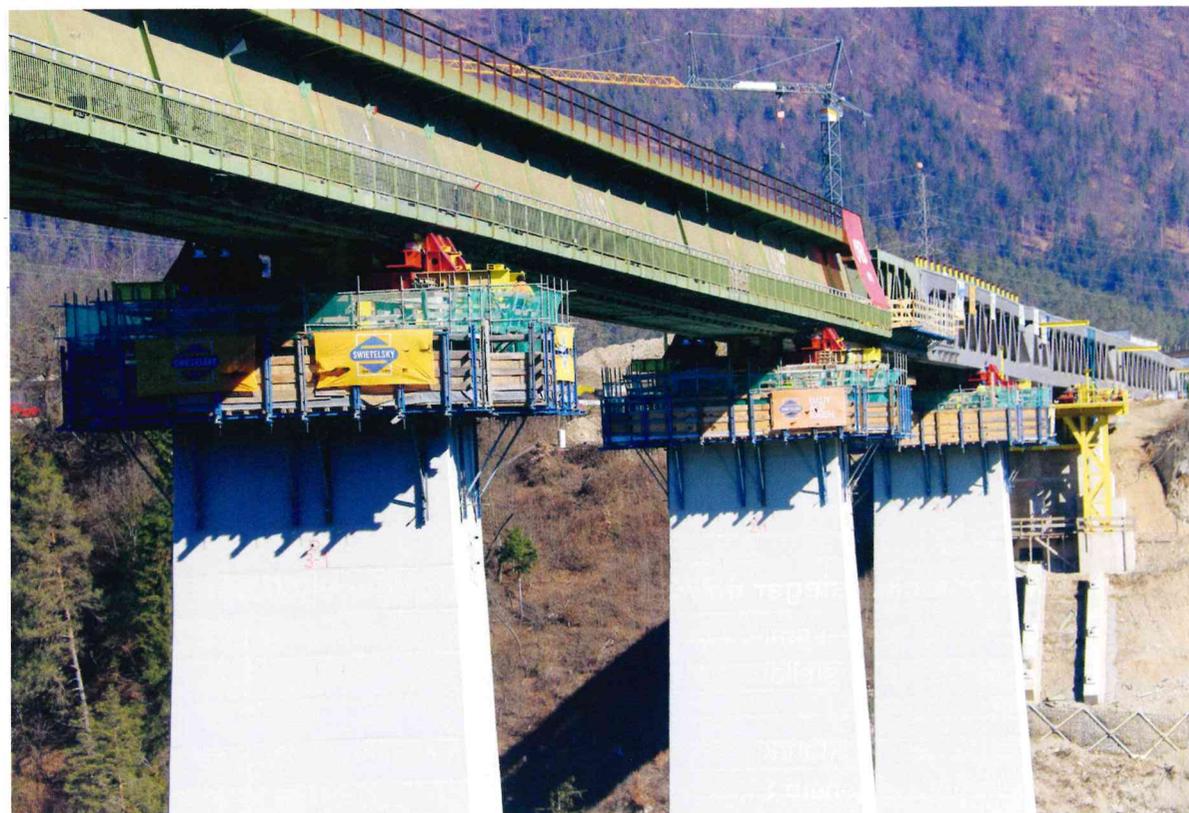




Hier geht's
zum Video

ÖBB-INFRASTRUKTUR

Neues Tragwerk für die Jauntalbrücke



Im Zuge der Errichtung der Koralmbahn wird das eingleisige Bestands-tragwerk der Jauntalbrücke auf ein modernes, zweigleisiges Stahl-fachwerkverbundtragwerk ausgebaut. Dazu wird der Überbau auf den bestehenden Unterbauten neu aufgebaut und die Bestandspfeiler und -widerlager verstärkt (oben).

Im Zuge des Längsverschubs kamen auf den vier Pfeilerköpfen und auf den beiden Montageturmen bei den Widerlagern Panzerrollen als Verschiebeinheiten bzw. Verschiebewippen zum Einsatz (li.).

Blick auf den Montageplatz beim 2. Tragwerkverschub Mitte März. Die Tragwerkselemente wurden auf Basis der Montageplanung Just-In-Time angeliefert und alle Montage- und Baustellenstöße aus Gründen der Instandhaltung in geschweißter Form ausgeführt. Anschließend wurden die Tragwerksteile auf Panzerrollen seitlich in die Tragwerksflucht verschoben.



