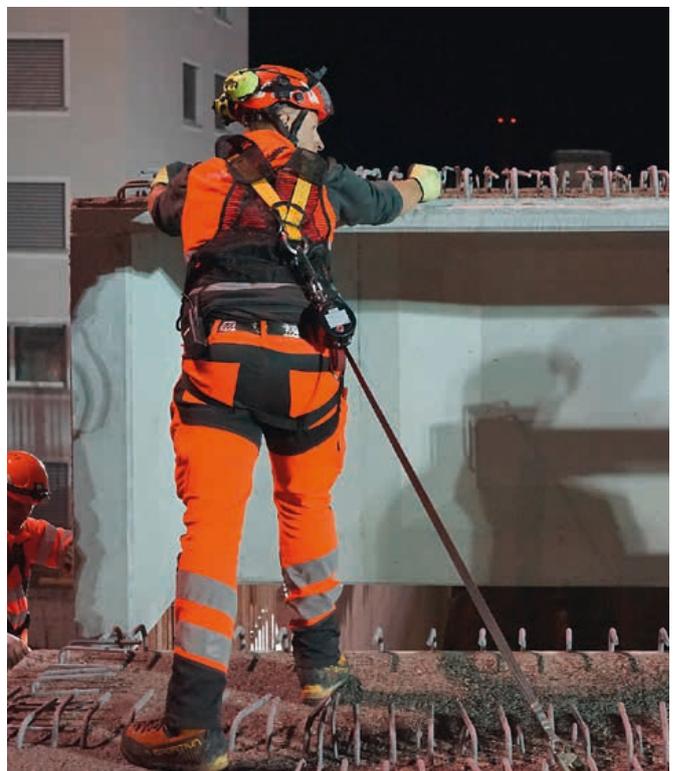
Träger um Träger zum Deckel. Der Einbau der dafür massgefertigten Deckenträger beruht auf planerischen, logistischen und bauhandwerklichen Meisterleistungen. Bild: leistungsfotografie.ch

lastung der begrenzten Platzverhältnisse vor Ort: Durch die Produktion und Lagerung der Bauteile teilweise an einem anderen Standort wurde weniger Fläche auf der Baustelle beansprucht. Ausserdem führte bei vorgefertigten Betonteilen der Einsatz von hochfestem Beton und optimierten Herstellungsverfahren dazu, dass bei gleicher Tragfähigkeit weniger Material verwendet werden muss. Diese Massenreduktion führt nicht nur zu geringeren Materialkosten, sondern auch zu einer Verringerung des Transport- und Montageaufwands. Der CO_2 -Fussabdruck wurde dadurch ebenfalls deutlich gesenkt. Im Rahmen des CO_2 -optimierten Betonkonzepts für die Herstellung aller vorfabrizierten Betonträger kam ausschliesslich klinkerreduzierter Zement zum Einsatz, was die Bedeutung der Nachhaltigkeit zusätzlich unterstreicht.

Baufortschritt und Arbeitsabläufe

Im Frühjahr 2020 begannen die Rohbauarbeiten des Tagbautunnels. Ein 650-Tonnen-Raupenkran – einer der leistungsfähigsten in der Schweiz – war notwendig, um die schweren Betonträger 2023 zu versetzen. In jedem Träger sind rund 7,5 Tonnen Bewehrung und etwa 26 Kubikmeter Beton verbaut.

Insgesamt weist jedes Einzelstück ein Gewicht von bis zu 70 Tonnen auf. Schon der direkte Weg vom Produktionswerk, der Element AG aus Tafers, Kanton Freiburg, bis zur Baustelle betrug rund 150 Kilometer. Das hohe



Im Bild gut zu sehen sind die Anschlusseisen für den Überbeton, mit dem die Träger vor Ort ergänzt wurden. Das statische System im Endzustand war eine Teileinspannung an den Seitenwänden. Bild: leistungsfotografie.ch



Der 650-Tonnen-Raupenkran im Einsatz bei der Einhausung Schwamendingen. Bild: INGE K12plus



Präziser Nachteinsatz: Ein Betonträger mit 30 Metern Spannweite wird millimetergenau positioniert. Bild: INGE K12plus

Gewicht führte jedoch dazu, dass beim Transport bestimmte Autobahnbrücken nicht genutzt werden konnten.

Von den insgesamt 178 Trägern im Abschnitt Schörl lag vor dem Einbau bereits 120 in Schwamendingen bereit, 58 wurden just-in-time geliefert. Angestrebt wurde eine Einbauleistung von zehn Trägern pro Nacht. Insgesamt benötigte der Einbau der Träger 29 Nächte. Der Nachteinbau zwischen 20:30 Uhr und 5:00 Uhr war erforderlich, da die Arbeiten eine Vollsperrung der Autobahn sowie die Einstellung des Trambetriebs notwendig machten.



