

Mangfallbrücke Rosenheim – Realisierung einer seilverspannten Brücke im Seeton

*Dr. sc. techn. Hans Grassl, Jacqueline Donner M.Sc.
Ingenieurbüro Grassl GmbH, München*

Zusammenfassung

Die Mangfallbrücke Rosenheim steht kurz vor der Verkehrsfreigabe. Im September 2023 kann der Verkehr über die B 15n zwischen der A 8 und dem Gewerbegebiet Aicherpark in Rosenheim rollen und die Innenstadt wird entlastet. In einem nächsten Bauabschnitt steht dann noch die Verlängerung bis zur bestehenden B 15 nördlich von Rosenheim an. Die Bauausführung zur Querung der Mangfall und des Mangfallkanals hat einige Besonderheiten mit sich gebracht, da der Rosenheimer Baugrund durch sehr mächtige Beckenablagerungen – bestehend aus sogenannten Seetonen, Tonen, Schluffen und Seesanden – gekennzeichnet ist und aufgrund seiner Setzungsanfälligkeit nicht nur für die Planung eine wesentliche Randbedingung darstellt. Die neue Mangfallbrücke erfüllt mit ihrem weichen seilverspannten System die durch den setzungsempfindlichen Baugrund gestellten Anforderungen und fügt sich als schlankes und transparentes Bauwerk mit Zurückhaltung in das landschaftliche und städtebauliche Umfeld ein.



Bild 1 Enges Baufeld durch das Gewerbegebiet des Aicherparks; im Hintergrund kann die seilverspannte Brücke über Mangfall und Mangfallkanal gesehen werden © Ingenieurbüro Grassl GmbH

1 Überblick über die Maßnahme

Die Westtangente Rosenheim, auch bekannt als Bundesstraße B 15, ist eine Verbindung zwischen der Autobahn A 8 und der bestehenden B 15 im Norden von Rosenheim. Der Beginn der Straße befindet sich etwa 2 km westlich des Inntaldreiecks an der A 8. Im Zuge des Streckenverlaufs überquert die Westtangente Rosenheim die Mangfall, den Mangfallkanal, das Gewerbegebiet Aicherpark an der Stadtgrenze zwischen Rosenheim und Kolbermoor (Bild 1), die Bahnlinie Holzkirchen-Rosenheim und den Stillerbach mit einer rund 650 m langen Brücke, „Hochstraße über den Aicherpark“ genannt. Die Westtangente Rosenheim schließt sich schließlich nördlich von Pfaffenhofen wieder an die bestehende, bereits ausgebaut B 15 an.

Im Prognosezeitraum 2030 wird für die B 15, Westtangente Rosenheim, eine Verkehrsbelastung von 19.600 Kfz/Tag im Bauwerksbereich südlich der Anschlussstelle Aicherpark und von 20.200 Kfz/Tag nördlich der Anschlussstelle erwartet, wenn die Westtangente vollständig in Betrieb ist.

Der vorliegende Tagungsbeitrag bezieht sich auf das seilverspannte Brückenbauwerk, das die Mangfall und den Mangfallkanal südlich des Gewerbegebiets „Aicherpark“ westlich von Rosenheim überquert (Mangfallbrücke). Die Zwänge aus den örtlichen Gegebenheiten und Auflagen aus dem Planfeststellungsverfahren gaben die Trassierung vor. Eine Optimierung der Trassierungselemente bzgl. des Brückenbaus wurde angestrebt, soweit dies aufgrund der Rahmenbedingungen möglich war. Die

Längsneigung der Mangfallbrücke zwischen den Widerlagern beträgt 0,8 %, die Querneigung liegt zwischen -3,15 und 4 % (Querneigungswechsel). Von Süden kommend nähert sich die Gradienten der Mangfallbrücke mit einem Radius $R = 800$ und geht mit einer Klothoide $A = 275$ auf einen Radius $R = 600$ m über.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten ergibt sich für das Gesamtbauwerk (Bau-km 3+807.50 bis 4+476.00) eine „Trennung“ in zwei Teilbauwerke. In der Abwägung stellte sich für Teilbauwerk 1 (Bau-km 3+807.50 bis 4+000.00) ein schlanker Stahlverbundüberbau als Durchlaufträger in Kombination mit einer relativ flach geneigten Überspannung und niedrigen Pylonen als bevorzugte Variante heraus. Für Teilbauwerk 2 (Bau-km 4+000.00 bis 4+476.00) ergab der Abwägungsprozess ebenfalls einen Stahlverbundüberbau, hier als mehrfeldrige, durchlaufende Deckbrücke. Der Übergang zwischen den beiden Teilbauwerken erfolgt bei Bau-km 4+000 mittels eines Trennpfeilers.

2 Baugrund

Das Bauvorhaben liegt im Bereich von sehr mächtigen Beckenablagerungen. Bei diesen Beckenablagerungen handelt es sich sowohl um sogenannte Seetone (Bild 2), Tone, Schluffe und Seesande. Während die Seetone bei über-

wiegend weicher Konsistenz stark zusammendrückbar sind, konnte bei den Seesanden eine mitteldichte bis dichte Lagerung und entsprechende Tragfähigkeit nachgewiesen werden. Es war zu berücksichtigen, dass die vorhandenen Seetone äußerst sensitiv sind und sich bei Erschütterungen verflüssigen. Das Bauwerk liegt im Mangfalltal, in dem die Beckenablagerungen von Auelehmen und Kiesschichten mit einer Mächtigkeit zwischen 4 bis 7 m überdeckt sind. Das Grundwasser fließt in den wasserleitenden Kiesschichten.