Foto: ÖBB / Veith



Foto: ÖBB / Veith

Mit einem neuen, zweigleisigen Verbundtragwerk wird die 1961 errichtete Jauntalbrücke Teil der Hochleistungsstrecke der Koralmbahn. Dazu wurde das neue Tragwerk mit dem alten gekoppelt und in drei Bauphasen über die bestehenden Pfeiler längs verschoben. Die schon zur Ausschreibung vorliegende Detailplanung der ÖBB Infrastruktur AG bildet eine wichtige Voraussetzung dafür, dass die Jauntalbrücke nach nur knapp zwei Jahren Bauzeit fertiggestellt werden kann.

Der Bau der Koralmbahn wird zwischen Graz und Klagenfurt die Kapazitäten deutlich anheben und die Fahrzeiten spürbar verkürzen. Ein wichtiges Bauwerk im Abschnitt Aich-Mittlern bildet die Jauntalbrücke, die bis heute als eine der höchsten Eisenbahnbrücken Europas gilt. Sie ist 430 m lang und verbindet 96 m über der Drau die Orte Ruden und Bleiburg. Im Zuge der Errichtung der Koralmbahn wird die eingleisige Brücke zweigleisig umgebaut und elektrifiziert. Nach zwölf Monaten Streckensperre soll der Abschnitt ab Dezember 2023 wieder von Regionalzügen befahren werden. Fernverkehrszüge fahren nach Fertigstellung der gesamten Koralmbahn voraussichtlich ab Dezember 2025.

Langfristige Projektentwicklung

Im Vorfeld der nun durchgeführten Tragwerkserneuerung wurden auch verschiedene Umsetzungs-Varianten geprüft, wobei die Anfänge bis in die 1990er Jahre zurückreichen. Diskutiert und verworfen wurde etwa der Bau einer komplett neuen Brücke in Parallelage oder die Ausbildung eines Hammerkopfes auf den Pfeilern, der ausreichend Platz für ein zweites Tragwerk bieten würde. In der nun umgesetzten Variante wurde das neue Tragwerk über eine Koppelstelle mit dem alten Tragwerk verbunden und das alte Tragwerk als Vorbauschnabel für den Schubvorgang über die bestehenden Pfeiler genutzt.

Einer der Gründe für die Realisierung dieser Variante war der gute Zustand des Unterbaus. Dieser besteht für die 5 feldrige >



Das Tragwerk weist zwei Brückendecks auf. Sowohl das obenliegende Eisenbahndeck (links) als auch das untenliegende Brückenunterdeck (rechts), welches als Geh- und Radwegdeck genutzt wird, sind als Verbundfahrbahnplatte konzipiert.

Stahlbrücke aus zwei Flusspfeilern, zwei Hangpfeilern und den beiden Widerlagern. Wie die Untersuchungen im Rahmen einer Sonderinspektion zeigten, können die bestehenden Brückenpfeiler mit geringen Instandsetzungsmaßnahmen für die neue Konstruktion weiterverwendet werden. So wurden im Fundamentbereich bei laufendem Betrieb Stellen mit Wassereintritt verpresst und die Oberfläche der Pfeiler mit einer hydrophobierenden Beschichtung versehen, die auch risseüberbrückend wirkt. Unterstützt wurde diese Variante auch durch eine CO₂-Analyse des Unterbaus, die ein enormes CO₂-Einsparungspotenzial durch die Nutzung der bestehenden Pfeiler aufzeigte.

Im Dezember 2021 erfolgte die Auftragsvergabe an die ARGE Swietelsky Donges. Die Firma Zagreb Montaza unterstützt als Subunternehmen den Stahlbau und die Schweizer Firma Hebetec zeichnete für den Tragwerksversuch verantwortlich. Im Hinblick auf die kurz darauf eintretenden Lieferkettenprobleme gewinnt vor allem der Umstand an Bedeutung, dass die Firma Donges sofort nach der Auftragsvergabe im Dezember 2021 die Materialbestellung und Werkstättenplanung in Angriff nahm. So konnte sich das Unternehmen für die Fertigung in Darmstadt nicht nur das gesamte benötigte Stahlbau-Material sichern, sondern auch die zu diesem Zeitpunkt noch deutlich günstigere Preisbasis.

