



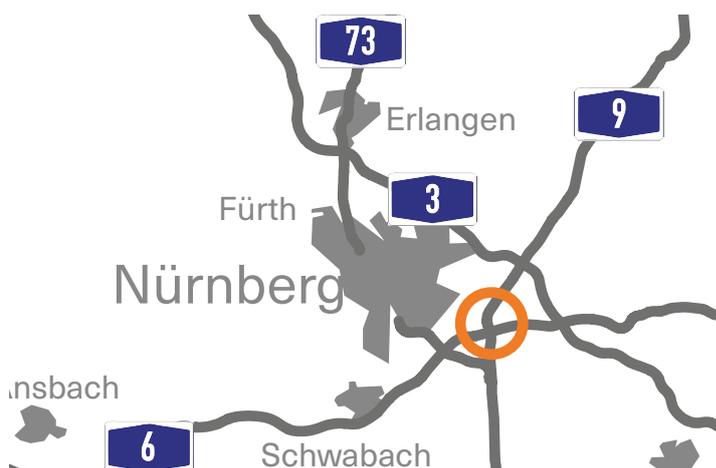
Bundesministerium
für Digitales
und Verkehr



Die
Autobahn
Nordbayern



A 6 / A 9 | Bauwerk Overfly Rampe Heilbronn - Berlin im Zuge des Autobahnkreuzumbaus Nürnberg - Ost



Ausgangslage

Am Autobahnkreuz (AK) Nürnberg- Ost überlagert sich die hohe Grundbelastung durch den überregionalen und internationalen Ost- West- sowie Nord- West – Verkehr mit dem täglichen hohen Anteil Berufs- und Wirtschaftsverkehr. Die durchschnittliche Verkehrsbelastung am AK Nürnberg- Ost beträgt rund 136.000 Kfz/ 24h. Dies führt in Spitzenzeiten zu zähflüssigem Verkehr und Staus in diesem Streckenbereich. Verschärft wird diese Situation durch verkehr-intensive Großveranstaltungen wie Messen, Fußballspiele und Konzerte, die allesamt Quelle und Ziel im Süden Nürnbergs haben. Geringste Störungen im Verkehrsablauf (Pannen / Unfälle) können dann einen Zusammenbruch des Verkehrs auslösen.

Die einstreifigen Rampen für die Verkehrsbeziehungen von der A6 aus Richtung Heilbronn zur A9 Fahrtrichtung Berlin und umgekehrt haben ihre Leistungsgrenze überschritten. Dies führt zusammen mit den kreuzenden Verflechtungsvorgängen der am AK Nürnberg- Ost und der nördlich davon liegenden Anschlussstelle (AS) Nürnberg – Fischbach ein- und ausfahrenden Fahrzeugen häufig zu Staus und Unfällen.

Insbesondere aus Richtung Heilbronn (A6) in Richtung Berlin (A9) wird ein starker Über-eckverkehr mit durchschnittlich etwa 20.000 Kfz / 24h verzeichnet, welcher in der spitzentündlichen Belastung bis zu 1.730 Kfz/h betragen kann.

Für die hochbelastete Verkehrsbeziehung von Berlin nach Heilbronn ist deshalb eine zweistreifige Direktrampe unter Einbeziehung der AS Nürnberg- Fischbach vorgesehen. In der Gegenrichtung ist eine zweistreifige halbdirekte Rampe (sog. „Overfly“), ebenfalls unter Einbeziehung der AS Nürnberg-Fischbach geplant.



Bild 1: Luftaufnahme

Neukonzeption

Die neue Konzeption der beiden Autobahnknotenpunkte erhöht die Leistungsfähigkeit in den betroffenen Rampen und verhindert somit Staus und Unfälle. Kreuzende Verflechtungsvorgänge in den Ein- und Ausfahrtbereichen der A9 zwischen dem AK Nürnberg-Ost und der AS Nürnberg – Fischbach werden künftig vermieden und so die Verkehrssicherheit verbessert.

Im aktuellen Bedarfsplan für die Bundesfernstraßen ist der Umbau wegen seiner besonders hohen verkehrlichen Bedeutung in der höchsten Dringlichkeit, dem „vordringlichen Bedarf – Engpassbeseitigung“, enthalten.

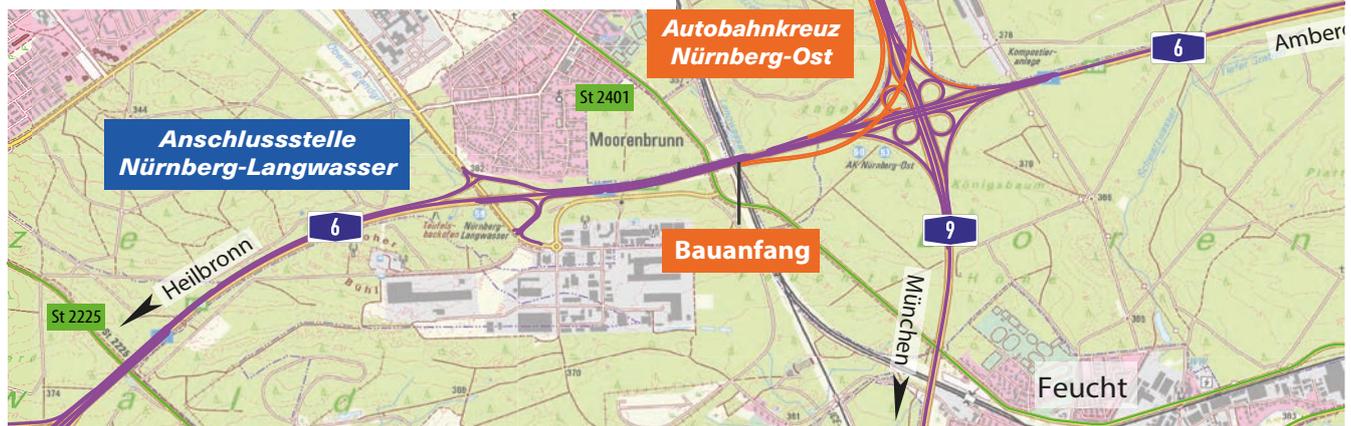


Bild 2: Lage im Netz

Entwurf Bauwerk 3-1 „Overfly“ Halbrampe Heilbronn - Berlin



Bild 3: Visualisierung Overfly

Geprägt ist das Projekt „Umbau des Autobahnkreuzes Nürnberg- Ost“ von dem neuen Überführungsbauwerk, der halbdirekten Rampe Heilbronn – Berlin (dem sog. Overfly), welches das AK Nürnberg- Ost überquert.

Kennzeichnend für dieses 6- feldrige Stahlverbundbauwerk sind niedrige in den Überbau eingespannte Pylone mit harfenförmig abgespannten Schrägkabeln.

Aufgrund dieser niedrigen Pylone (Höhe ca. 15,0 m) ergeben sich Seilabspannungen, welche in flachen Winkeln verlaufen.

Anders als bei klassischen Schrägseilbrücken mit hohen Pylonen werden nun aufgrund dieser flachen Abspannwinkel die Brückenseile vorgespannt.