3 Entwurfsplanung

Ziel des Entwurfs war ein Brückenbauwerk mit ausgewogenen Proportionen, das sich gut in die landschaftliche Situation und das Gewerbegebiet einpasst. Aufgrund einer Vielzahl an örtlichen Randbedingungen, der Vorgaben aus der Planfeststellung und den schwierigen Baugrundverhältnissen waren die grundsätzlichen Variationsmöglichkeiten im Zuge der Entwurfsarbeitung sehr eingeschränkt.

Aufgrund der Gradientenlage, der notwendigen Stützweiten, der Forderung nach Aufrechterhaltung der bestehenden Wege und der Einhaltung des Hochwasserabflusses war hier nur ein oberliegendes Tragwerk möglich. Die mangels technischer Realisierbarkeit aus-



Bild 2 Seitlich gelagerter Seeton während der Bauarbeiten

© Ingenieurbüro Grassl GmbH

geschlossenen Bauweisen würden darüber hinaus auch aus optischen und gestalterischen Gründen nicht in Frage kommen, da diese aufgrund der großen Überbauhöhen den Flussraum regelrecht abriegeln würden. Außerdem war gemäß der zweiten Tektur der Planfeststellung das Widerlager südlich des Renkenwegs weiter Richtung Süden zu verschieben und eine Gründung im Mitteldamm zu vermeiden.

Hieraus ergab sich die Notwendigkeit, die Mangfall und den Mangfallkanal mit einem großen Feld ohne Pfeiler im Mitteldamm zwischen den beiden Ge-

wässern zu überbrücken. Dabei scheiden aufgrund des setzungsempfindlichen Baugrunds steife Durchlaufträgertragbrücken aus. Übrig bleiben obenliegende Stabbögen in Form von Langer'schen Balken als Einfeldträgerketten oder mit Durchlaufwirkung, Trogbriücken als Einfeldträgerketten sowie seilverspannte Brücken als Durchlaufsysteme.

Maßgebend für die Wahl der Vorzugsvariante einer seilverspannten Stahlverbundbrücke mit niedrigen Pylonen waren die gute Einpassung in das landschaftliche und städtebauliche Umfeld, die hohe Dauerhaftigkeit aufgrund des Verzichts auf Bauwerksfugen und die durch den weichen Überbau vorhandene gute Verträglichkeit hinsichtlich der zu erwartenden Differenzsetzungen. Durch die Einspannung der Pylone in den Überbau und die Anordnung von Lagern in den Pylonachsen werden die Gründungslasten reduziert und Ausgleichsmöglichkeiten zur Kompensation der Differenzsetzungen geschaffen. Eine weitere Minimierung der Gründungslasten resultiert aus den in Stahlbauweise ausgeführten Haupt- und Querträgern sowie Pylonen. Lediglich die Fahrbahnplatte wird im Hinblick auf die Verkehrssicherheit und Betriebskosten im Winter in Stahlbetonbauweise ausgeführt. Weiterhin bietet das seilverspannte System durch die Möglichkeit der Nutzung des endgültigen Tragwerks für den Freivorbau bei der Montage (siehe Bild 3) große Vorteile gegenüber einer Stabbogenreihe.

Der dreifeldrige Überbau der Vorzugsvariante besteht aus einem Stahlträgerrost mit außen-



Bild 3 Luftaufnahme Freivorbau Mangfallbrücke Rosenheim

@ Ingenieurbüro Grassl GmbH

liegenden, torsions- und biegesteifen Längsträgern aus luftdicht verschweißten Stahlhohlkästen. Zur Steigerung der wahrgenommenen Schlankheit in der Brückenansicht weisen die Außenstege im Querschnitt einen Knick auf. Durch die neigungsbedingte unterschiedliche Reflektion des Lichts entsteht eine Gliederung der Ansichtsfläche – oberhalb des Knicks in ein durchlaufend helles und unterhalb in ein dunkles Band. In Querrichtung werden im Abstand von 3,45 m Stahlquerträger als offene Profile angeordnet, die an die Längsträger biegesteif angeschlossen sind. Die über den Querträgern liegende Stahlbetonfahrbahnplatte wirkt in statischem Verbund.

An den Innenstützen (Achsen 20 und 30) ist je Längsträger ein Pylon angeordnet, der jeweils mit 8° zur Lotrechten nach außen geneigt ist. Die Überspannungen aus Stahlzuggliedern liegen in der Ebene zwischen Pylon- und Längsträgerachse.