DI Alfred Hüngsberg, Streckenmanagement und Anlagenentwicklung, Fachbereich Bautechnik, Leiter Brückenbau und konstruktiver Ingenieurbau der ÖBB-Infrastruktur AG, über die extrem kurze Bauzeit: „Da die Ausschreibungserstellung von Seiten der ÖBB Infrastruktur mit hoher Detailplanungsqualität durchgeführt wurde, gab es praktisch keine Änderungen zwischen Ausschreibungsplanung und Ausführungsplanung. Auch dieser Umstand trägt wesentlich dazu bei, dass wir das Projekt Jauntalbrücke in der Rekordzeit von knapp zwei Jahren umsetzen können. Was in der Vorbereitung sehr langwierig war, hat in der Umsetzung einen enormen zeitlichen Vorteil gebracht.“

Widerlager und Tragwerk

Bevor der Versuch des Tragwerks beginnen konnte, mussten die Widerlager bis zur Abbrüchebene abgetragen werden. Auch der anschließende Bahndamm ➤



Beim 2. Tragwerksversuch Mitte März 2023 nutzte ein Team der ÖBB-Infrastruktur AG die Gelegenheit, um sich vor Ort über das technisch anspruchsvolle Projekt zu informieren.



Unsere Bilder zeigen Details des 2. Tragwerkverschubs. Dazu wurden Hydraulik-Zylinder am Ende des einzuschubenden Tragwerkteils montiert. Rafal Nowak von der Schweizer Firma Hebetec Engineering AG überwachte und steuerte die Längsverschiebung. Die Bilder der Hydraulik-Zylinder im ein- und ausgefahrenen Zustand verdeutlichen die rund 27 cm, die das Tragwerk mit einem Pressvorgang geschoben wurde. Die Stahlseile, die durch die Hydraulik-Zylinder für den Schub-Vorgang gezogen wurden, waren unter dem Tragwerk im Bereich des Widerlagers verankert.



wurde bis unter die Abbruchebene abgetragen. Nach dem Einschubvorgang des Tragwerks werden die Widerlager neu aufgebaut, wobei die Abmessungen an die Anforderungen der zweigleisigen Bahnstrecke angepasst wurden. Dazu zählt insbesondere die breitere und verlängerte Flügelkonstruktion inklusive derer Fundierung, wartungsfreundlicher Zugang zur Lagerbank und zu den Tragwerksdämpfern, Ergänzung der Lagerbank mit Lagersockeln und Pressenansatzplatten.

Das ursprüngliche Tragwerk bestand aus einem 5 m hohen Hohlkasten mit trapezförmigem Querschnitt, der zu Wartungszwecken begehbar war. Auch beim neuen Tragwerk wurde das schwimmende Lagerungskonzept des alten Tragwerkes beibehalten. Die Lagerung des Tragwerkes erfolgt in den Pfeilerachsen auf Gleitpendellagern (jeweils ein Lager

allseits beweglich und ein Lager querfest) und in den Widerlagerachsen auf Kalottenlagern (jeweils ein Lager allseits beweglich und ein Lager querfest). In Brückenlängsrichtung ist das Tragwerk im Allgemeinen „schwimmend gelagert“. Bei stoßartigen Tragwerksbeanspruchungen in Brückenlängsrichtung (Anfahren/Bremsen bzw. Erdbeben) wird dieses jedoch mittels hydraulischer Dämpfer bzw. Shock-Transmitter (zwei Stück je Widerlager) längsfest gehalten.