Diese Konstruktionsweise prägt den Charakter des Brückenentwurfs als sogenannte „Extradosed- Brücke“, welcher als Mischsystem unter Eigen- und Ausbaulasten als überspannter Träger wirkt.

Das Brückenbauwerk besteht somit aus einer über sechs Felder verlaufenden überspannten Durchlaufträgerkonstruktion aus Stahl. Die Ausführung des Überbaus als seilabgespannte Stahlkonstruktion ist der Notwendigkeit geschuldet, die Brücke im Taktchiebeverfahren ohne Hilfspfeiler und mit minimalen Eingriffen in den laufenden Verkehr des Autobahnkreuzes herzustellen.

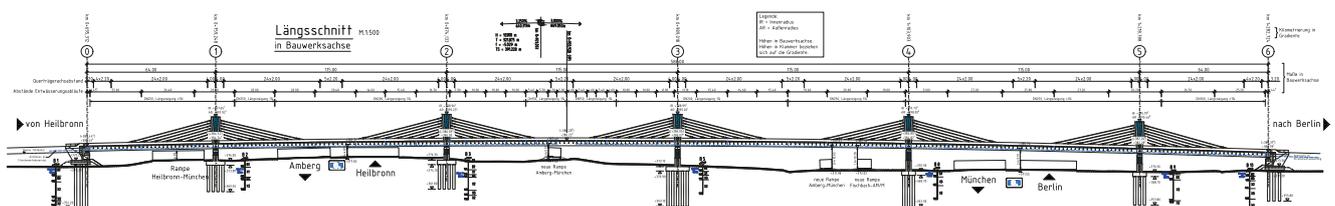


Bild 4: Längsschnitt Bauwerk

Konstruktion „Overfly“ Halbrampe Heilbronn - Berlin

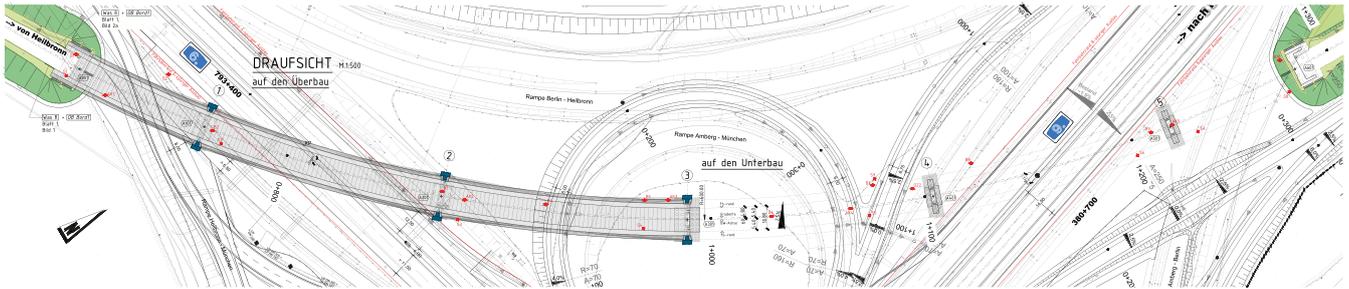


Bild 5: Draufsicht

Die Gesamtstützweite des 6-feldrigen Stahlverbundüberbaus beträgt 588 m, wobei die Einzelstützweiten der Randfelder jeweils 64 m und die der Innenfelder jeweils 115 m betragen.

Auf dem Bauwerk befinden sich zwei Fahrstreifen mit einer Breite von jeweils 3,50 m. Die Breite zwischen den Schrammborden beträgt 10,80 m. Die Gesamtbreite zwischen den Schultern beträgt 15,00 m. Somit ergibt sich eine Brückenfläche von ca. 8.820 m².

Das Bauwerk weist im Grundriss eine konstante Krümmung mit einem Radius von 600 m auf.

Der Durchlaufträger des Überbaus besteht aus zwei außenliegenden Stahllängsträgern mit einer Konstruktionshöhe von etwa 3,80 m. Hierdurch ergibt sich eine Schlankheit bei den Innenfeldern von etwa $l / h = 30,2$.

Durch Stahlquerträger werden diese beiden Hauptlängsträger biegesteif als Trägerrostkonstruktion miteinander verbunden.

Auf den Stahlquerträgern werden in den Zwischenräumen Stahlbetonfertigteileplatten verlegt, welche nachträglich durch eine Ortbetonergänzung als Fahrbahnplatte miteinander verbunden werden und somit letztlich den Verbundquerschnitt ergeben.

Die Widerlager in den Achsen 0 und 6 werden als klassische begehbare Kastenwiderlager aus Stahlbeton hergestellt.

Aufgrund der beengten Platzverhältnisse im AK Nürnberg - Ost werden in den Pfeilerachsen 1 bis 5 V-förmige Pfeilerscheiben aus Stahlbeton hergestellt. Die Pfeilerhöhen betragen zwischen 6,2 m bis 10,8 m. Hierdurch ergibt sich eine große Spreizung der Pfeiler, welche hervorgerufen durch die hohen Auflasten aus dem Überbau zu großen Zugkräften an den Oberkanten der Pfeiler führen. Diese hohen Spreizzugkräfte können durch reguläre Stabstahlbewehrung nicht mehr aufgenommen werden. Im vorliegenden Fall werden mit Hilfe von Spannstahl diese Spreizzugkräfte in einen Stahlkasten eingeleitet, um sich in diesem kurzschließen zu können.

Die Auflast aus den Pfeilern wird über 2,20 m hohe Stahlbetonpfeilkopfplatten an die Tiefgründung, bestehend aus Großbohrpfählen mit einem Durchmesser von 120 cm, weitergeleitet. Die maximale Bohrpfeillänge zur erforderlichen Einbindung von einem Meter in den Sandstein beträgt zwischen 13,00 und 18,00 m in den Pfeilerachsen (maßgebend Pfeilerachse 2), die der Widerlager 21,20 m (maßgebend Widerlager Achse 0).