Die Zugglieder werden durch Litzenbündelseile gebildet, die an den Pylonen fest und an den Längsträgern nachspannbar verankert sind. Die Litzenbündelseile werden aufgrund der begrenzten Platzverhältnisse für die Bauzustände (nur aufgerollte Litzenbündel und Einbau mit leichtem Gerät), der guten Prüfbarkeit des Litzenzustandes (magnetinduktive Prüfung) und des mittlerweile erfolgreich erprobten Einsatzes den vollverschlossenen Seilen vorgezogen. Die Litzen sind an- und nachspannbar sowie austauschbar. Die Seilverankerung schließt statisch vorteilhaft in den Systemachsen der



Bild 4 Lückenschluss Stahlüberbau

© Ingenieurbüro GRASSL GmbH

Längsträger an. Eine Konsolkonstruktion an den Längsträgeraußenseiten, welche neben dem exzentrischen Anschluss in Querrichtung auch geometrisch bedingte Zusatzmomente abtragen müsste, wäre ebenso aufwendig und passt nicht zum gestalterischen Konzept des Bauwerkes. Die Problematik der Seilschwingung wurde im Zuge der Ausführungsplanung überprüft und eine Anregung der Hänger kann mit ziemlicher Sicherheit ausgeschlossen werden. Dennoch ist es möglich, Schwingungsdämpfer nachträglich vorzusehen, sollte sich in Realität ein anderes Ergebnis ergeben.

Für die gesamte Stahlkonstruktion wird Stahl der Gütegruppe S 355 und S 460 für Zugbleche bis $t = 80$ mm und -30 °C Nutzungs-/Verarbeitungstemperatur gewählt. Die Ausführung der schlaff bewehrten Stahlbetonfahrbahnplatte erfolgt in C35/45.

Die Stärke der Stahlbetonverbundplatte beträgt im Regelquerschnitt 35 cm. Sie ist in den Randfeldern auf jeweils ca. 31,0 m Länge auf ca. 1,20 m vergrößert, um den erforderlichen Ballast für die Lagerstabilität am Widerlager Achse 10 und am Trennpfeiler Achse 40 zu generieren. Der Ballast wird als voll mittragender Konstruktionsbeton ausgeführt und die in Längsrichtung wirkenden Zwangskräfte über seitlich angeordnete Kopfbolzen in die Hauptträger eingeleitet. Eine Zugverankerung der

Lager ist aufgrund der zu gewährleistenden Ausgleichbarkeit von Auflagersetzungen nicht möglich.

Die Lagerung des Überbaues erfolgt auf jeweils zwei Kalottenlagern in allen Pfeilerachsen und in der Widerlagerachse. Zur Querfesthaltung des Überbaues ist in den Achsen 20 und 30 jeweils ein Lager quer fest vorgesehen. In Lagerreihe A der Achsen 10 und 40 werden die Verformungen in Brückenquerrichtung auf ± 20 mm begrenzt. Hierfür werden zur Aufnahme von horizontalen Einwirkungen in Querrichtung Knaggen angeordnet. Der Festpunkt in Längsrichtung wird durch eine Festhaltung an dem westlichen Pfeilerlager der Achse 30 erzielt. Im Bereich des Trennpfeilers sind die Überbauten der Mangfallbrücke und der anschließenden Aicherparkbrücke so ineinander verschachtelt, dass die Abmessungen des Unterbaus in Brückenlängsrichtung analog der Pfeiler gering gehalten werden konnten.

Aufgrund der Setzungsproblematik und den hohen, vom Überbau nicht verträglichen, möglichen Differenzsetzungen von bis zu 6 cm werden gemäß den sich einstellenden Werten Ausgleichsplatten eingefügt. Dies erfolgt nach messtechnischer Überwachung vor Verkehrsfreigabe nach Abklingen der Setzungen aus dem Eigengewichtszustand und entsprechend der Verkehrsbelastung nach Feststellung von

Setzungen > 2-3 cm. Für spätere Lagerwechsel werden Pressenplätze zum Anheben des Überbaues angeordnet, die an den Pfeilern und am Widerlager unter den Längsträgerinnenstegen bzw. Querträgern und Endquerträgern seitlich der Lagersockel platziert sind.

Je Übergang (in Achse 10 und Achse 40) wird eine geräuscharme, wasserdichte Lamellen-Fahrbahnübergangskonstruktion mit auskragenden rautenförmigen Stahlplatten im Fahrbahnbereich eingebaut. Die Fahrbahnübergangskonstruktionen sind zudem an den Anschlüssen zum Längsträger jeweils um 90° abgewinkelt.

Die Pylonhöhe beträgt ca. 10,7 m. Dies ergibt ein Verhältnis von 1/10 zur maximalen Spannweite. Die Pylone mit reduzierter Bauhöhe fügen sich gut in die Umgebung ein. Die Pylonpfeiler (Bild 5) sind jeweils rechtwinklig zur Bauwerksachse unterhalb der Pylone angeordnet und als Stützenscheiben mit einem abgekanteten Rechteckquerschnitt aus Stahlbeton und abgesetzten Auflagerbereichen vorgesehen. Ihre Stirnseiten sind analog zu den Pylonenn um jeweils 8° nach außen geneigt. Der Trennpfeiler in Achse 40 weist analog den