Trägerlager; Bild: Bundesamt für Strassen ASTRA

Die Decke im Abschnitt Aubrugg wurde konventionell in Ortbeton mit Hilfe von Schalwagen erstellt. Der Arbeitsablauf zur Erstellung der Deckenelemente entsprach demjenigen der Wandelemente: Schalen, Bewehren, Betonieren. Der Schalwagen diente als Hilfsmittel und bot in rund sechs Metern Höhe eine Arbeitsplattform, auf der die einzelnen Arbeitsschritte sicher und effizient verrichtet werden konnten. Die Unterkonstruktion des Schalwagens stand auf Teleskopstützen, die eine hydraulische Höhenanpassung ermöglichten.

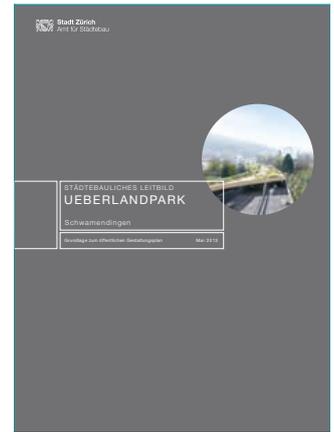
In Spitzenzeiten waren bis zu 185 Mitarbeiter auf der Baustelle beschäftigt. Der Umgang mit den Deckenträger-Elementen wurde an einem Modell erprobt, um einen reibungslosen Ablauf während der Bauphase zu gewährleisten. Diese Vorbereitungen trugen massgeblich dazu bei, dass die Bauarbeiten im Mai 2024 erfolgreich abgeschlossen werden konnten.

Der Ueberlandpark: ein neues grünes Herz für Schwamendingen

Ein zentraler Bestandteil des Projekts ist der Ueberlandpark; ein durchgehender Grün- und Freiraum, der sich über die gesamte Dachfläche der Einhausung erstreckt. Diese Nutzung der Dachfläche steht im Zentrum eines umfassenden städtebaulichen Konzepts, das nicht nur die Funktionalität der Einhausung optimiert, sondern auch eine neue grüne Oase für die Bewohner des Stadtteils schafft.



Lager auf der Baustelle Bild: leistungsfotografie.ch



Städtebauliches Leitbild

Die Aussenwände des Parks wurden mit aufgerautem Beton ausgekleidet, wodurch der Beton den Anwohnern ein ganz anderes, hochwertiges Bild abgibt. Damit der Park für alle leicht zugänglich ist, wurden entlang der Einhausung beidseitig öffentliche Wege angelegt. Vom begleitenden Weg aus führen Rampen, Treppen und Lifte direkt auf die Einhausungsdecke und damit in den Park. Diese Massnahmen gewährleisten eine barrierefreie Erreichbarkeit und fördern die Integration des Parks in den städtischen Kontext. Diese Wege verbessern nicht nur die Zugänglichkeit für Fussgänger und Radfahrer, sondern sind auch so ausgelegt, dass sie von Unterhalts- und Rettungsfahrzeugen befahren werden können. Damit ist sichergestellt, dass die Instandhaltung der auf Höhe der Stadtstrassen verlegten Werkleitungen

sowie der begrünten Einhausungswände problemlos erfolgen kann.

Um den vielfältigen Anforderungen des neuen Stadtparks gerecht zu werden, wurde ein städtebauliches Leitbild erarbeitet. Dieses Leitbild setzte klare Vorgaben, wie sich der neue Stadtpark harmonisch in das Quartier einfügen soll. Es beschrieb eine angemessene bauliche Verdichtung, die ein vielfältiges Wohnangebot sicherstellt, und forderte eine hohe Qualität der Freiräume. Damit soll gewährleistet werden, dass der Ueberlandpark nicht nur eine grüne Lunge für Schwamendingen wird, sondern auch einen attraktiven Lebensraum für die Bewohner bietet.

Dazu Silvan Durscher, Projektleiter bei Grün Stadt Zürich: «Der neue Ueberlandpark wird eine biodiverse



Der Schalwagen ermöglichte die effiziente Herstellung der Deckenelemente auf einer Arbeitsplattform in sechs Metern Höhe. Er bot Sicherheit und Flexibilität durch hydraulisch anpassbare Teleskopstützen. Bild: INGE K12plus

Ueberlandpark Schwamendingen:
Integration von städtischen und natürlichen Grünräumen. Der Park verbindet den Flussraum Glatt mit dem Grünzug Saatlenstrasse und schafft eine durchgehende Erholungsfläche über der Einhausung Schwamendingen.