Bild 6: Visualisierung A9 Fahrtrichtung Berlin



Bild 7: Visualisierung Brücke mit Pylon

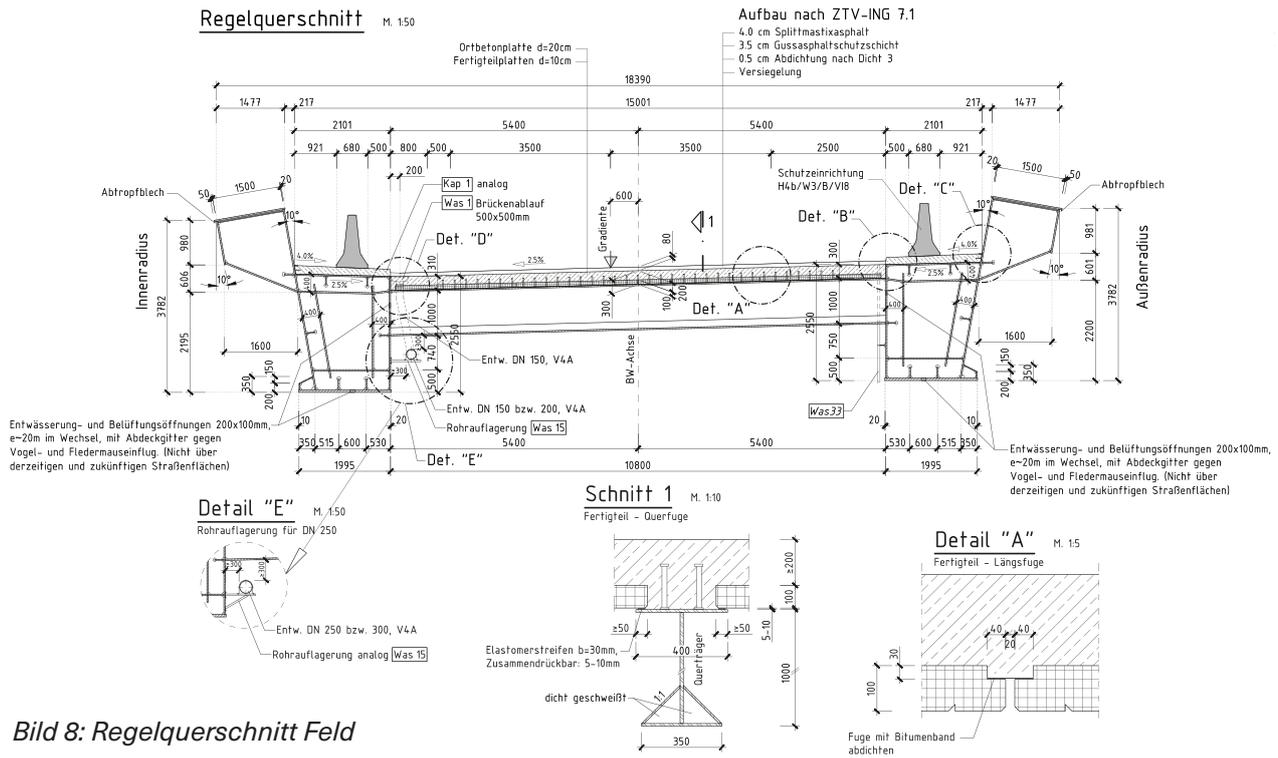


Bild 8: Regelquerschnitt Feld

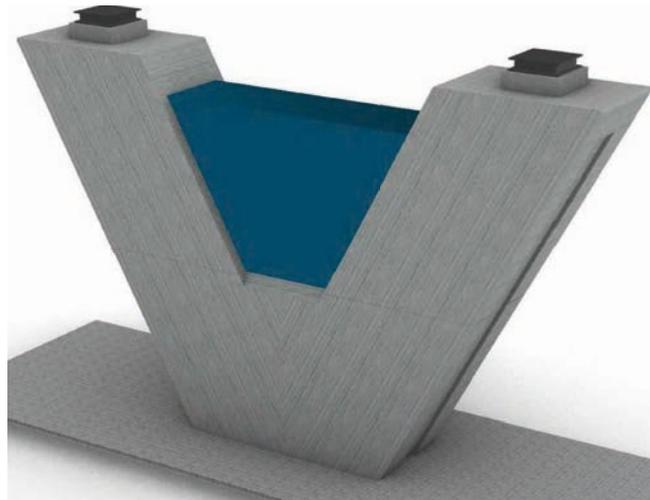


Bild 9: Visualisierung Pfeiler

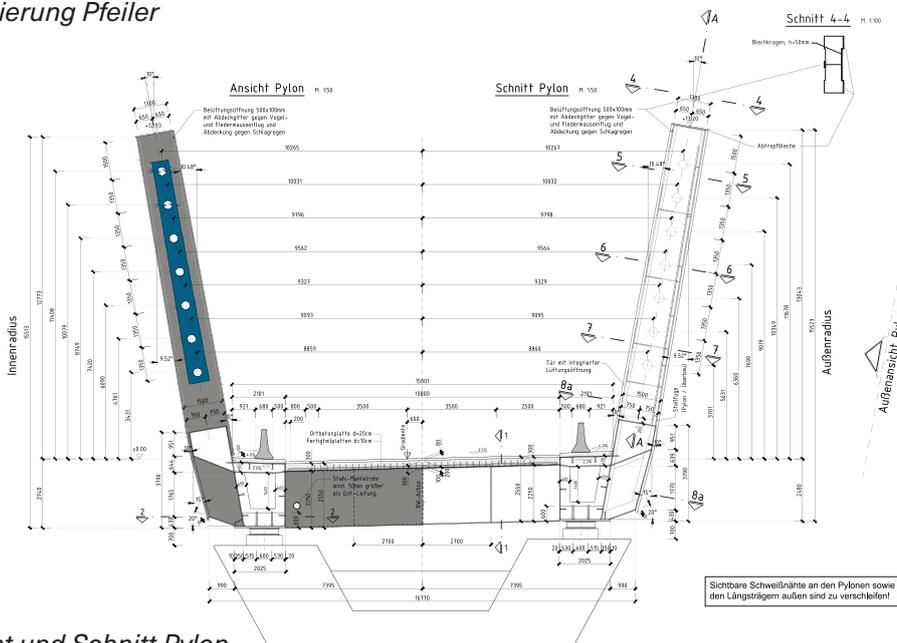


Bild 10: Ansicht und Schnitt Pylon

Bauablauf

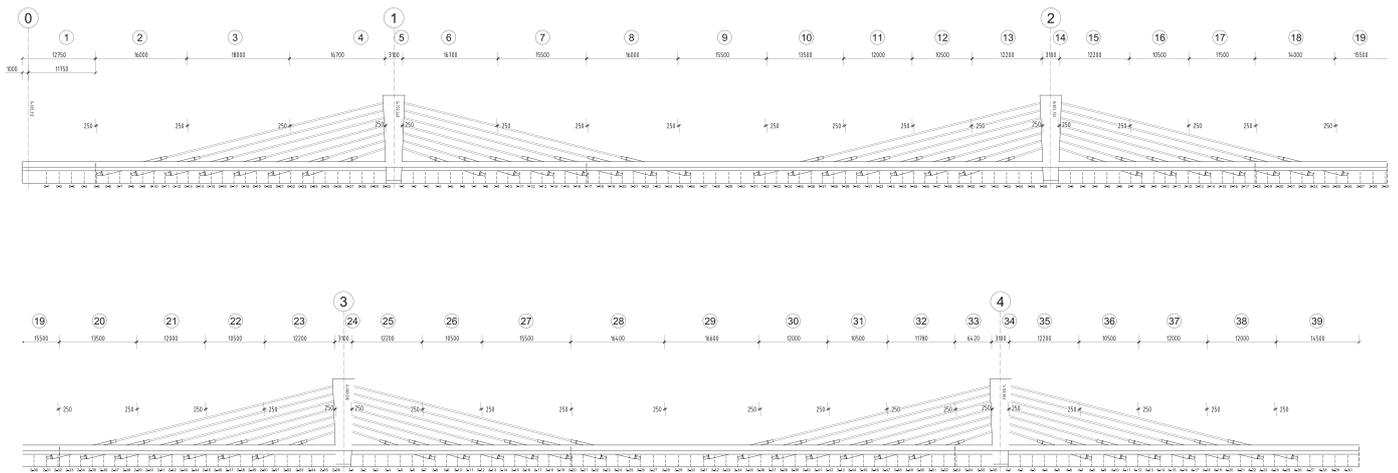


Bild 11: Schusseinteilung

Die Herstellung des Brückenbauwerks erfolgt im Taktschiebverfahren. Beim Taktschiebverfahren wird der Überbau der Brücke an einem Brückende abschnittsweise vorgefertigt. Von dort aus erfolgt dann der sog. Verschub zum entgegengesetzten Brückende. Die Herstellung der Brücke im Taktschiebverfahren ermöglicht es, dass Eingriffe in den Verkehr weitestgehend vermieden werden können, da die Brücke über dem Lichtraum der Fahrbahnen über das Autobahnkreuz verschoben wird.

