

Innovationsmessungen im Zuge der Inbetriebnahme der Koralmbahn 2025

Gerhard Oberlerchner (ÖBB) und Michael Reiterer (REVOTEC)

Wien am 05. Juni 2025



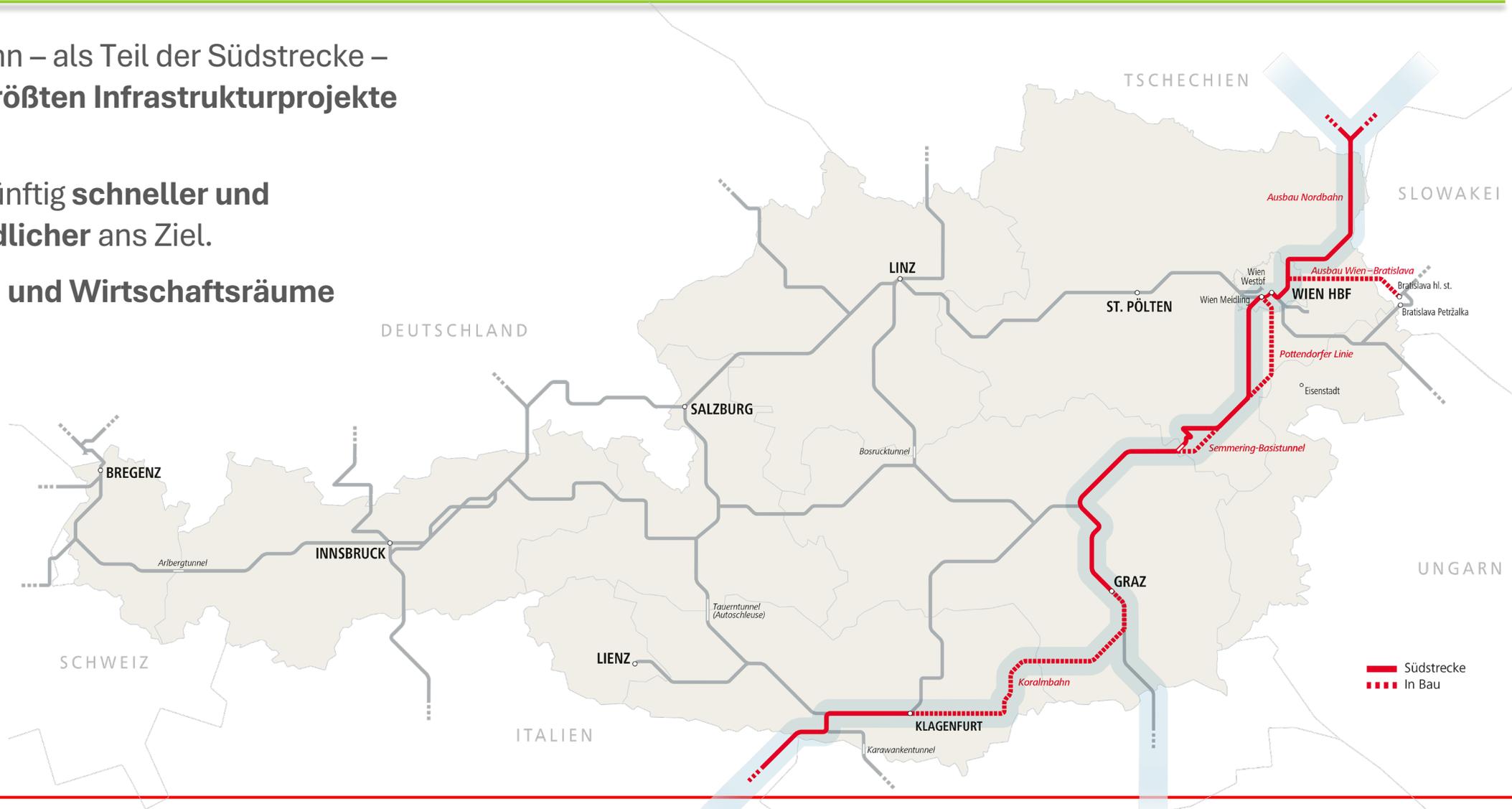
© ÖBB/Egger

Inhalt

- ❑ Einführung und Überblick zum Projekt Koralmbahn / Zahlen und Fakten
- ❑ Begründung für Messungen vor der Inbetriebnahme im Dezember 2025
- ❑ Überblick zu Objekten die für Messungen ausgewählt wurden
- ❑ Detailvorstellung der seit April 2025 laufenden Messungen bei Eisenbahnbrücken,
Lärmschutzwände, Übergangsstege und Tunnelbauwerke
- ❑ Zusammenfassung