© Bundesamt für Strassen
ASTRA – Grafik: agps
architecture ltd., Zürich



Oase und dient als zukünftiger Ort der Begegnung im Quartier. Die Ausgestaltung des Parks folgt dabei zeitgemässen Ansätzen, weg von millimetergenau bepflanzten Blumenrabatten hin zu einer naturnahen und doch exakt auf den speziellen Standort angepassten Pflanzenwelt, die die Ansiedelung von Tieren fördert. Insgesamt wurden Hunderte verschiedener Pflanzenarten ausgewählt, die sich besonders für die an gewissen Stellen gerade einmal 40 cm tiefe Erdschicht eignen. Speziell entworfene, wildbienenfreundliche Mauerelemente in Trockenbau-

„Der neue Ueberlandpark wird eine biodiverse Oase mit naturnaher Bepflanzung und vielfältigen Begegnungsorten.“

Silvan Durscher, Projektleiter
bei Grün Stadt Zürich

weise, welche mit speziellem Bienensand gefüllt sind, sollen einst zum grössten Bienenhotel der Schweiz werden. Für Besucher und Besucherinnen wird nebst zwei Spielplätzen ein Brunnen geschaffen sowie ein bewirteter Pavillon errichtet.»

Der städtebauliche Leitplan und der öffentliche Gestaltungsplan – für beide, die Stadtraumentwicklung sowie die Entwicklung der Schwammstadt, war das Amt für Städtebau verantwortlich – sind das Ergebnis intensiver Gespräche mit den Grundstückseigentümern und den Bewohnern des Viertels. Diese partizipative Planung sicherte, dass die Bedürfnisse und Wünsche der lokalen Gemeinschaft in das Projekt einfließen können und be-



Mauergarten & Aussenwände mit Waschbeton; Bild: Krebs und Herde GmbH, Landschaftsarchitekten BSLA, Winterthur



Parkwiese; Bild: Krebs und Herde GmbH, Landschaftsarchitekten BSLA, Winterthur



von links nach rechts: Silvan Durscher, Projektleiter Grün Stadt Zürich, Rolf Eberle, Gesamtprojektleiter Einhausung Schwamendingen beim Bundesamt für Strassen (ASTRA), Thomas Wachter, Landschaftsarchitekt; Bild: Stadt Zürich

rücksichtigt werden. Durch diese Einbindung wurden eine hohe Akzeptanz und Identifikation der Bewohner mit ihrem neuen Stadtpark erreicht.

Fazit

Beton bietet als Baustoff für die Einhausung von Autobahnen eine Vielzahl von Vorteilen. Seine hohe Tragfähigkeit, exzellente Schalldämmeigenschaften, Feuerbeständigkeit, Langlebigkeit, Gestaltungsmöglichkeiten und Nachhaltigkeit machen ihn zur optimalen Wahl für solche Projekte. Das Projekt Ueberlandpark in Schwamendingen zeigt dabei ausserdem, wie innovative städtebauliche Konzepte und eine durchdachte Planung zur Aufwertung urbaner Räume beitragen können. Die Nutzung der Dachfläche der Einhausung als grüne Freifläche ist ein Vorbild für nachhaltige Stadtentwicklung und bietet einen erheblichen Mehrwert für die Lebensqualität der Bewohner. Der Ueberlandpark ist mehr als nur ein Stadtpark – er ist ein Symbol für die gelungene Verbindung von Infrastruktur, Natur und urbanem Lebensraum. Das ASTRA, Kanton und Stadt Zürich sind vom Mehrwert der Einhausung Schwamendingen überzeugt.



Film über die Montage der Betonträger bei der Autobahnüberdeckung in Schwamendingen:

<https://bit.ly/Betonträgermontage>



Zahlen und Fakten auf einen Blick

Die beeindruckenden Zahlen des Projekts unterstreichen die enorme Dimension:

- Aushubarbeiten: 120'000 Kubikmeter
- Fundationspfähle: 1'250 Stück
- Stahlbeton: 1 15'000 Kubikmeter
- Schalung: 160'000 Quadratmeter
- Armierung: 16'500 Tonnen
- Belag: 41'000 Tonnen
- Werkleitungen: 18 Kilometer
- Elektrorohre: 60 Kilometer
- Fertigbetonträger: 15'000 Quadratmeter
- Vorfabrizierte Betonträger: 232 Stk à bis zu 70 Tonnen

Am Bau Beteiligte

- Bauherrenschaften: Bundesamt für Strassen ASTRA in Zusammenarbeit mit Kanton und Stadt Zürich
- ARGE EHS: Implenia AG, Marti AG, Walo Bertschinger AG, Anliker AG
- INGEK12plus: Locher Ingenieure AG, Emch + Berger AG, Bänziger Partner AG
- Agps architecture ltd
- Rotzler Krebs Partner Landschaftsarchitekten
- Betonträgerlieferant: Element AG