Von Achse 0 (Widerlager Süd) beginnend werden die Bohrpfähle, die Pfahlkopfplatten und die aufgehenden Pfeiler und Widerlager hergestellt. Zeitgleich erfolgt das Einrichten des sogenannten Taktkellers hinter dem südlichen Widerlager (Achse 0). Dieser etwa 230 m lange Bereich dient als Vormontageplatz für den Zusammenbau der im Werk vorgefertigten und nachgelieferten Stahlbauteile (Längsträger / Querträger / Pylone / Brückenseile). Diese Bauteile werden vor Ort miteinander zu einem Segment, dem sogenannten Schuss, verbunden.

Insgesamt besteht der 588 m lange Überbau aus 49 vorgefertigten Schüssen.

Der gesamte Überbau wird in sechs Takten in überhöhter Lage über der Autobahn eingeschoben. Somit betragen die maximalen Verschublängen mit freier Auskragung 115 m. Um in diesem Zustand die Kragmomente zu reduzieren erfolgt der Verschub mit einem Vorbau-schnabel.

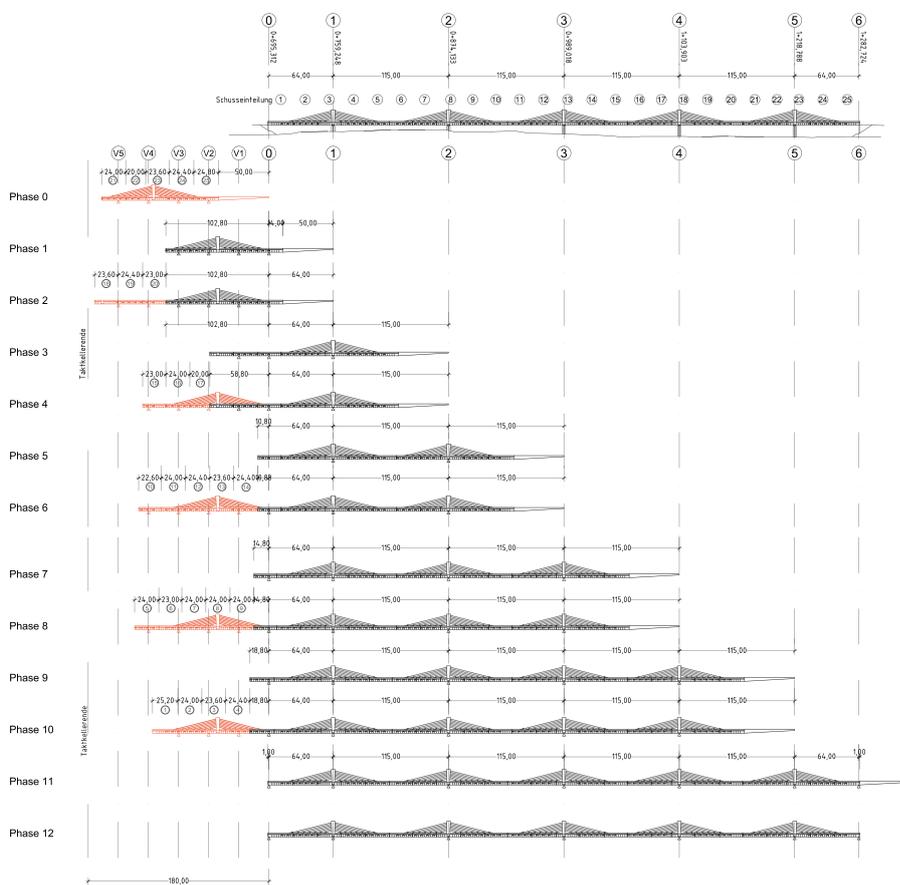
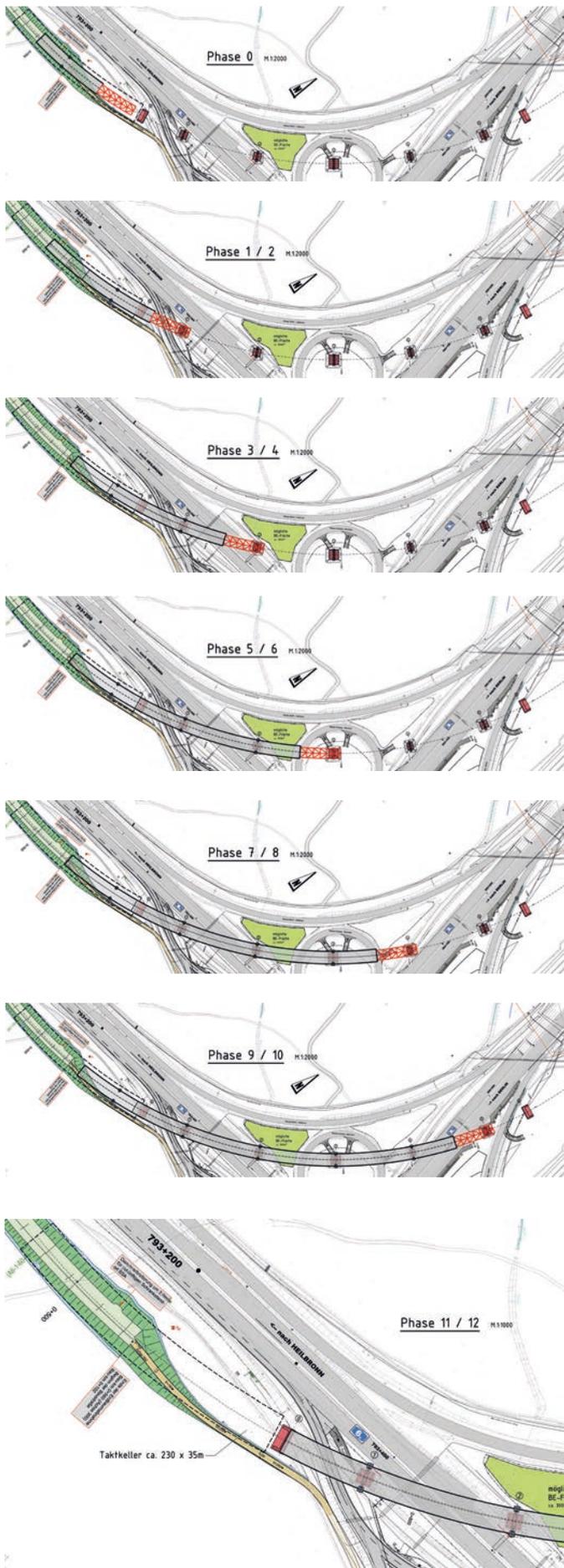