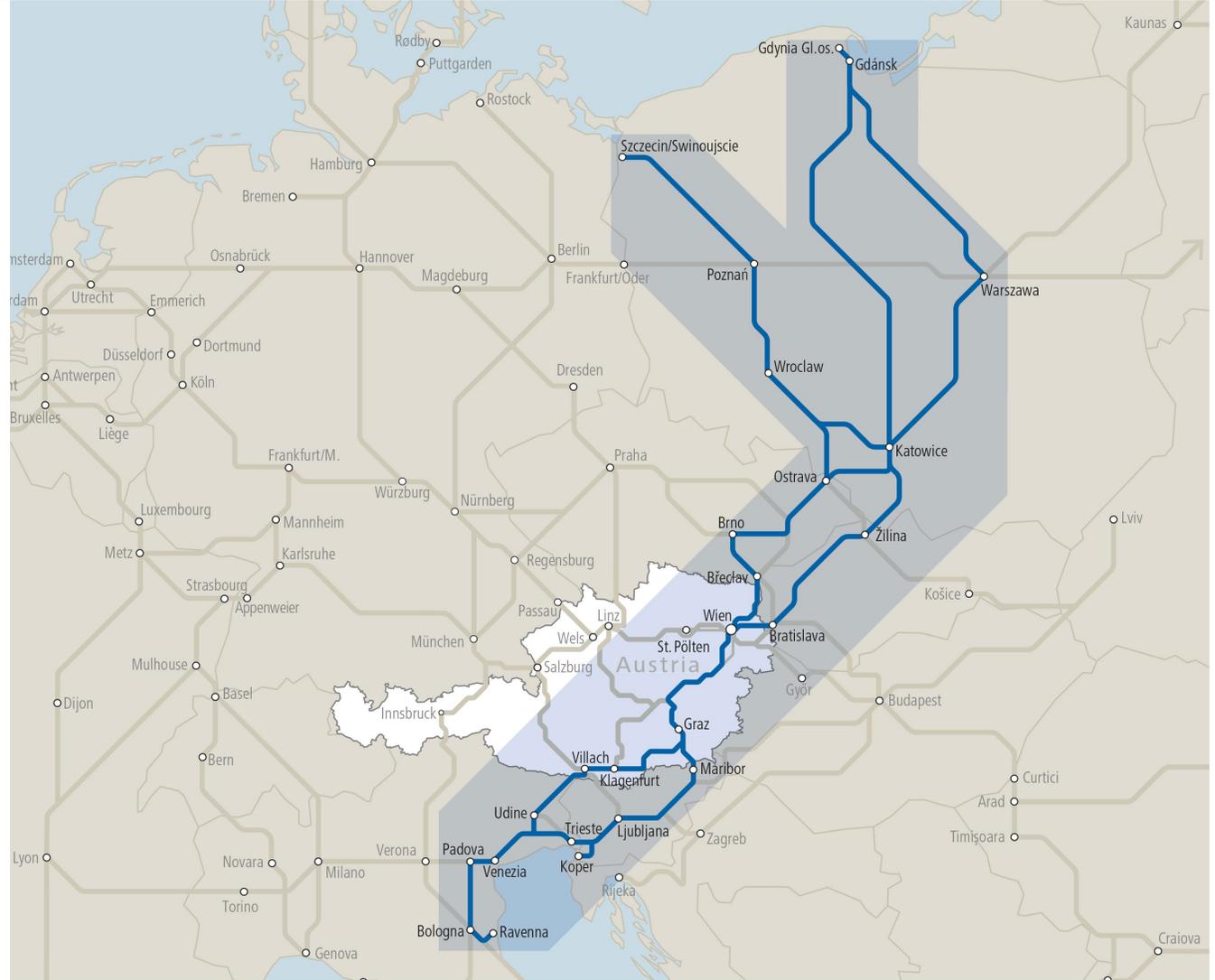
Einführung und Überblick zum Projekt Koralmbahn

- Die Koralmbahn – als Teil der Südstrecke – ist eines der **größten Infrastrukturprojekte** Europas.
- Güter rollen künftig **schneller und umweltfreundlicher** ans Ziel.
- Neue **Lebens- und Wirtschaftsräume** entstehen.



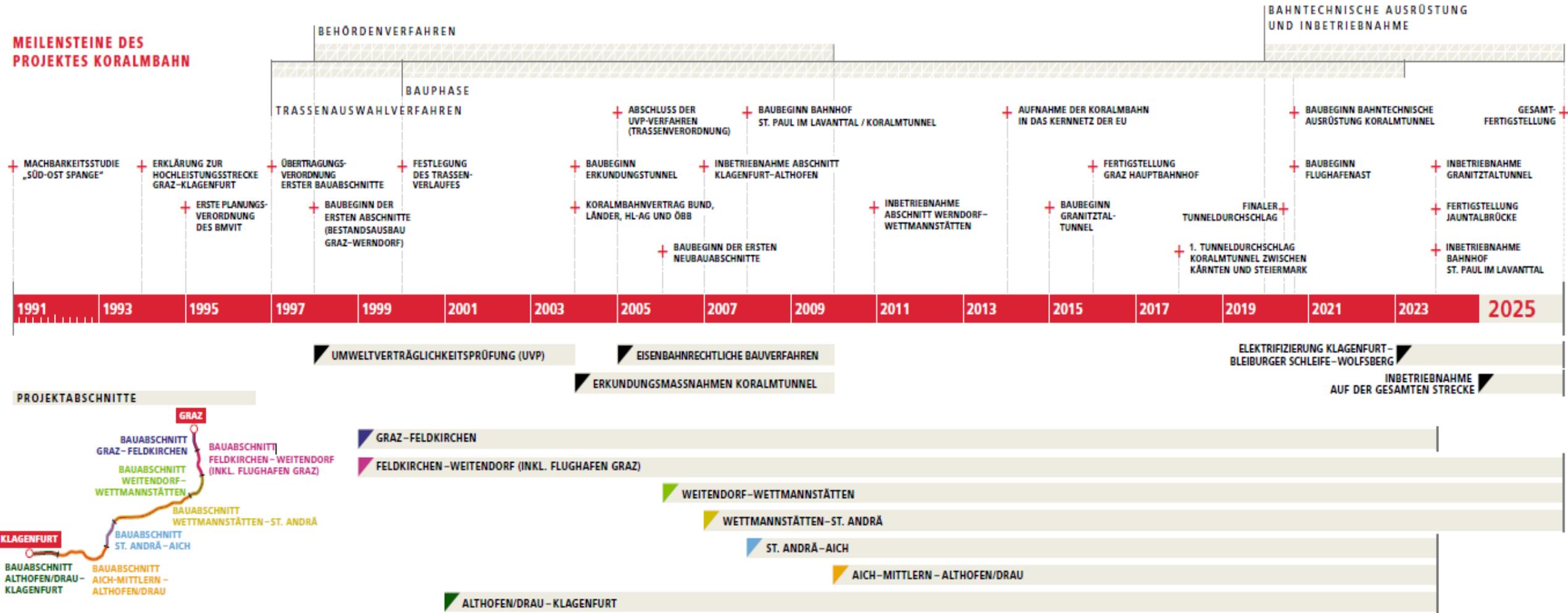
Einführung und Überblick zum Projekt Koralmbahn

- Sie ist Teil der transeuropäischen **Route zwischen der Ostsee und der Adria** und liegt am **Baltisch-Adriatische Korridor**.
- Eine optimale Anbindung an **aufstrebende Wirtschaftsräume** und **wichtige Seehäfen**.