Das neue Tragwerk, eine klassische Fachwerkskonstruktion mit Hohlprofilen, weist zwei Brückendecks auf. Sowohl das obenliegende Eisenbahndeck als auch das untenliegende Brückenunterdeck, welches als Geh- und Radwegdeck genutzt wird, sind als Verbundfahrbahnplatte konzipiert. Die obenliegende Stahlverbundfahrbahnplatte des Eisenbahndecks ist in Ortbetonbauweise konzipiert und weist

eine Breite von 12,56 m auf. Die Verbundwirkung wird mit Kopfbolzendübeln erreicht, die am Fachwerksobergurt angeschweißt sind. Das Eisenbahndeck wird mittels zweier Verbundschalwagen hergestellt, wobei die Betonage im Pilgerschrittverfahren (Feld vor Stütze), synchron von den beiden Widerlagern zur Mitte hin erfolgt. Die Betonierabschnittslängen bzw. die Länge des Verbundschalwagens beträgt ca. 32 m. Das Brückenunterdeck ist ebenfalls als Stahlverbundplatte ausgebildet, wobei diese in Halbfertigteilbauweise mit Stahlbetonfertigteilen und Aufbeton konzipiert ist. Die Halbfertigteile des Geh- und Radwegdecks wurden bereits vor dem Lancieren des Stahltragwerkes verlegt und miteingeschoben. Der Aufbeton wird in Endlage eingebracht bzw. wenn das Tragwerk eingeschoben, abgestapelt und auf den Lagern versetzt ist.



Über seitlich aus dem Tragwerk ragende Portalkrane wurden die 12 Lager, die ein Gewicht von 570 kg bis 2.600 kg aufweisen, eingebaut und danach das Tragwerk abgesenkt.

Heikler Längsverschub

Mit der Technik des Tragwerkverschubs ist das Team der ÖBB-Infrastruktur AG bestens vertraut, wurde sie doch unter anderem auch bei der Drauerung „Stein“ in ähnlicher Weise eingesetzt. Der Schiebevorgang durch das spezialisierte Schweizer Unternehmen Hebetec Engineering AG erfolgte in drei Bauphasen. Der erste Verschub mit einer Länge von 65 m startete am 22. Februar. Der zweite Verschub mit 135 m folgte ab 16. März und der dritte Verschub mit 210 m ab 12. April 2023. Beim Verschub blieb die Spur der Längsverschiebebahn ident mit

der ehemaligen für die Herstellung des Bestandstragwerks.

Ein Blick auf den Ablauf: Zunächst wurden auf dem Montageplatz Stahlseile entlang der Tragwerksunterseite geführt und im Widerlagerbereich verankert. Diese Stahlseile wurden durch zwei Hydraulikzylinder geführt, die am Ende des zu verschiebenden Tragwerksteils montiert waren. Jeder der beiden Hydraulikzylinder fixiert die Stahlseile und bewegt beim Ausfahren des Zylinders das Tragwerk wie ein Litzenzuggerät. Bei einem Druck von ca. 90 bar bewegten die Hydraulikzylinder das Tragwerk bei jedem

Hub um ca. 27 cm. Abhängig vom Ablauf der Seitenführung der Brücke und eventuell notwendiger Umbaumaßnahmen konnte das Tragwerk so täglich um bis zu 40 m Richtung Süden geschoben werden. Der Schiebevorgang selbst wurde nicht nur bei jedem Pfeiler im Detail kontrolliert, sondern auch auf dem Montageplatz wurde jede Gleitfläche sorgfältig überwacht.

Einen Schwerpunkt der letzten Wochen bildete das Einbringen der 12 Lager. Die auf den Pfeilern situierten Gleitpendel-lager sind für Auflasten von ca. 50 MN ausgelegt, die auf den Widerlagern



GEMMA'S AN!

Was immer Sie vorhaben – mit HKL, einem der größten Vermieter von Baumaschinen, Arbeitsbühnen, Baugeräten, Werkzeugen, Raumsystemen, Stromerzeugern und Fahrzeugen, bauen Sie einfach besser!

Mit sieben HKL Centern, modernen Maschinen und einem umfangreichen Serviceangebot stehen wir der heimischen Bauwirtschaft bei jeder Herausforderung zur Seite.





Foto: ÖBB / Verth

Am Süd-Ufer wurde das alte Tragwerk zerlegt und für das Recycling mit der Bahn abtransportiert.



Bild: ÖBB-Euro KCB

Die Computer-Grafik zeigt die fertiggestellte neue Jauntalbrücke. Zusätzlich zur Standardbeschichtung erhält das Tragwerk nach der Betonlage noch einen Gestaltungsanstrich.