Bild 12: Skizze Verschubphasen

Bauablauf



Durch die Seilabspannung an den Pylonen können die Verformungen an der Kragarmspitze reduziert werden, so dass keine weiteren Hilfspfeiler als Zwischenstützung während des Verschubs erforderlich sind. Nachdem der Verschub abgeschlossen ist, wird der Vorbau-schnabel demontiert und das Bauwerk in Endlage auf die Brückenlager „abgestapelt“, d.h. in die Endlage abgesenkt.

Der Verschub erfolgt in den nachlaufenden Feldern gleich mit den Betonfertigteilplatten. Im vordersten Verschubfeld werden diese erst nach dem letzten Verschub verlegt, da so die Belastung des Kragarms reduziert werden kann.

Nach Abschluss der Fertigteilplattenverlegung erfolgt die Herstellung der Ortbetonergänzung der Fahrbahnplatte.

Nach Fertigstellung der Fahrbahnplatte werden alle Seile auf die jeweilige Sollkraft vorgespannt.

Im Anschluss daran beginnen die Ausbauewerke Abdichtung, Einbau der Übergangskonstruktionen, Herstellung der Kappen, Schutzzeinkonstruktionen und des Fahrbahnbelags und der Fahrbahnmarkierung.

Die planmäßige Gesamtbaubzeit bis Fertigstellung beträgt etwa 3,5 Jahre.