Massgebende Norm

SIA 262.520 (2018) - Allgemeine Regeln für Betonfertigteile [SNEN 13369]

Weitere Informationen

unter www.einhausung.ch

«Mit diesem Team kann jeder Wettbewerb gewonnen werden»

Die Einhausung in Schwamendingen ist ein Grossprojekt. Wir sprachen mit Beatrice Battistini, Baustellenchefin Einhausung Schwamendingen bei der Walo Bertschinger AG, über die Vorzüge von Beton und die Herausforderungen bei der Einhausung.

Frau Battistini, wie stolz sind Sie auf das Erreichte in Schwamendingen?

Ich bin sehr stolz darauf, an diesem Projekt mitgewirkt zu haben. Seit Beginn bin ich dabei und werde auch die Demontage der Installationen begleiten. Die Startsetzung fand am 26. Juni 2018 statt, also vor sechs Jahren. Dies ist für mich die längste Baustellenzeit in meiner fast 20-jährigen Baukarriere. Gemeinsam mit einem fantastischen Team haben wir die Termine eingehalten, die Qualität gesichert und die Kosten im Griff behalten – bei nur wenigen Bagatellunfällen.

Welche besonderen Eigenschaften von Beton prädestinieren ihn für Grossprojekte wie den Ueberlandpark in Schwamendingen?

Sicherlich die Druckfestigkeit und die zahlreichen Möglichkeiten zur Gestaltung der Oberflächen. Beton kann auch bei komplizierten Details im Bestand (Schönleich) verwendet und überall gegossen werden. Für die Aussenwand des Tunnels der Einhausung Schwamendingen im Tagbauverfahren wurde eine Waschbetonlösung gewählt, die von den Polieren und Bauarbeitern anfangs nicht sehr gut verstanden wurde. Doch das Endergebnis zeigt, dass sich nicht nur eine vertikale graue Wand ergibt, sondern eine fast natürliche Oberfläche, die hervorragend zum Vegetationskonzept des Ueberlandparks passt.

Welche innovativen Techniken oder Verfahren wurden bei der Verwendung von Beton für dieses Projekt angewendet?

Im Projekt haben wir mehr als 40 Betonsorten verwendet und rund 120'000 Kubikmeter Beton eingegossen. Dazu gehören Pfahlbeton, Konstruktionsbeton, selbstverdichtender Beton (SCC), Magerbeton, Recyclingbeton und Spritzbeton. Bei grösseren Betonieretappen haben wir den Beton mittels Pumpen eingebracht, während wir bei kleineren Etappen bis zu 15 Turmdrehkrane im Einsatz gehabt haben. Bei 50 Prozent der Über-

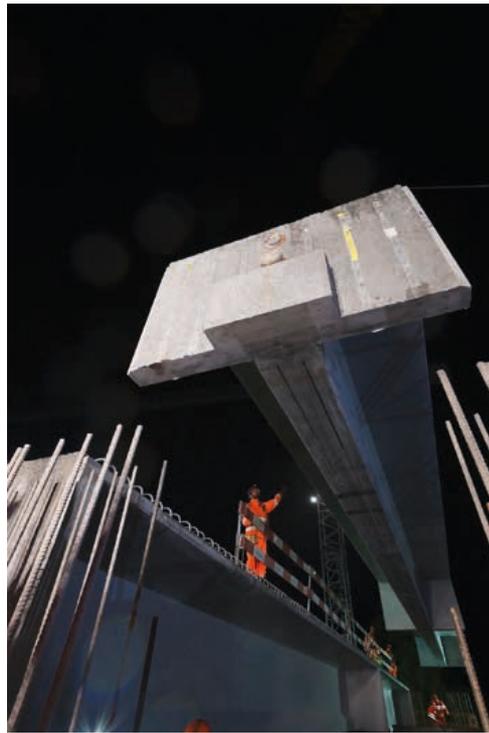


Beatrice Battistini, Baustellenchefin Einhausung Schwamendingen bei der Walo Bertschinger AG. Bild: Werner Aepli

deckung hat der Projektverfasser ein Vorfabrikationssystem eingesetzt.

Welche neuen Entwicklungen im Bereich der Beton-technologie sehen Sie als besonders vielversprechend für zukünftige Bauprojekte?