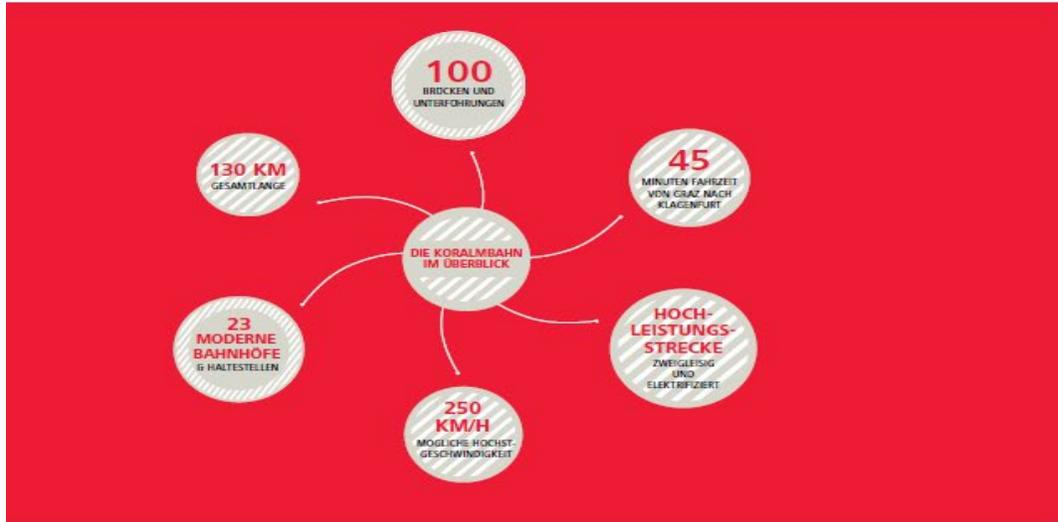
Einführung und Überblick zum Projekt Koralmbahn

1991 – 2025: Die Koralmbahn im Zeitraffer



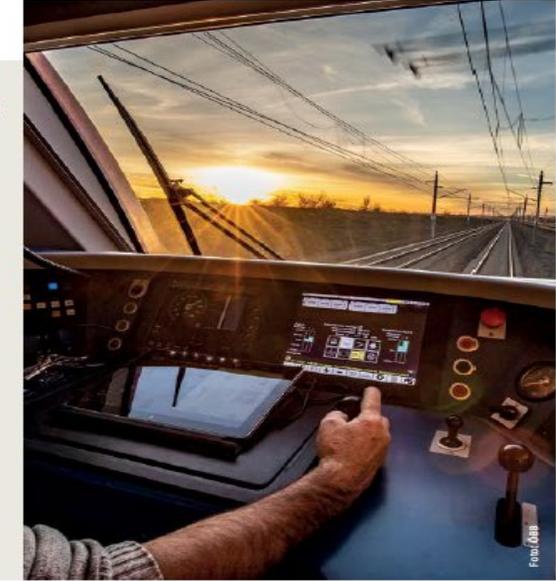
Einführung und Überblick zum Projekt Koralmbahn

Die Koralmbahn im Überblick



DAS BRINGT DIE KORALMBAHN

- + Deutliche Verkürzung der Reisezeiten
- + Positive Beschäftigungseffekte
- + Optimierte Verbindung der Steiermark und Kärntens mit den Nachbarländern
- + Zusätzliche regionale Wertschöpfung
- + Bessere Verteilung des Verkehrs auf verschiedene Transportmittel
- + Weiterentwicklung der nationalen und regionalen Wirtschaft
- + Verbesserte Erreichbarkeit der Regionen im Süden Österreichs
- + Attraktivierung des gesamten Netzzuganges
- + „Flachbahnqualität“ im Gütertransport

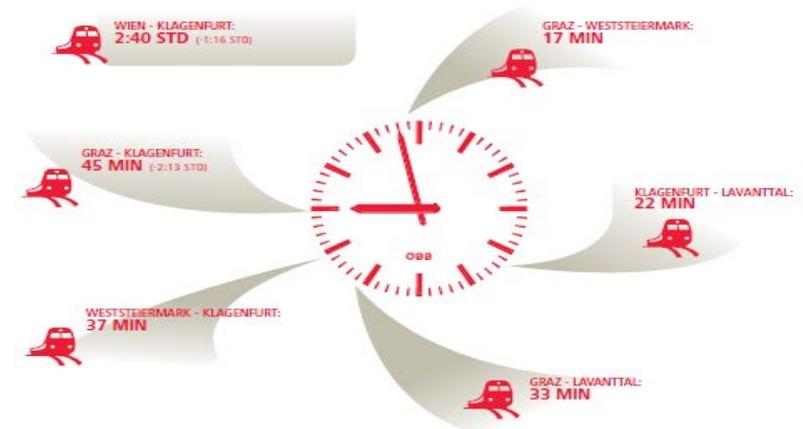


Hochleistung statt Hochgeschwindigkeit

In Österreich sind reine Hochgeschwindigkeitsstrecken weder sinnvoll noch wirtschaftlich. Gründe dafür sind die topografischen Verhältnisse, der hohe Güterverkehrsanteil und die vergleichsweise geringe Besiedlungsdichte. Stattdessen wird in Österreich ein Hochleistungstreckennetz benötigt, das verkehrspolitischen, ökonomischen und ökologischen Ansprüchen gleichermaßen gerecht wird. Hochleistungstrecken wie die Koralmbahn sind im Gegensatz zu reinen Hochgeschwindigkeitsstrecken für den Mischverkehr geeignet, also den Personennahverkehr, Personenfernverkehr und den Güterverkehr.



Bessere Verbindungen



Begründung für Messungen vor der Inbetriebnahme Dez. 2025

Begründung **der** **Abnahme-Meßfahrten:**

Bestätigung **Berechnung** **durch** **Meßergebnisse**

Meßergebnisse liegen
unterhalb der
Berechnungsergebnisse



FCP

FCP Fritsch, Chiari & Partner ZT GmbH | A-1140 Wien, Diesterweggasse 3 | tel +43 1 90 292-0 | fax +43 1 90 292-9000 | www.fcp.at

Projekt: Koralmbahn, Abschnitt Mittlern – Althofen Objekt MA26 - Drauquerung	GZ: 12-1133	Datum: 29.08.2013
	Bearbeiter: FrM,NIP,Arl	Seite: 7.7-1

7.7 Zusammenfassung

Unten wird eine Tabelle angegeben wo alle Nachweise mit Nachweiskriterium und berechneten Werten, die im Rahmen der dynamischen Berechnung durchgeführt wurden, aufgelistet sind.