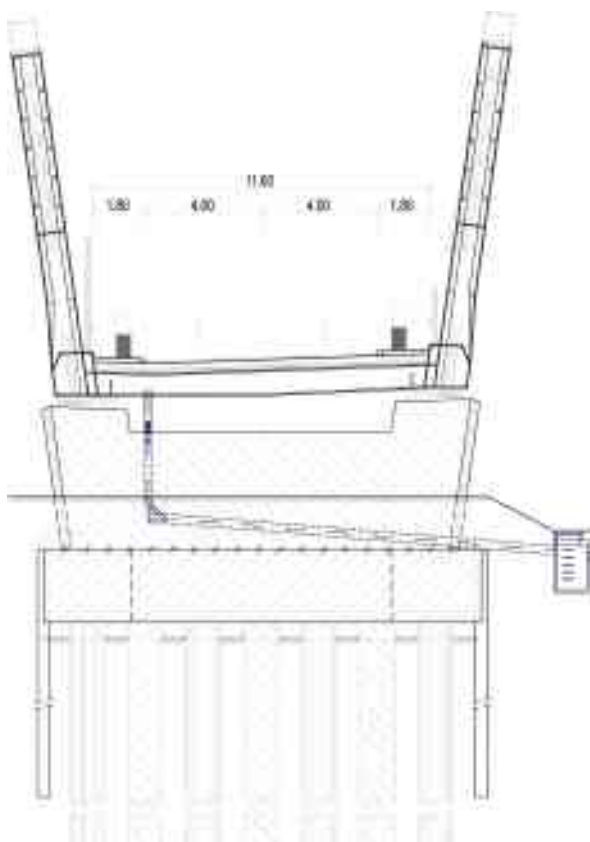


Bild 5 Querschnitt in Pfeilerachse 30
© Ingenieurbüro GRASSL GmbH

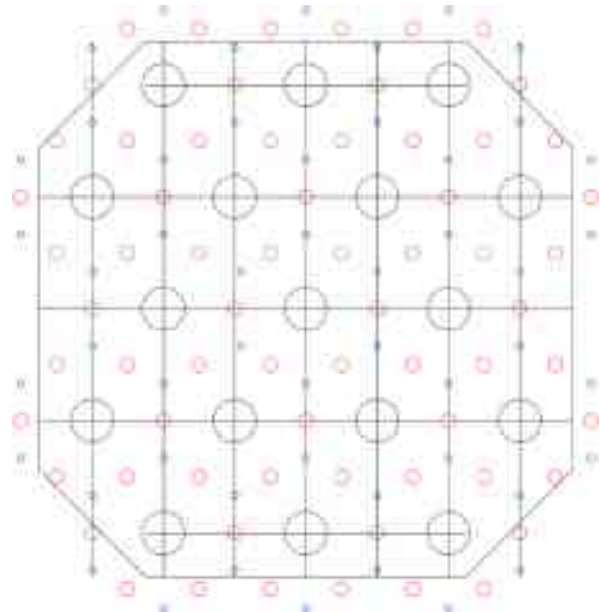


Bild 6 Gründungsvorschlag der Pylonachsen – Mischgründung auf 17 Großbohrpfählen, 50 Drainagesäulen und 66 Verdrängungspfählen mit je 45 m Länge

© Zentrum für Geotechnik der Technischen Universität München

Pylonpfeilern einen zur Außenseite abgekanteten Rechteckquerschnitt aus Stahlbeton auf. Angeordnet ist der Trennpfeiler unterhalb der Lagerachsen der hier zusammen aufliegenden Mangfall- und Aicherparkbrücke. Für das Widerlager in Achse 10 ist ein Kastenwiderlager aus Stahlbeton vorgesehen.

Die Gründung ist als Mischgründung, bestehend aus Pfahlkopfplatten, Ort betonbohrpfählen, Vertikaldrains und Verdrängungssäulen ausgelegt (siehe Bild 6). Die konstruktive Durchbildung und sämtliche baubegleitende Maßnahmen zur Herstellung und Qualitätssicherung der Mischgründung beruhen auf der Gründungsempfehlung des Zentrums für Geotechnik der Technischen Universität München. Die Gründungsempfehlung wurde auf Grundlage umfangreicher Pfahlprobelastungen entwickelt. Im Ergebnis daraus stellt die Mischgründung in ihrer Gesamtheit ein robustes Bauwerksteil dar, welches nicht nur auf das Tragverhalten einzelner Bohrpfähle angewiesen ist.

Vertikaldrains ermöglichen einen raschen Abbau der durch die Bodenverdrängung infolge der Herstellung der Verdrängungspfähle induzierten Porenwasserüberdrücke und somit eine schnelle Konsolidierung des Seetons. Die Vertikaldrains führen das Wasser in die Kies-schicht unterhalb der Pfahlkopfplatte, die mit

einer Dränage zu entspannen ist. Durch die für die Herstellung der Pfahlkopfplatten vorgesehenen Spundwände, die ausreichend in den Seeton einbinden und auch nach Fertigstellung der Pfahlkopfplatten verbleiben sollen, wird dauerhaft eine hydraulische Verbindung der Vertikaldrains mit dem quartären Grundwasserhorizont in den kiesigen Deckschichten verhindert.