Auch in anderen Bereichen setzt ÖBB-Infrastruktur AG auf effiziente und ressourcenschonende Lösungen. Südlich der Jauntalbrücke wurde bei Aich diese Wildwechselbrücke errichtet, indem in Zusammenarbeit mit der TU Wien die Betonschale durch ein aufblasbares Luftpolster gehoben wurde. Die vorne und hinten abgeschnittene Kuppel wurde so zur Brücke.

befestigten Kalottenlager sind für Auflasten von ca. 20 MN konzipiert. Der Antransport der Lager zur Einbaustelle erfolgte derart, dass diese vor dem Brückeneinschub im Bereich der Lagerrachsen am Geh- und Radwegdeck abgelegt wurden und mit eingeschoben wurden. Nach Beendigung der Einschubarbeiten wurde das Tragwerk auf Stapeln zwischengelagert. Vor dem Lagereinbau mussten die Montagehilfskonstruktionen (Wippen, Panzerrollen, etc.) entfernt werden, auf denen das Tragwerk verschoben wurde. Danach wurden die bis zu ca. 2,5 t schweren Lager mittels seitlich aus dem Tragwerk ragenden Portalkranen (1 Portalkran je Pfeilerachse) vom Geh- und Radwegdeck aus zum Pfeilerkopf hinabgelassen und unter dem Tragwerk in Position gebracht. Daran anschließend wurden die neuen Lagersockel betoniert, wobei diese bis auf eine Höhe von ca. 40 mm unter der unteren Lagerplatte hergestellt wurden. Der zwischen der Lagersockeloberkante und der Lagerunterkante verbleibende 40 mm starke Spalt wurde mittels Lagerverguss geschlossen. Abschließend erfolgte die kraftschlüssige Verbindung der Lager mit dem Tragwerk

mittels nach Naturmaß gefertigten Keilplatten. Dabei wurden die Keilplatten zunächst an der Tragwerksunterkante angeschweißt, das Tragwerk auf den Lagern abgesetzt und schließlich die Keilplatten mit den Lagern verschweißt.

Zukunftsprojekte

Neben der Jauntalbrücke widmet sich die Brückenbauabteilung der ÖBB-Infrastruktur AG noch vielen weiteren interessanten Herausforderungen. DI Alfred Hüngsberg: „Eines der vielen Themen, das uns zurzeit beschäftigt, betrifft die effiziente Errichtung von Wildwechselbrücken über den Gleiskörpern. Wir haben dazu im Zuge der Koralmbahn ein Pilotprojekt realisiert, das mit einer innovativen Bautechnik der TU Wien errichtet wurde. Dabei wird unter einer ausgehärteten dünnen Betonplatte ein Pneu aus zwei miteinander verschweißten Kunststofffolien aufgepumpt. Gleichzeitig wird ein außen um die Betonplatte verlaufendes Stahlseil zusammengezogen, sodass der Beton innen gehoben und außen zusammengedrückt wird. Damit lässt sich nicht nur eine Kuppel, sondern auch eine Brücke sehr ressourcenschonend errichten. Ein

weiteres Thema betrifft die vielen alten Stahltragwerke, die sich noch im Einsatz befinden. Obwohl einige schon deutlich über 100 Jahre alt sind, funktionieren sie auf Basis der optischen Beurteilung der Experten nach wie vor. Wir wollen herausfinden, wie lange so ein 120 Jahre altes Stahltragwerk noch hält. Dabei geht es natürlich vorrangig um die Sicherheit, denn das Material ermüdet irgendwann. Es geht aber auch um die Frage, ob die Investition in die Erneuerung des Korrosionsschutzes, die je nach konstruktiver Durchbildung und Umweltbedingungen alle 30 bis 40 Jahre notwendig ist, noch sinnvoll ist. Der verantwortungsvolle Umgang mit unseren finanziellen Möglichkeiten gilt natürlich auch für die Jauntalbrücke. Wir haben im Vorfeld bereits über alle Möglichkeiten nachgedacht und setzen jetzt nur das um, was wir vorher bis ins Detail geplant haben. Natürlich müssen wir heute vor allem die Errichtungskosten im Auge behalten. Wir haben aber sehr wohl auch die Erhaltung der Konstruktion durch die nächsten Generationen berücksichtigt, die in Zukunft einen großen Kostenfaktor bilden wird.“

www.oebb.at/infrastruktur

Fotos: Baublatt Österreich