Nachweis	Nachweiskriterium	Berechnung
Vertikale Beschleunigung des Überbaus	$a_{lim} \leq 5 \text{ m/s}^2$ (Feste Fahrbahn)	$a_{max} = 0,50 \text{ m/s}^2$
Vertikale Verformung des Überbaus	$\Phi_{End,gr} \leq 3,3 \text{ mrad}$ $v_{lim} \leq 58,3 \text{ mm}$	$\Phi_{End,gr} = 0,57 \text{ mrad}$ $v_{max} = 5,50 \text{ mm}$
Verwindung des Überbaus	$t_{lim} \leq 1,5 \text{ mm}$	$t_{max} = 0,05 \text{ mm}$
Querverformungen	$u_{lim} \leq 35 \text{ mm}$	$u_{max} = 9,9 \text{ mm}$
Komfortkriterium	$v_{lim} \leq 27,2 \text{ mm}$	$v_{max} = 16,1 \text{ mm}$
Tragsicherheit	Statisch > Dynamisch	Erfüllt
Ermüdung	Statisch > Dynamisch	Erfüllt

Aus der oberen Tabelle ist es ersichtlich dass alle Kriterien erfüllt werden. Aus der Berechnung erfolgt auch dass das Tragwerk 3 nicht anfällig für eine dynamische Erregung (durch die betrachteten Last Modelle) in dem Geschwindigkeitsbereich 125km/h – 300 km/h ist.

Überblick zu Objekten die für Messungen ausgewählt wurden

Die Innovationsmessungen werden an den folgenden 16 Objekten durchgeführt:

11 Eisenbahnbrücken

3 Lärmschutzwände

1 Übergangssteg

1 Tunnelbauwerk

Dynamische Belastungen bei Zugüberfahrt und Gleis-Tragwerk-Interaktion

Aerodynamische Belastungen und Reaktionen bei Zugvorbeifahrt

Aerodynamische Belastungen und Reaktionen bei Zugdurchfahrt

Aerodynamische Belastungen und Portalknall (Sonic-Boom) bei Zugfahrten

Die folgenden Züge werden bei den Innovationsmessungen eingesetzt:



Innovationsmessungen bei Eisenbahnbrücken

Eisenbahnbrücken – Gründe für Messungen und installierte Messsysteme



Messungen Eisenbahnbrückendynamik

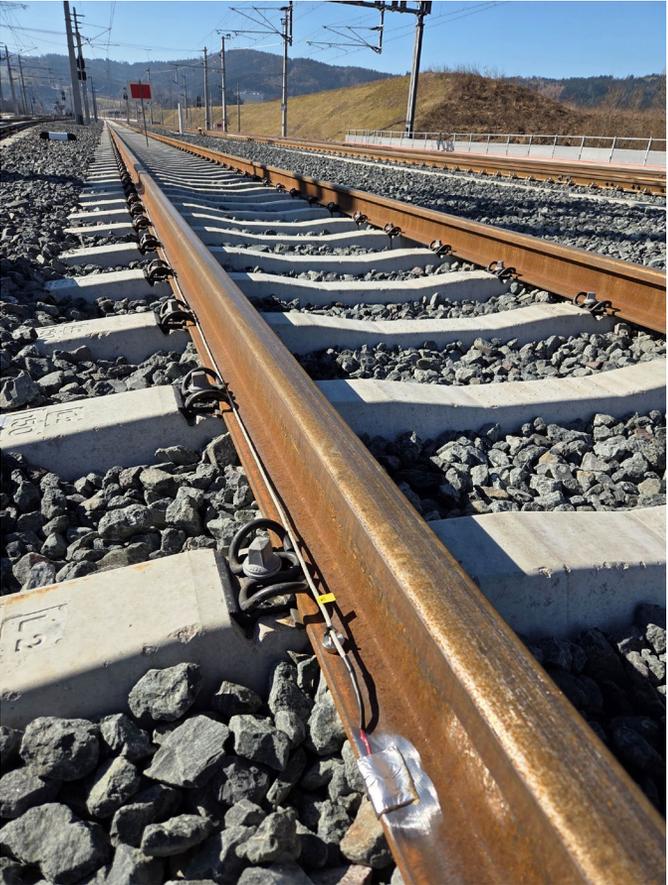
- Vertikale Tragwerksbeschleunigungen bei Zugüberfahrten
- Eigenfrequenzen, Schwingungsformen
- Lehrsche Dämpfungsmaße
- Vergleich mit Berechnungsergebnissen und mit normativen Vorgaben

Installierte Messsysteme

- Beschleunigungssensoren an Tragwerksunterseite
- Zugdetektionssysteme an den Schienen Gleis 1 und Gleis 2

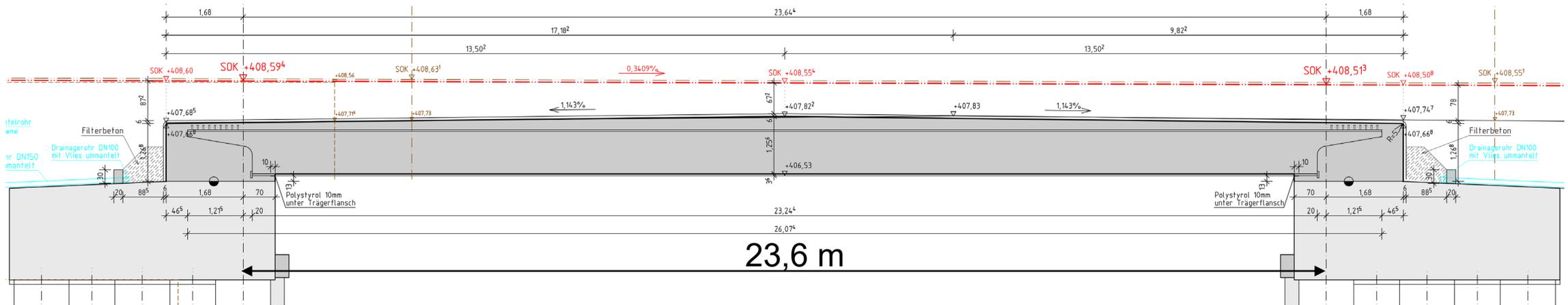
Innovationsmessungen bei Eisenbahnbrücken