Die Verdrängungssäulen bewirken eine Verdichtung und eine Verspannung des Bodens, die eine Erhöhung der Scherfestigkeit und der Steifigkeit des Seetons sowie des aktivierbaren Mantelreibungswiderstandes der Bohrpfähle hervorrufen. Zudem bewirken die Verdrängungssäulen eine Homogenisierung des Baugrundes hinsichtlich seines Tragverhaltens und wirken herstellungsbedingten Störungen entgegen. Die Verdrängungssäulen sind nicht an die Pfahlkopfplatten angeschlossen. Es ist ein Polster aus gebrochenem, gut verdichtbarem Material als Dränageschicht unter den Pfahlkopfplatten angeordnet, welches ebenfalls einen direkten Kraftschluss mit den Verdrängungspfählen verhindert.

Die zu erwartenden Gesamtsetzungen liegen bei Einhaltung der Gründungsvorgaben in einer Größenordnung von bis zu 10,0 cm. Die für die Tragwerksbemessung maßgebend werdenden Differenzsetzungen liegen bei ca. 5 bis 6 cm. Da sich die Setzungen der Gründungen, auch an den Stellen mit hohen Pylonlasten, langsam und kontinuierlich einstellen werden und derartige große Differenzsetzungen trotz des gewählten setzungsunempfindlichen Tragwerks nicht verträglich sind, wird das Tragwerk

mit Setzungsdifferenzen von 3,0 cm berechnet und es werden entsprechende Maßnahmen vorgesehen, um größere Setzungen am Bauwerk auszugleichen.

4 Ausführungsplanung

Im Rahmen der Ausführungsplanung wurden die statischen Nachweise des Überbaus unter Zuhilfenahme von Berechnungsmodellen erbracht. Hierfür wurden ein Stabwerkmodell mit SOFISTIK für den Stahlbau modelliert und die Fahrbahnplatte mit Plattenelementen integriert. Somit war es möglich, sowohl die Nachweise des Stahlbaus als auch die Bewehrungsermittlung in der Betonplatte an nur einem Modell durchzuführen (Bild 7).

Das Tragwerk weist, wie beschrieben, einige konstruktiv anspruchsvolle Details auf, welche ausgearbeitet und entsprechend statisch nachgewiesen wurden. Für die statischen Betrachtungen wurden Detailmodelle als Finite-Elemente-Plattenmodelle erstellt. Problematisch erweist sich bei solchen Detailmodellen immer die korrekte Lagerung im Raum und das Aufbringen der Beanspruchungen. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, wurden diese Detailmodelle jeweils in das Stabwerkmodell integriert. Hiermit werden die Randbedingungen und Beanspruchungen der im Stabsystem integrierten Detailmodelle zutreffend erfasst. Solche Detailmodelle wurden für eine Seilverankerung im Längsträger an der Stelle mit der maximalen Seilkraft, einen Pylonkopf inklusive sämtlicher Seilverankerungen und die monolithische Verbindung zwischen Pylonfuß und

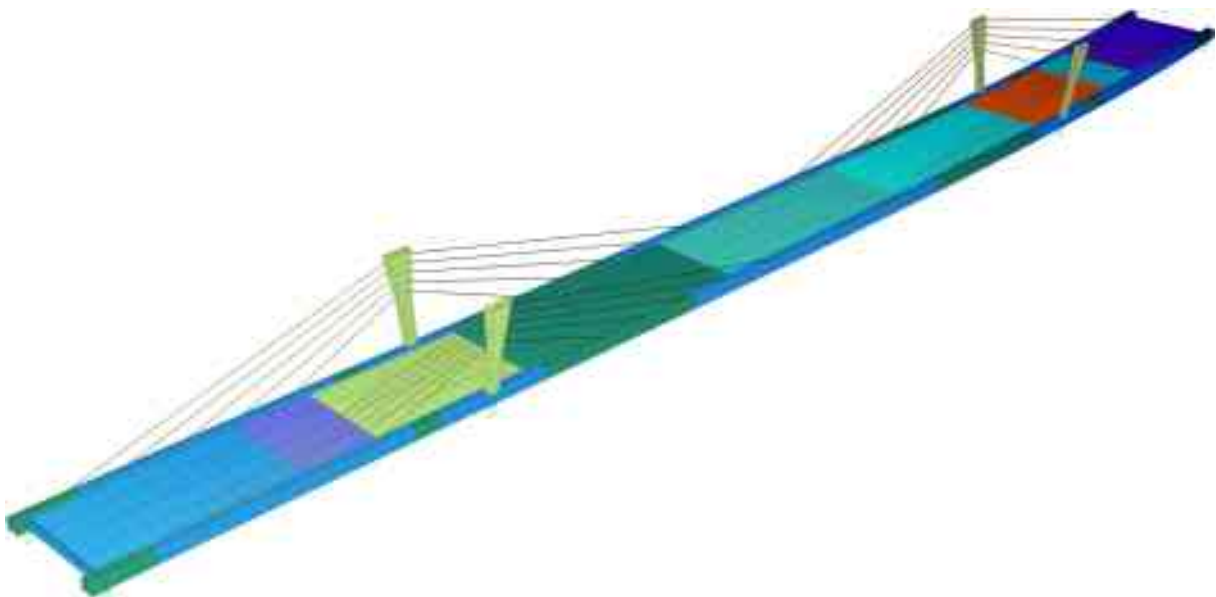


Bild 7 Berechnungsmodell Ausführungsplanung

© Ingenieurbüro GRASSL GmbH

Längsträger erstellt, in das Stabwerkmodell integriert und nachgewiesen. Die Rechenzeiten konnten mit diesem Vorgehen in einem verträglichen Rahmen gehalten werden.