Die Vorfabrikation ermöglicht paralleles Arbeiten und minimiert Sperrungen von Strassen und somit Behinderungen von Autofahrern und dem öffentlichen Personennahverkehr. Rund die Hälfte der Überdeckung in Schwamendingen wurde mit vorgefertigten Betonträgern gebaut. Diese Träger konnten parallel zu den Fundamenten und Wänden dezentral produziert werden. Mit diesem System wurden in 29 Nächten über 15'500 Quadratmeter überdacht und anschliessend mit einem Überbeton



Präzisionsarbeit bei Nacht:
Der 70 Tonnen schwere Beton-
träger wird millimetergenau plat-
ziert – von der Anhebung bis
zum endgültigen Aufliegen auf
der tragenden Struktur ist dies
ein Zusammenspiel modernster
Technik und präziser Handarbeit.
Bilder: leistungsfotografie.ch



versehen. Danach folgten die Abdichtung und die Schutzschicht. In einem weiteren Arbeitsgang wird die Parkgestaltung durch den Gartenbauer ausgeführt.

Dieses System spart enorm viel Zeit und vermeidet unnötige Stautunden. Im Vergleich zur konventionellen Bauweise eines Tagbautunnels (die restlichen 50 Prozent) wurden mit der Vorfabrikation etwa zehn Monate eingespart. Das bedeutet: Wäre die gesamte Tunneldecke mit vorgefertigten Trägern gebaut worden, hätte sich die Bauzeit um etwa zehn Monate verkürzt.

Welche besonderen Herausforderungen haben Sie bei der Planung dieses Projekts bewältigen müssen?

Die Planung lag bei der Ingenieurgesellschaft (IN-GE K12plus). Wir, als Arbeitsgemeinschaft (ARGE) und ausführendes Unternehmen, haben die Planung umgesetzt und realisiert. Die Planung der komplizierten Baugruben wurde durch die ARGE übernommen. Somit hatten wir die Möglichkeit, unser Spezialpersonal für Baugruben optimal einzusetzen inklusive des Inventars. Bereits in der Angebotsphase mussten wir die Systeme definieren und demzufolge dem Bauherrn ein Angebot unterbreiten. In dieser Phase haben wir das System mit der 3D-Planung eingesetzt und die Baugruben statisch berechnet. Diese Methode hat sich als sehr vorteilhaft erwiesen.

Die Planung der Fertigbetonträger konnten wir als ARGE mithilfe von BIM (Building Information Modeling) planen. Wir haben die zweidimensionale Planung vom Bauherrn / Projektverfasser übernommen und aus diesen Plänen ein BIM Modell erstellt. In verschiedenen Sitzungen mit den Projektverantwortlichen und dem Elementbauer hat sich das BIM-Modell als äusserst hilfreich erwiesen, und wir konnten noch einige Stellen optimieren, bevor wir in die Produktion gingen. Für uns ist dies die Zukunft. Gemeinsam mit dem Projektverfasser und dem Elementbauer haben wir dieselbe Plattform genutzt, was

den Austausch aller Daten sicherte. Diese Methode wird uns in Zukunft nicht alle Probleme lösen, aber sicher einige Arbeitsschritte vereinfachen. In dem Team waren verschiedene Spezialisten involviert, und jeder konnte von den anderen profitieren.

Wie haben Sie sichergestellt, dass der Verkehrsfluss auf der Autobahn und der Strassenbahn während der Bauarbeiten nicht beeinträchtigt wurde?

Das war von Anfang an mit den Bauphasen des Projekts geplant. Vier der sechs Spuren mussten immer in Betrieb sein. Der Bauablauf war folgender:

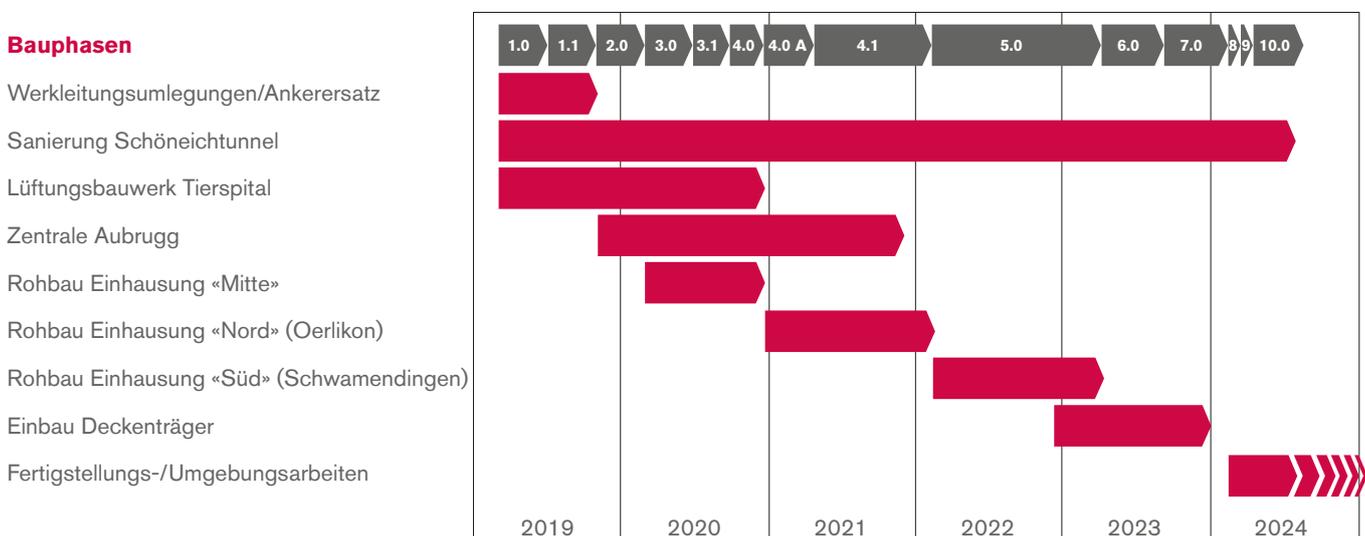
- **2019:** Umlegung der Werkleitungen ausserhalb der Foundationen der neuen Einhausung.
- **2020:** Je zwei Spuren pro Fahrtrichtung wurden nach aussen verlegt, wodurch in der Mitte eine sogenannte Inselbaustelle entstand. Diese Phase war in logistischer Hinsicht die schwierigste, da die Baustelle nur von der Autobahn aus erreicht werden konnte.
- **2021:** Betonbau der Seite Nord
- **2022:** Betonbau der Seite Süd
- **2023:** Überdeckung der Hälfte mit den Fertigbetonträgern (Abschnitt Schörli)
- **2024:** Fertigstellungen

Aus Sicherheitsgründen wurde die Baustelle jeweils mit Betonelementen (provisorische Verkehrsleitsysteme) vom Individualverkehr getrennt. Einzelne Arbeiten im Fahrbahnbereich oder im Tramtunnel wurden dann bei Vollsperrungen in der Nacht ausgeführt.

Können Sie uns mehr über die logistischen Herausforderungen beim Transport der schweren Betonträger erzählen?

Die Träger wurden in zwei Fertigungsstätten erstellt. Die kürzeren Betonfertigteilträger im Bereich Waldgarten