Eisenbahnbrücken – Installation der Messtechnik im März 2025

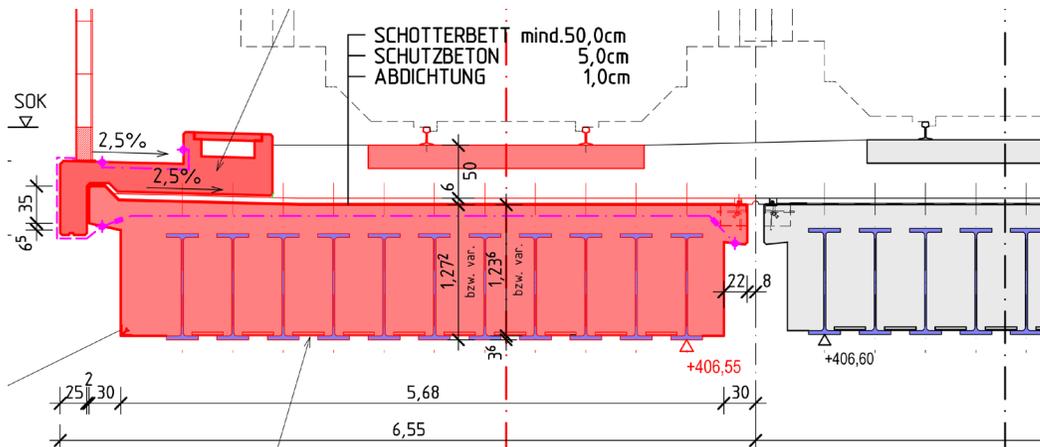


Innovationsmessungen bei Eisenbahnbrücken

Eisenbahnbrücke – AHK4 auf km 111,3, WIB-Tragwerk mit 27 m Gesamtlänge



23,6 m

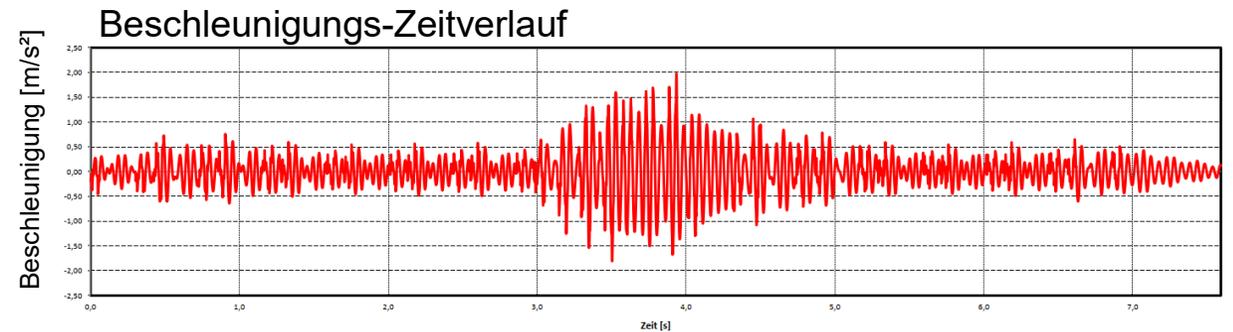
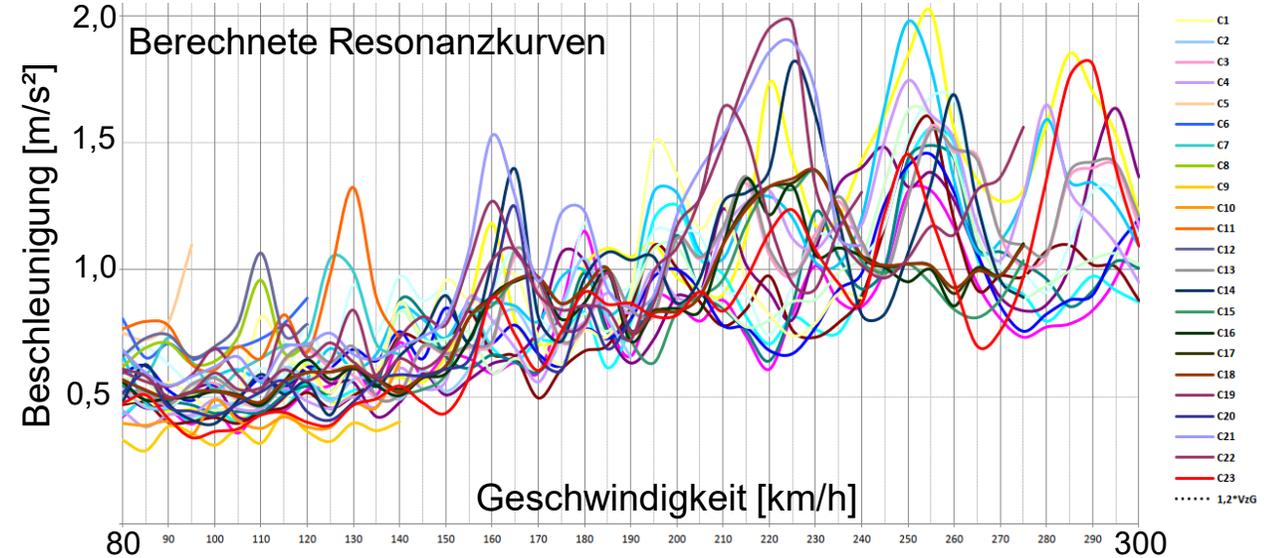
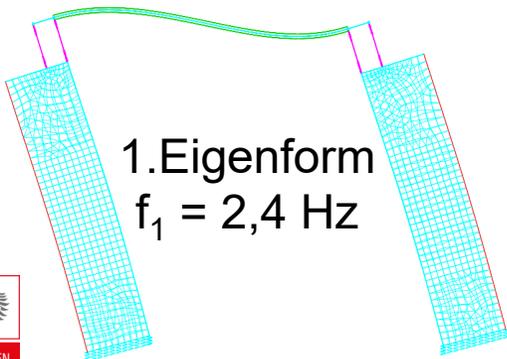
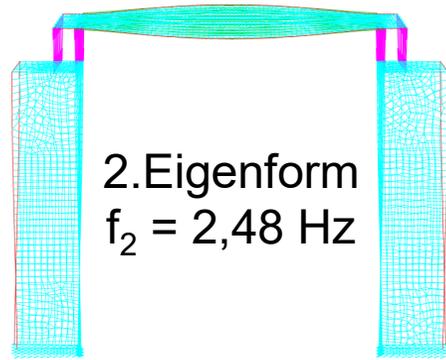
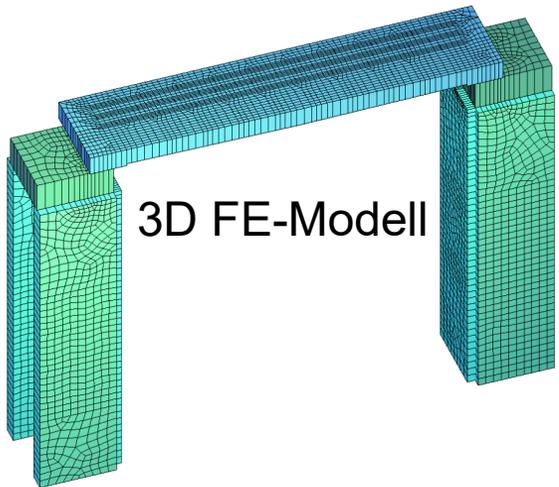