Nachdem die Geometrie des Stahlbaus aufgrund der Trassierung im Grundriss als Klothoide und dem vorhandenen Querneigungswechsel sehr komplex und variabel über die Brückenlänge ist und im Raum liegend schräge und variable Winkel aufweist, wurden diese Detailmodelle mit REVIT erstellt. Das REVIT-3D-Modell wurde in das SOFISTIK-Modul Sofiplus übertragen, daraus ein Strukturmodell erstellt und mit Koppелеlementen in das Stabwerkmodell integriert. Die Planauszüge und Graphiken der Strukturmodelle in den Bildern 8 und 9 illustrieren die beschriebene Vorgehensweise beispielhaft für das Pylonkopfdetail. Diese Detailmodelle konnten zudem zur Überprüfung des Zusammenbaus und der Schweißreihenfolge sowie zur Festlegung der Schweißnahtdetails verwendet werden.

Da der Bauablauf wesentliche Auswirkungen auf die Beanspruchungen in den Bauteilen, mögliche Umlagerungen im System und somit auf die Nachweise hat, wurden die einzelnen Bauphasen im Berechnungsmodell detailliert

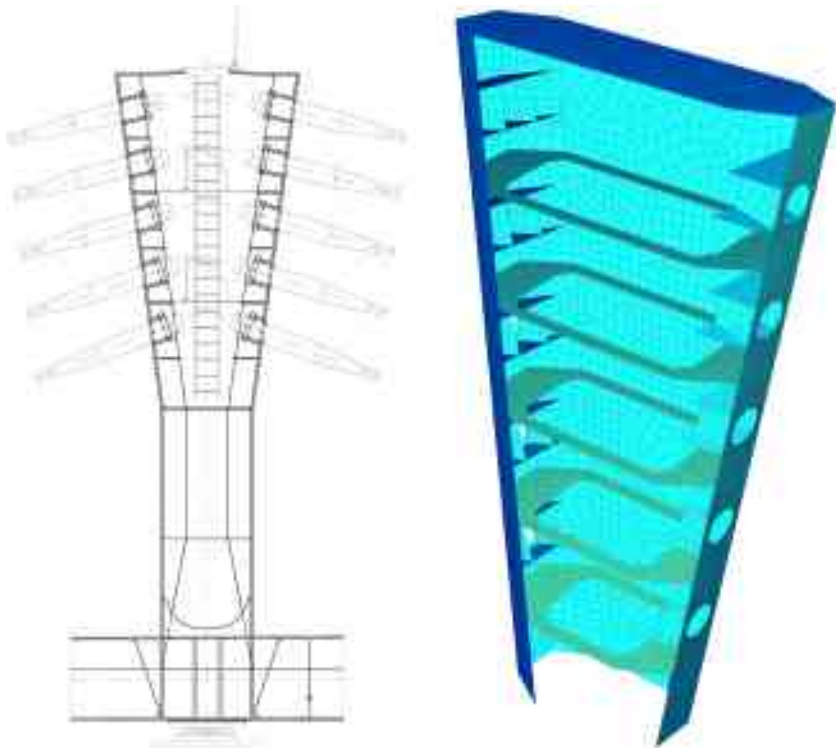


Bild 8 Pylonkopf; links: Auszug Stahlbaudetailplan – Längsschnitt in Pylonachse, rechts: zugehöriges Detailmodell des Pylonkopfes für die Berechnung mit Blick ins Innere

© Ingenieurbüro GRASSL GmbH

abgebildet. Abschließend wurde mit diesem Modell die Verformungsberechnung für die Angabe der Überhöhung erstellt.

Neben der komplexen und anspruchsvollen Geometrie des Überbaus stellt die Gründung der Brücke im Rosenheimer Seeton eine wesentliche Herausforderung sowohl für die Planung als auch für die Realisierung dar. Durch das Zentrum für Geotechnik der Technischen Universität München wurde ein Herstellungs-