Bild 13: Bauphasen

Impressionen des Bauwerks während der Herstellung



Bild 14: Luftbild Autobahnkreuz Nürnberg- Ost

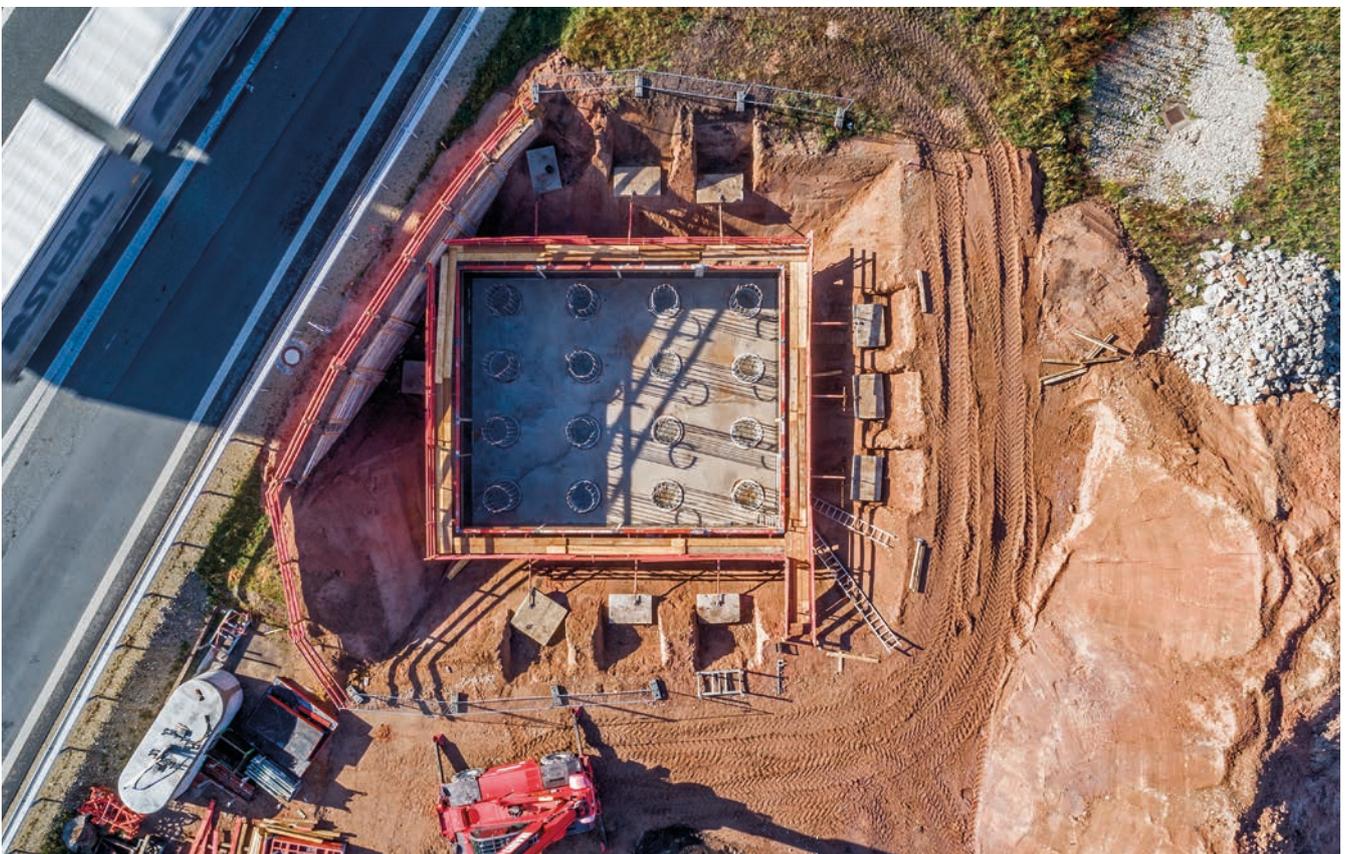


Bild 15: Bohrpfehlgründung Pfeilerachse 2



Bild 16: Bewehrung Pfeilerkopf mit Querspanngliedern



Bild 17: Pfeileransichten

Impressionen des Bauwerks während der Herstellung



Bild 18: Taktkeller Vorderansicht

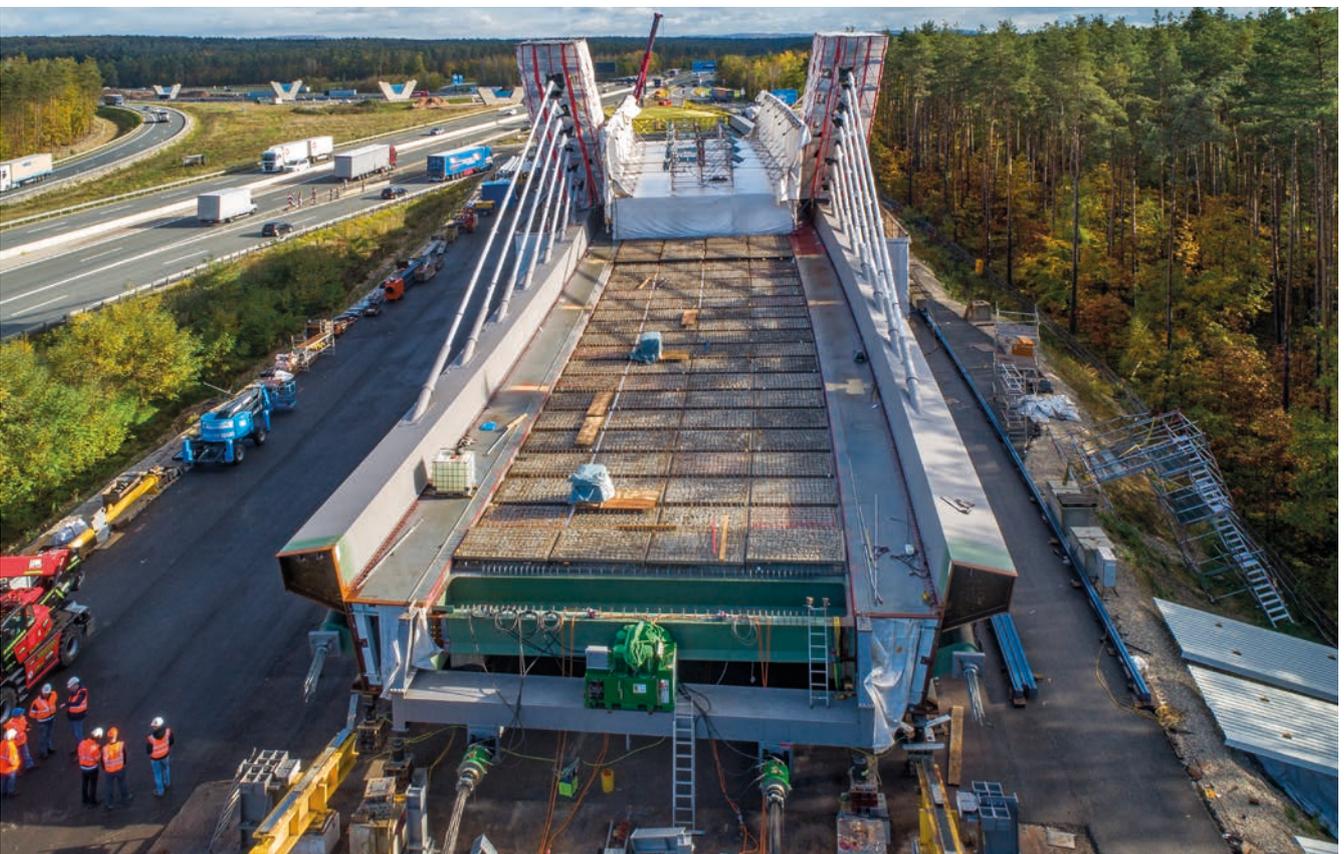


Bild 19: Taktkeller Hinteransicht



Bild 20: Verschubanlage

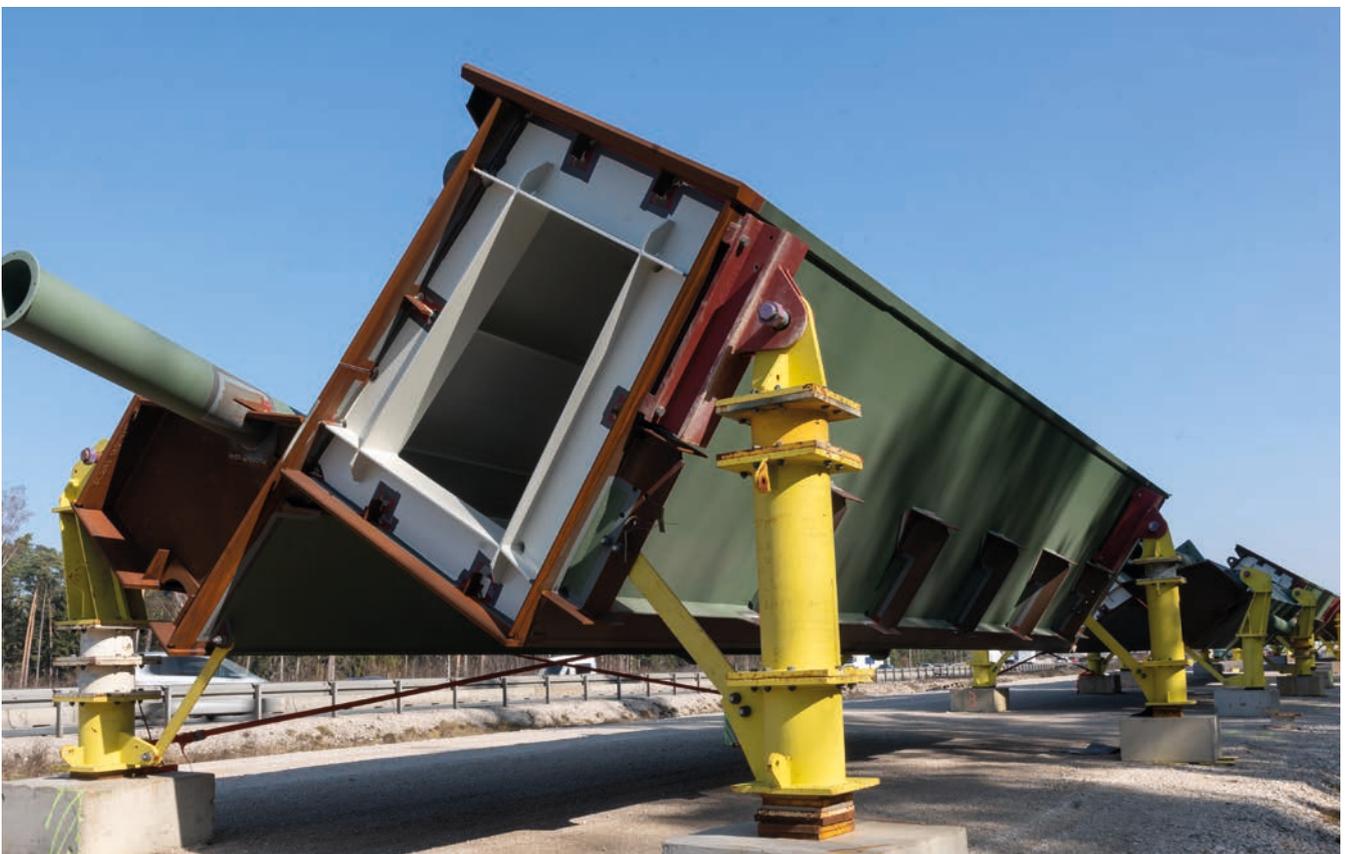


Bild 21: Längsträgerelement vor Einbau

Impressionen des Bauwerks während der Herstellung



Bild 22: Verschubtakt 1



Bild 23: Verschubtakt 2



Bild 24: Verschubtakt 2, Tag 1



Bild 25: Verschubtakt 2, Tag 1

Impressionen des Bauwerks während der Herstellung



Bild 26: Verschubtakt 2 mit Kranführung, Tag 2



Bild 27: Verschubtakt 2 - Luftbild von Taktkeller

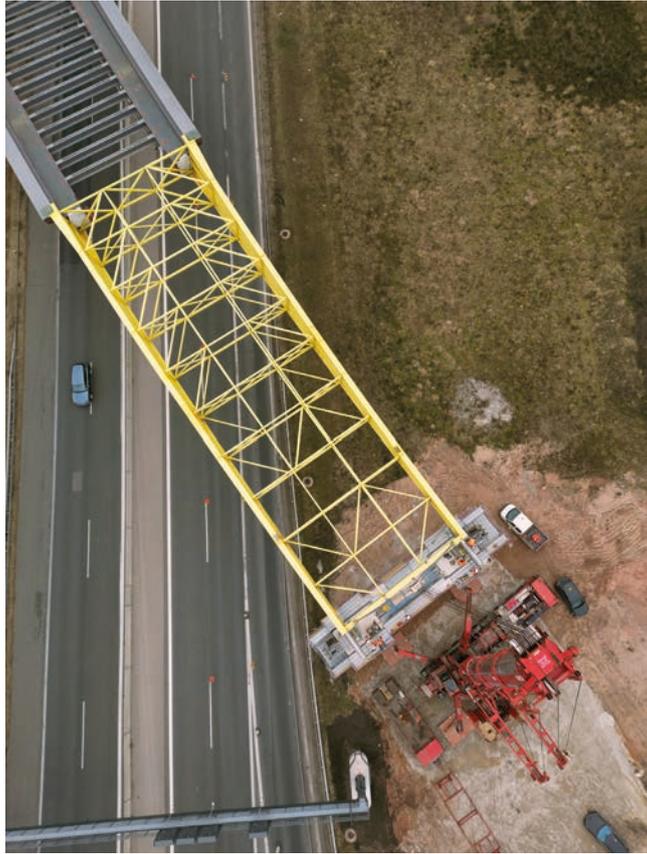


Bild 28: Verschubtakt 2 - Draufsicht Pfeilerachse 2



Bild 29: Verschubtakt 2 - Luftbild Vorderansicht auf Taktkeller

Impressionen des Bauwerks während der Herstellung



Bild 30: Innenansicht Pylon 4



Bild 31: Verschubtakt 3 - Tag 1



Bild 32: Verschubtakt 3 - Ansicht von Pfeiler 3



Bild 33: Verschubtakt 3 - Seitenansicht

Impressionen des Bauwerks während der Herstellung