Brückenparameter AHK4:

- Tragwerkstyp: WIB-Tragwerk (11 Walzträger HE-B 1000)
- Stützweite: 23,6 m (Einfeldrahmen monolithisch)
- Gesamtlänge: 27 m
- Brückenbreite: 2 x 6,55 m (2 Einzeltragwerke)
- Dynamische Berechnung von KMP durchgeführt
- Normative Dämpfungswert: $\zeta = 1,5\%$

Innovationsmessungen bei Eisenbahnbrücken

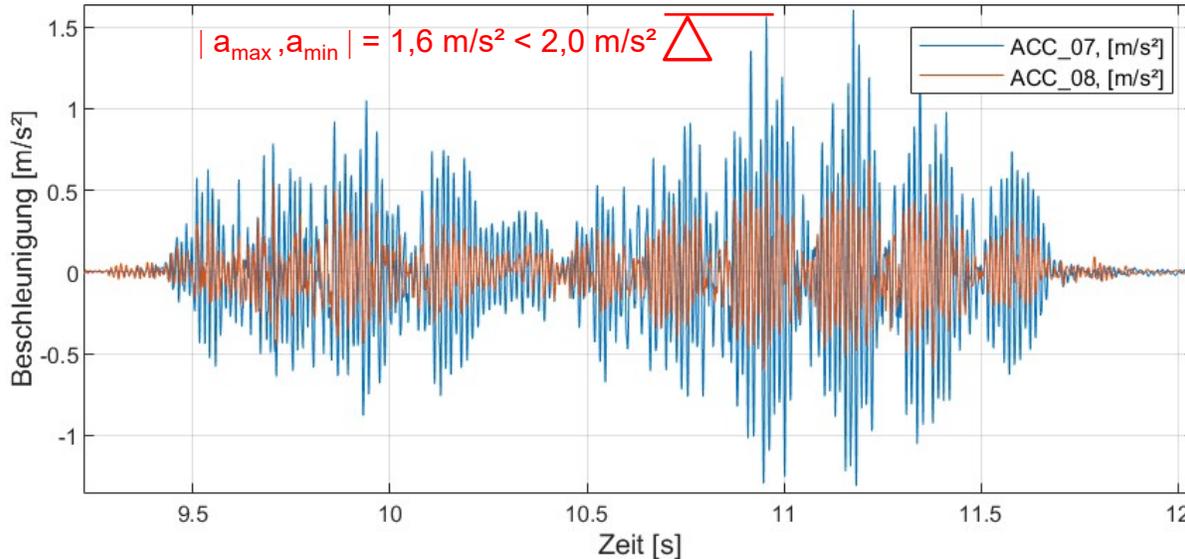
Eisenbahnbrücke – AHK4 auf km 111,3, WIB-Tragwerk, Ergebnisse der dynamischen Berechnung



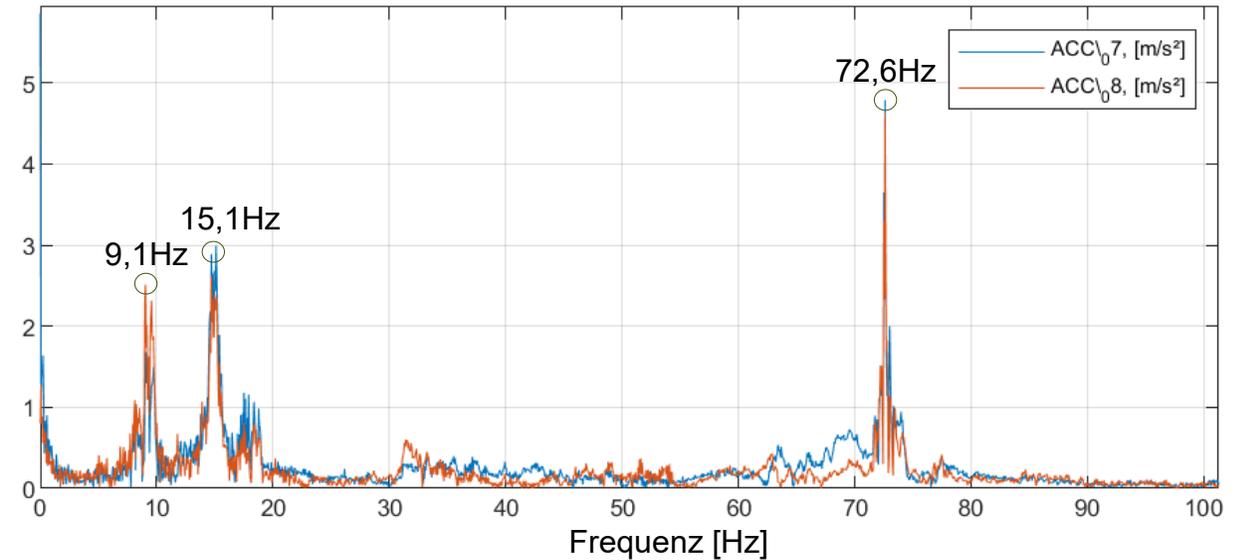
Innovationsmessungen bei Eisenbahnbrücken