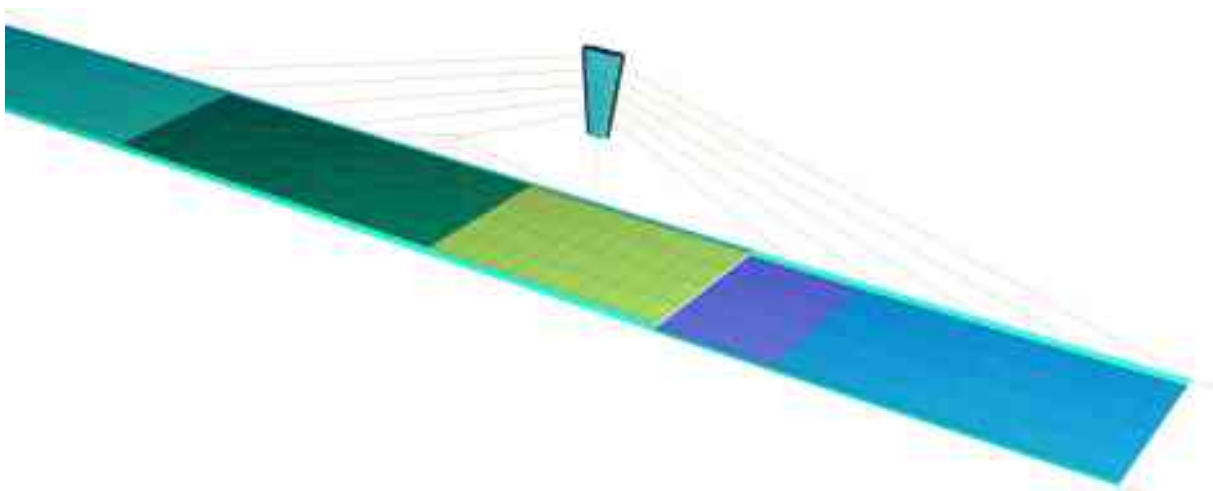


Bild 9 Einbindung Detailmodell Pylonkopf in Stabwerkmodell

© Ingenieurbüro GRASSL GmbH

verfahren entwickelt und an Hand von Pfahlprobebelastungen verifiziert. Parameter, wie die Bohr- und Ziehgeschwindigkeit, das Vorausschneidmaß der Verrohrung, die Wasserauflast, die Prüfung des Bohrloches etc. wurden optimiert und exakt für die Ausführung vorgegeben.

Zur Erhöhung der Tragfähigkeit der Pfahlgründung wurde eine Bodenverbesserung um die Bohrpfähle herum, bestehend aus Verdrängungspfählen und Drainagesäulen, entwickelt. Hiermit konnte die aufnehmbare Mantelreibung erhöht und über die Bohrpfahllängen vergleichmäßigt werden. Abschließend wurde durch das Zentrum für Geotechnik ein Gründungsvorschlag ausgearbeitet, der eine Mischgründung auf Großbohrpfählen mit der Bodenverbesserung durch rings herum angeordnete Verdrängungs- und Drainagesäulen vorsieht (Bild 6). Ein Teil der Belastungen wird durch den verbesserten Boden abgetragen, der Großteil durch die Großbohrpfähle. Hiermit konnte der Nachweis der Gründungselemente erbracht werden. In den Pylonachsen der Brücke über Renkenweg, Mangfall und Mangfallkanal müssen die Gründungselemente ab Unterkante Pfahlkopfplatte 45 m lang sein. Mit einer Aufstandsfläche für die Geräte 5 m oberhalb der Pfahlkopfplattenunterkante ergeben sich 50 m erforderliche Bohrlängen sowohl für die Großbohrpfähle als auch für die Drainage- und Verdrängungspfähle. Im Rahmen der Probebelastungen wurde die Realisierbarkeit dieser Lösung, die mit diesen Ausmaßen und dieser Komplexität in Deutschland erstmalig realisiert wurde, nachgewiesen.

Zur Überprüfung des Bodenverhaltens während der Bauausführung und der Setzungen

darüber hinaus wurde durch das Zentrum für Geotechnik der Technischen Universität München zudem ein Monitoringkonzept ausgearbeitet, welches Gegenstand der Ausschreibung der Bauleistung war und in dieser Form seit Beginn der Baumaßnahme ausgeführt wird.

5 Bauausführung

Ende Oktober 2018 wurde die ARGE aus HA-BAU Hoch- und Tiefbaugesellschaft mbH (Perg, Österreich) und MCE GmbH (Linz, Österreich) beauftragt, die Bauleistung auszuführen. Die Spezialtiefbauarbeiten wurden durch die Firmen Bauer AG (Schrobenhausen) und Menard SAS (Niederlassung München) als Nachunternehmer durchgeführt.

Direkt nach Auftragsvergabe wurden Abstimmungsgespräche mit der Stahlbaufirma (MCE) abgehalten, um die Stahlbaudetails und den vorgesehenen Bauablauf durchzusprechen. Einige Anpassungen hinsichtlich der firmenspezifischen Fertigungs- und Montagerandbedingungen konnten berücksichtigt werden. Mit den abgestimmten Parametern wurde die Überhöhungsberechnung erneut durchgeführt und die Überhöhung übergeben.

Zur Verkürzung der Bearbeitungszeiten für die Werkstattplanung wurde die Systemgeometrie als Grundlage für die Werkstattzeichnungen als Plandarstellung und in Tabellenform dem Werkstattplaner übergeben. Die Stahlbaugeometrie wurde in Abhängigkeit der Querneigung entlang der Trassierungsachse mit Dynamo Studio programmiert und in REVIT abgebildet (Bild 10).