Bauphasen

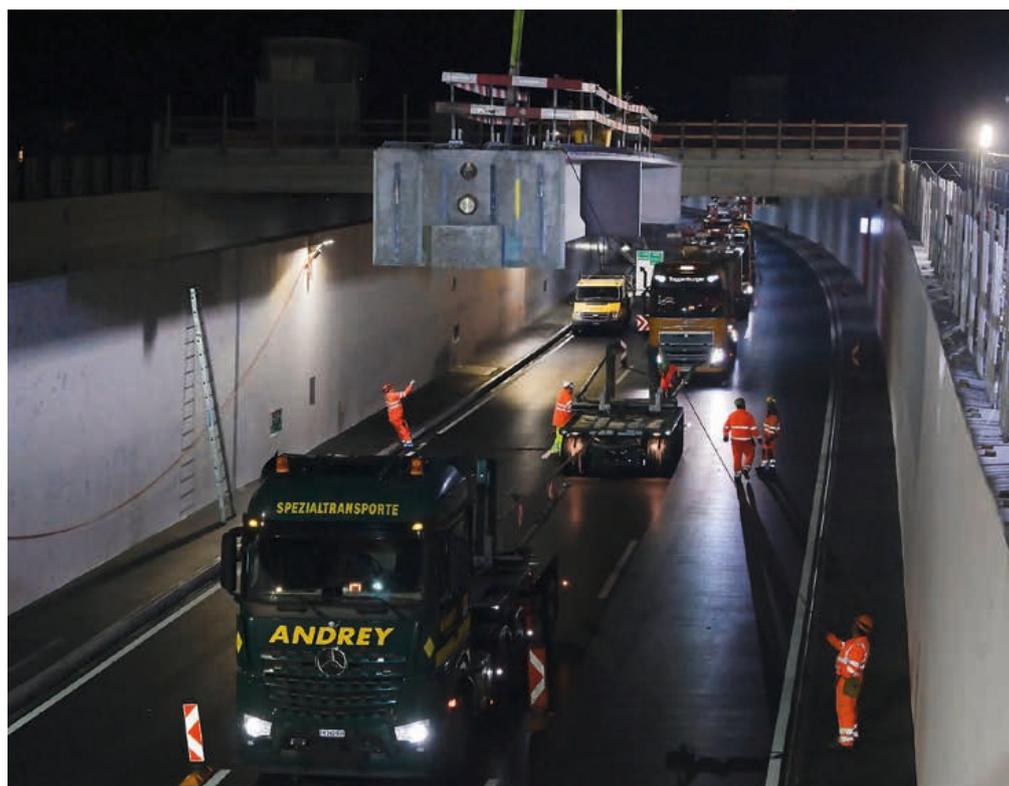


wurden in Veltheim Kanton Aargau gefertigt und am Abend auf die Baustelle transportiert. Durch die kürzere Länge und das geringere Gewicht (20 Meter / 37 Tonnen) konnten diese mit üblichen Spezialtransporten geliefert werden. Diese Transportkomponenten sind in der Schweiz weit verbreitet. Die Logistik dieser 54 Träger war problemlos. Die 178 Träger aus Tafers, Kanton Freiburg, brachten dagegen grössere Herausforderungen mit sich. Bereits in der Submissionsphase war uns klar, dass es lediglich zwei Spezialtransporter in der Schweiz gibt. Die Transportfirma schaffte dann für den Transport der grossen Träger (32 Meter / 70 Tonnen) zwei weitere Spezialtransporter an. Eine weitere Herausforderung war die Wahl der Transportrouten, welche kantonal variieren. Ausserdem mussten wir oft andere Routen nutzen, da uns Baustellen die Durchfahrt nicht ermöglichten. Aufgrund polizeilicher und sicherheitstechnischer Vorschriften benötigten wir zwei Begeitfahrzeuge pro Spezialtransporter. Rund zwei Drittel wurden am Tag transportiert und auf dem Installationsplatz zwischengelagert.

Ein kleiner Zwischenfall: Bei einem Transport missachtete ein Radfahrer bei Rot eine Kreuzung in Schwamendingen und erschreckte den Fahrer, sodass der Träger gegen eine Stützmauer prallte. Der Träger wurde auf seine Gebrauchstauglichkeit überprüft und konnte auf eigene Kosten repariert werden. Der Radfahrer hat sich nie gemeldet. Rund ein Drittel der Träger wurden just-in-time geliefert, was keine grossen Probleme verursachte. Zusammenfassend kann ich sagen, dass sich eine minutiöse, zweijährige Planung mit einem Spezialisten-Team als extrem wertvoll erwiesen hat.



Der Transport der Spezialträger (70 Tonnen) mit dem Schwerlasttransporter auf der Baustelle erforderte Fingerspitzengefühl und Professionalität von allen Beteiligten. Bild: leistungsfotografie.ch



Transport-Mission vollendet: Der Beton-Spezialträger wird danach millimetergenau durch Fachkräfte eingebaut. Bild: leistungsfotografie.ch

Welche innovativen Technologien kamen bei diesem Projekt zum Einsatz, und wie haben sie den Bauprozess beeinflusst?

Am innovativsten war die Verwendung des neuen Produkts UHFB (Ultra-Hochleistungs-Faserbeton). UHFB ist seit etwa 20 Jahren bekannt und kommt in der Schweizer Baubranche seit rund zwölf Jahren zum Einsatz. Im Bereich des bestehenden Schöneichtunnels mussten aus Sicherheitsgründen neue Kabeltrassen verlegt und gleichzeitig das Bankett ausgebildet werden. Im Projekt war vorgesehen, dass der Bestand des 40-jährigen Tunnels angegriffen und geschwächt wurde. Mit dem UHFB konnte eine schlankere Lösung aufgezeigt, und dank seiner materialtechnischen Vorteile konnte der UHFB ohne Eingriff in den Bestand eingebaut werden. Zudem wurden verschiedenste Elemente in UHFB vorfabriziert und dann auf der Baustelle installiert (beispielsweise Entwässerungsrinnen, Randsteine, Siphonschächte, Elektroschächte).

Welche Umweltaspekte wurden bei der Planung und Umsetzung des Projekts berücksichtigt?