Eisenbahnbrücke – AHK4 auf km 111,3, WIB-Tragwerk, Erste Messergebnisse bei Zugüberfahrten

Überfahrt Oberleitungsmesszug mit 222 km/h (ungefiltert)



Frequenzspektrum aus Ausschwingvorgang nach Überfahrt



Messungen bei Eisenbahnbrücken liefern neue Erkenntnisse zu,

- Tatsächliche vertikale Tragwerksbeschleunigung bei Zugüberfahrt
- Diskrepanz Eigenfrequenzen berechnet und Realität
- Unterschied Dämpfungswerte der Norm zur Realität

Benefits für ÖBB-Infrastruktur AG:

Nutzung Erkenntnisse für zukünftigen Projekten und Einarbeitung in Regelwerke

Innovationsmessungen bei Lärmschutzwänden auf Brücken

Lärmschutzwände – Gründe für Messungen und installierte Messsysteme, LSW Drauquerung MA26



©ÖBB / emedia

Messungen Aerodyn. Lärmschutzwände

- Aerodynamische Druck-Sog-Belastungen über Wandhöhe bei Zugvorbeifahrt
- Schwingungsantworten (Beschleunigung, dyn. Verformungen und Stahldehnungen)
- Spannungsschwingbreiten und Zyklen
- Vergleich mit Berechnungsergebnissen

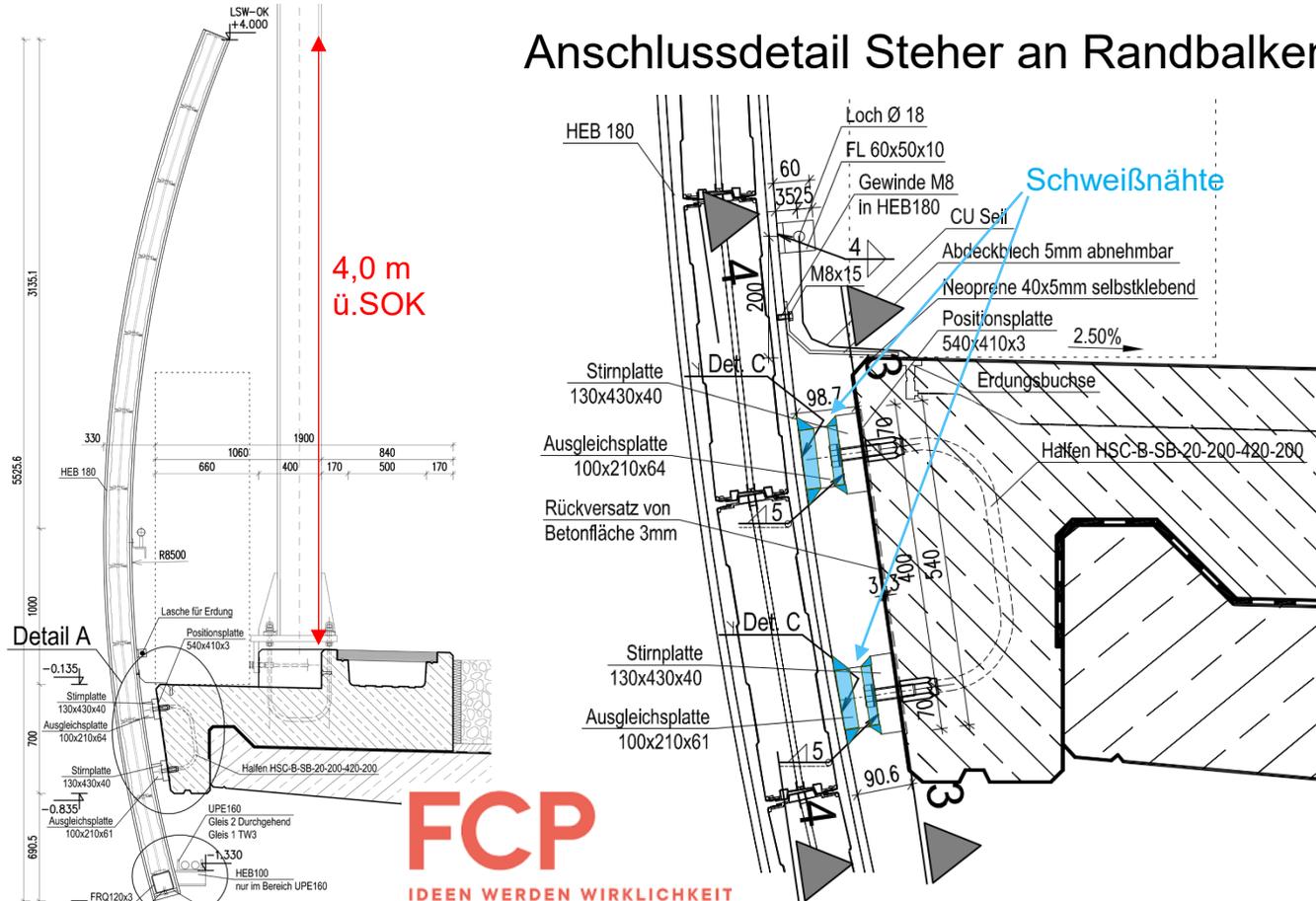
Installierte Messsysteme

- Luftdrucksensoren über Wandhöhe
- Dehnmessstreifen und Beschleunigungssensoren an Stahlstehern
- Zugdetektionssysteme an den Schienen Gleis 1 und Gleis 2

Innovationsmessungen bei Lärmschutzwänden auf Brücken

Lärmschutzwände – Drauquerung MA26 auf km 109,9, Höhe der LSW 4,0 m über SOK

Anschlussdetail Steher an Randbalken



Innovationsmessungen bei Übergangsstegen

Übergangsstege – Gründe für Messungen und installierte Messsysteme, Übergangssteg Bhf. Weststeiermark