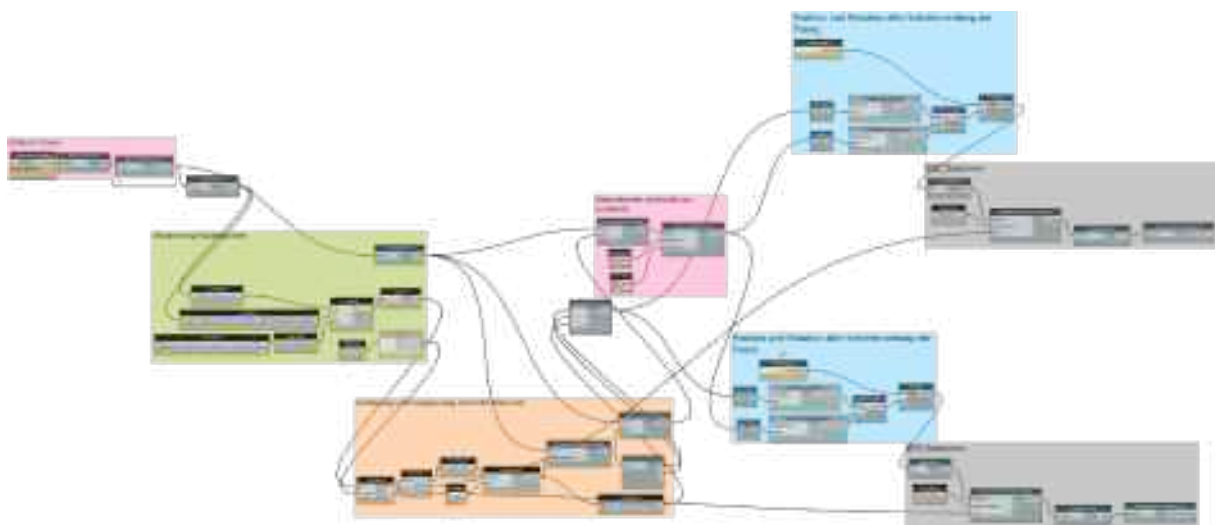


Bild 10 Flussdiagramm Programmierung Stahlbaugeometrie mit Dynamo Studio

© Ingenieurbüro GRASSL GmbH

Neben den oben beschriebenen Detailmodellen hat auch hier die Anwendung neuer Technologien zu einer Verkürzung der Bearbeitungsfristen sowie zu einer Verbesserung der Qualität und Genauigkeit der Ergebnisse geführt.

Im Rahmen der Bauoberleitung und örtlichen Bauüberwachung wurden und werden durch Ingenieur:innen von Grassl die Bauarbeiten überwacht. Die erste Zeit auf der Baustelle hat sich oberirdisch nicht viel getan, da die anspruchsvollen Gründungsarbeiten von Dezember 2018 bis Februar 2020

gedauert haben. Im März 2020 konnte dann mit den Baugrubenarbeiten begonnen werden. Aufgrund des schlechten Bodens waren umfangreiche Spundwandverbauten mit Aussteifungen erforderlich. Für den Einbau der Drainschicht unterhalb der späteren Pfahlkopfplatte wurde zudem ein Pilgerschrittverfahren vorgesehen (Bild 11), sodass immer nur streifenweise der tiefere Aushub mit Einbringen einer bewehrten Sauberkeitsschicht



Bild 11 1. Pilgerschritt bei Achse 20

© Ingenieurbüro Grassl GmbH

erfolgte und bei der Dimensionierung der Spundwand- und der erforderlichen Aussteifungen die räumliche Lastabtragung berücksichtigt werden konnte.

Im Oktober 2019 konnte mit der Herstellung der Unterbauten begonnen werden und für die Anwohner nahm die Brücke endlich auch oberirdisch Gestalt an. Der Überbau wurde ab Juni 2020 hergestellt (Bild 12). Mit der Komplet-



Bild 12 Die ersten Stahlbauschüsse sind auf der Baustelle angekommen

© Ingenieurbüro Grassl GmbH

tierung des Freivorbaus inkl. Seileinbau im Juli 2021 war der Brückenschlag über Mangfall und Mangfallkanal erfolgt. Anschließend wurde die Fahrbahnplatte im Stromfeld betoniert und der Brückenausbau konnte beginnen.

Aktuell laufen die letzten Brückenausbauten und die Lärmschutzwände werden montiert (Bild 13). Die offizielle Verkehrsfreigabe ist zusammen mit der des Anschlussbauwerks Aicherparkbrücke für September 2023 vorgesehen.

Projektdaten

Bauherr	Freistaat Bayern
Auftraggeber	Staatliches Bauamt Rosenheim
Objekt- und Tragwerksplanung	Bauwerksentwurf, Genehmigungs-, Ausführungsplanung, Vorbereitung der Vergabe und Mitwirken bei der Vergabe: Ingenieurbüro GRÄSSL GmbH, München
Örtliche Bauüberwachung und Bauoberleitung	Ingenieurgemeinschaft SSF + GRÄSSL, München
Fachbauüberwachung Geotechnik	Ingenieurbüro Gebauer, Traunstein
Verkehrsanlagenplanung	Wagner Ingenieure GmbH, München
Baugrundgutachten	Schubert + Bauer GmbH, Ingenieurbüro für Geotechnik, Olching
Geotechnische Beratung	Zentrum für Geotechnik, Technische Universität München
Prüfingenieur	Prof. Dr.-Ing. Robert Hertle, Gräfelfing
Ausführung	ARGE aus HABAU Hoch- und Tiefbaugesellschaft mbH (Perg, Österreich) und MCE GmbH (Linz, Österreich)
Datum der Verkehrsfreigabe	Geplant September 2023
Standort	Rosenheim



Bild 13 Autofahrerperspektive der fast fertigen Brücke

@ Ingenieurbüro Grassl GmbH