Es gab monatliche Kontrollen durch die Umweltbaubegleitung. Dabei wurden verschiedene Punkte kontrolliert, darunter:

- **Luftqualität:** Kontrolle der Partikelfilter an Baumaschinen und Massnahmen zur Staubbekämpfung.
- **Lärmemissionen:** Ein Monitoring der Emissionen wurde durchgeführt. Dabei überwachten sieben Messstellen rund um die Uhr die Baustellenarbeiten. Ziel war es, einen Geräuschpegel von 85 dB nicht zu überschreiten.
- **Erschütterungen:** Ein 24-Stunden-Monitoring wurde errichtet, um den darunterliegenden Tramtunnel auf Erschütterungen zu überwachen.
- **Abfall- und Materialbewirtschaftung:** Saubere Trennung der verschmutzten Aushubmaterialien und korrekte Beschriftung der Zwischenlager.
- **Grundwasser und Entwässerung:** Korrekte Lagerung wassergefährdender Substanzen sowie Entwässerungskonzepte für die korrekte Entsorgung von Grund- und Betonwasser.
- **Boden:** Korrekte Entsorgung von belastetem Bodenmaterial.
- **Flora und Fauna:** Bekämpfung gebietsfremder Pflanzen, sogenannter Neophyten

Wie wurde der Baufortschritt während der intensiven Bauphase mit bis zu 185 Mitarbeitern auf der Baustelle überwacht und gesteuert?

Wie oben erwähnt, haben wir die Baustelle als Teamarbeit gemeistert. Die gesamte Baustelle wurde in acht bis zehn Abschnitte aufgeteilt. Für jeden Abschnitt war ein Bauführer für die täglichen Arbeiten verantwortlich

und musste auch die Personalplanung zentral an mich melden. Die gesamte Organisation wurde durch die Baustellenchefin, also mich, koordiniert und gesteuert.

Die Projektorganisation zeichnete sich durch eine sehr flache Führungsstruktur aus. Diese ermöglichte kurze Wege und eine einfache Kommunikation. Ich hatte die Verantwortung für die gesamte Ausführung und die Einhaltung der Termine, während die Bauführer für die einzelnen Objekte bzw. Abschnitte sowie die produktive Mannschaft mit Polier, gewerblichem Personal für die effektive Ausführung zuständig waren. Unser Motto war es stets, möglichst wenig Schnittstellen zu haben. Ein grosser Erfolgsfaktor war, die gleichen Führungskräfte von Beginn bis zum Schluss auf der Baustelle zu halten. Die ganze Crew „lebte“ während der sechs Jahre in Baracken: Die Führungskräfte hatten dort ihr Büro, während die gewerblichen Mitarbeiter ihre Umkleidekabinen und die Kantine nutzten. Die rund 185 Mitarbeiter waren am gleichen Ort untergebracht. Eine kurze und effiziente Kommunikation war für alle wichtig, die direkt, klar und verständlich war, sodass jeder seine Ideen einbringen konnte.

Das gesamte Team bestand anfangs aus Individualisten, entwickelte sich jedoch in kürzester Zeit zu einer eingeschworenen Einheit, die am gleichen Strick in die gleiche Richtung zog. Mit dieser Mannschaft kann jeder Wettbewerb gewonnen werden.

Abschliessend, welche Lehren haben Sie aus diesem Projekt gezogen, die für zukünftige Bauprojekte von Nutzen sein könnten?

Im Wesentlichen sind es drei wichtige Lehren:

- **Stabilität beim Personal:** Wo immer möglich, sollten Personalwechsel vermieden werden.
- **Teamarbeit:** Gemeinsam ist man stark und unschlagbar.
- **Toleranz und Respekt:** Freude am Job vermitteln und jeden Mitarbeiter so behandeln, wie ich auch behandelt werden möchte.

Vielen Dank für das Gespräch!



Am Abend des 15.06.2023 erfolgte die erfolgreiche Eindeckung der letzten Deckenelemente. Bild: Werner Aebi



Beton Dialog Österreich
www.beton-dialog.at



Vereinigung der Österreichischen
Zementindustrie
Franz-Grill-Straße 9
1030 Wien
Tel. +43 (0)1 714 66 81-0



Verband Österreichischer
Betonfertigteilwerke
Gablenzgasse 3 / 5. OG
1150 Wien
Tel. +43 (0)1 403 48 00



Güteverband
Transportbeton
Wiedner Hauptstraße 63
1045 Wien
Tel. +43 (0)5 90 900-4882

Forschung zu Betonstraßen in Österreich:



Smart Minerals GmbH
TU Wien Science Center
Franz-Grill-Straße 9
1030 Wien
Tel. +43 (0)1 714 66 81-0

Versand durch:

BETONSUISSE

BETONSUISSE Marketing AG
Marktgasse 53, 3011 Bern
Telefon +41 (0)31 327 97 87, Fax +41 (0)31 327 97 70
info@betonsuisse.ch, www.betonsuisse.ch



InformationsZentrum Beton GmbH
Toulouser Allee 71, 40476 Düsseldorf
Telefon +49 (0)211 28048-1, Fax +49 (0)211 28048-320
izb@beton.org, www.beton.org



Zement und Beton InformationsGmbH
Franz-Grill-Straße 9, 1030 Wien
Telefon +43 (0) 1 714 66 85-0
zement@zement.at, www.zement.at