Bild 34: Verschubtakt 3 - Luftbild Pfeilerachse 3, Blickrichtung Nürnberg



Bild 35: Verschubtakt 3 - Luftbild Auffahren Verschubwippe Achse 3



Bild 36: Verschubtakt 3 - Luftbild Blickrichtung Nürnberg-Fischbach



Bild 37: Verschubtakt 3 - Luftbild Blickrichtung Osten

Impressionen des Bauwerks während der Herstellung



Bild 38: Verschubtakt 4, Tag 1 - Luftbild Blickrichtung Nordwest

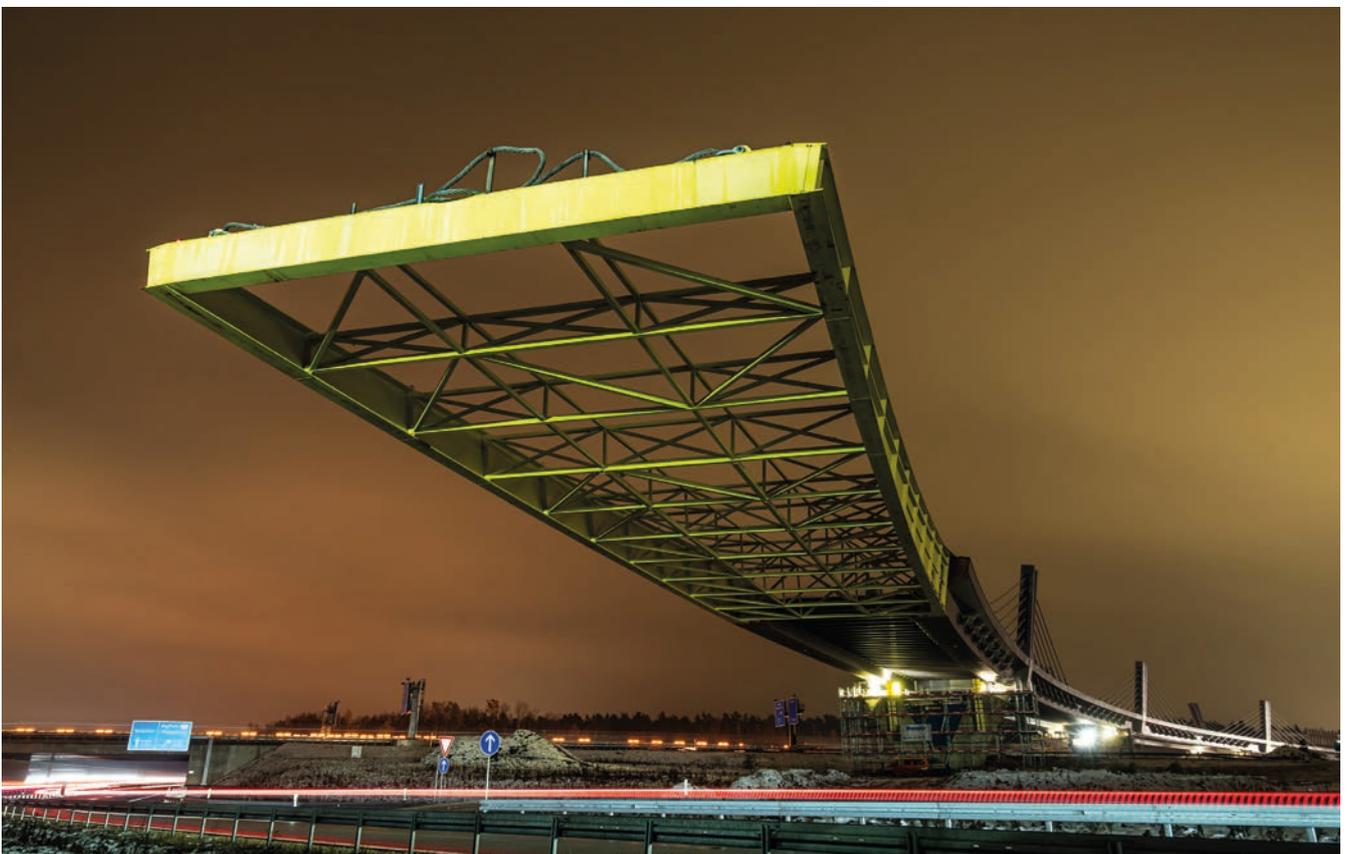


Bild 39: Verschubtakt 4, Tag 1 - Nachtaufnahme



Bild 40: Verschubtakt 4, Tag 1 - Nachtaufnahme

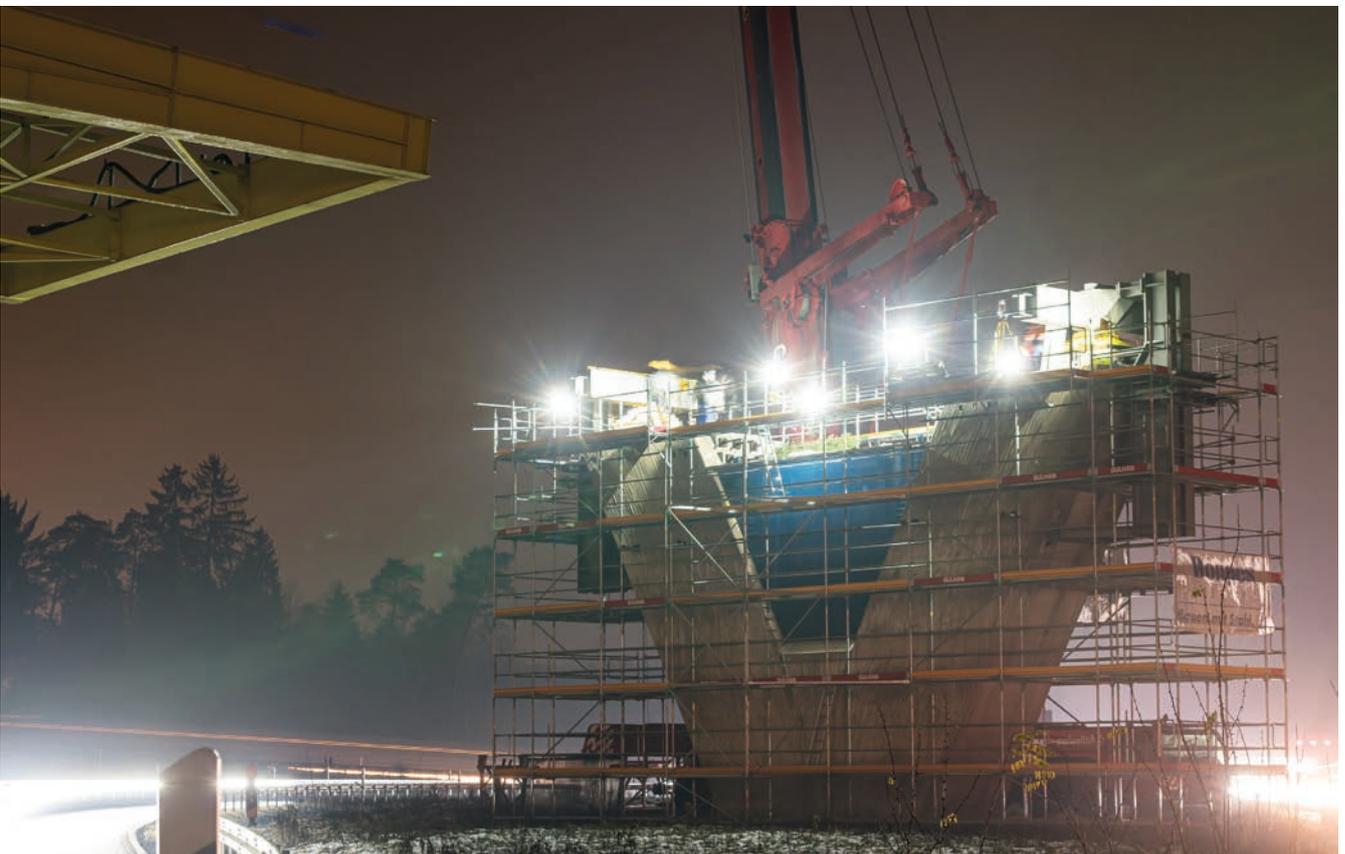


Bild 41: Verschubtakt 4, Tag 1 - Nachtaufnahme Pfeiler Achse 4

Impressionen des Bauwerks während der Herstellung



Bild 42: Verschubtakt 4 , Tag 2



Bild 43: Verschubtakt 4 , Tag 2 - Auffahren auf Verschubwippe



Bild 44: Verschubtakt 4, Tag 2 - Ansicht von Pfeilerachse 5



Bild 45: Verschubtakt 4, Tag 2

Geometrie		Massen	
Länge	588 m	Beton Überbau	ca. 2.500 m ³
Breite zwischen Längsträgern	15,0 m	Stahl Überbau	ca. 8.500 t
Fläche	ca. 8.820 m ²	Betonstahl Überbau	ca. 830 t
Konstruktionshöhe Überbau	3,78 m	Brückenkabel Spannstahl	ca. 310 t
Bauhöhe Pylon	15,52 m	Beton Unterbauten	ca. 3.700 m ³
Maximale Spannweite	115 m	Betonstahl Unterbauten	ca. 850 t
Bauart	Stahlverbundbauweise	Stahl Unterbauten	ca. 200 t
Herstellung	Taktschiebeverfahren	Spannstahl Pfeilerkopf	ca. 15 t
Realisierung			
Entwurf und Ausschreibung	Die Autobahn GmbH des Bundes, Niederlassung Nordbayern / BUNG Ingenieure AG, Heidelberg Klähne BUNG - Beratende Ingenieure im Bauwesen GmbH, Berlin		
Bauoberleitung/Bauüberwachung	Die Autobahn GmbH des Bundes, Außenstelle Bayreuth / ARCADIS Germany GmbH, Leipzig		
Bauausführung	Arbeitsgemeinschaft BW3-1 Overfly Implenia Construction GmbH Niederlassung Nürnberg / Donges SteelTec GmbH, Darmstadt		
Technische Bearbeitung	BUNG Ingenieure AG, Heidelberg Klähne BUNG - Beratende Ingenieure im Bauwesen GmbH, Berlin Arbeitsgemeinschaft BW3-1 Overfly Implenia Construction GmbH, Niederl. Nürnberg Donges SteelTec GmbH, Darmstadt		
Prüfingenieur	Mensinger Stadler Ingenieure, München		
Kosten	ca. 65 Mio. Euro		



Impressum

Bauherr Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Herausgeber Die Autobahn GmbH des Bundes
Niederlassung Nordbayern
Flaschenhofstraße 55
90402 Nürnberg

Telefon +49 911 4621-01
nordbayern@autobahn.de
www.autobahn.de/nordbayern

Gestaltung Die Autobahn GmbH des Bundes
Niederlassung Nordbayern

Stand Dezember 2023

Bildquellen:

Bild 1, 14, 24, 25, 27-29, Titelbild:
Hajo Dietz - Nürnberg Luftbild
Bild 3, 6, 7, 9:

Unternehmensgruppe BUNG/
KLÄHNE BUNG Beratende Ingenieure im Bauwesen GmbH

Bild 15 - 20, 22:
Oliver Heintl - www.heintl-foto.de

Bild 21, 23, 26, 30 - 45:
J1-Fotografie und Luftbildservice |
Jan R. Schäfer