© ÖBB/Karl Heinz Ferik

Messungen Aerodyn. Übergangsstege

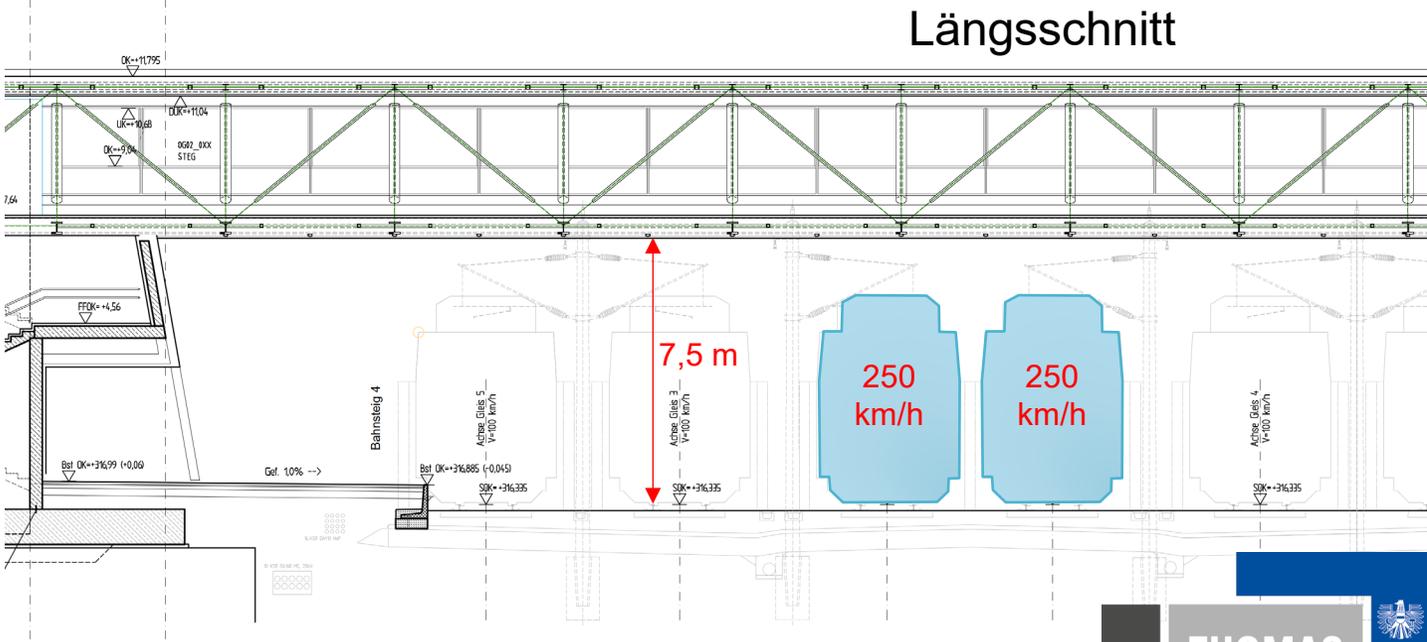
- Aerodynamische Druck-Sog-Belastungen auf Untersicht und Fassadenflächen bei Zugdurchfahrt
- Schwingungsantworten
- Spannungsschwingbreiten und Zyklen
- Vergleich mit Berechnungsergebnissen

Installierte Messsysteme

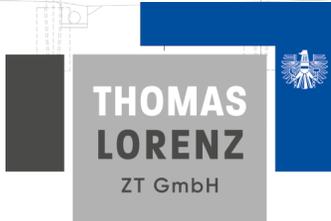
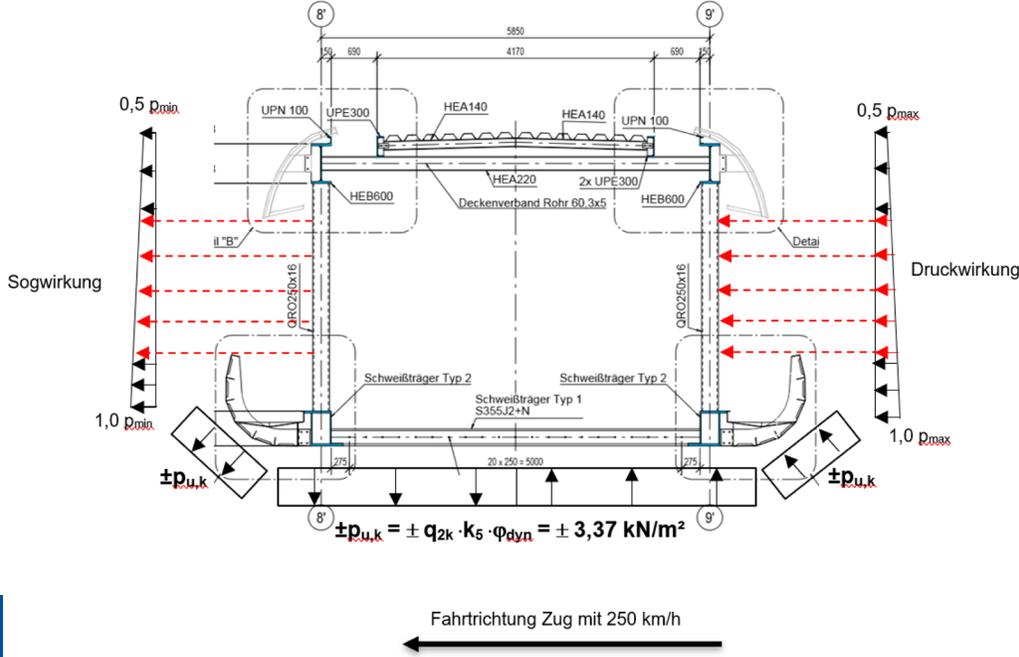
- Luftdrucksensoren auf Untersicht und seitlich an den Fassadenflächen
- Dehnmessstreifen an Stahlprofilen
- Zugdetektionssysteme an den Schienen Gleis 1 und Gleis 2

Innovationsmessungen bei Übergangsstegen

Übergangssteg – Bahnhof Weststeiermark WA08 auf km 38,4



Querschnitt mit Belastungsansätzen (Cross-section with load assumptions)



Innovationsmessungen bei Tunnelbauwerken

Tunnelbauwerke – Gründe für Messungen und installierte Messsysteme, Granitztaltunnel



Messungen Aerodyn. Übergangsstege

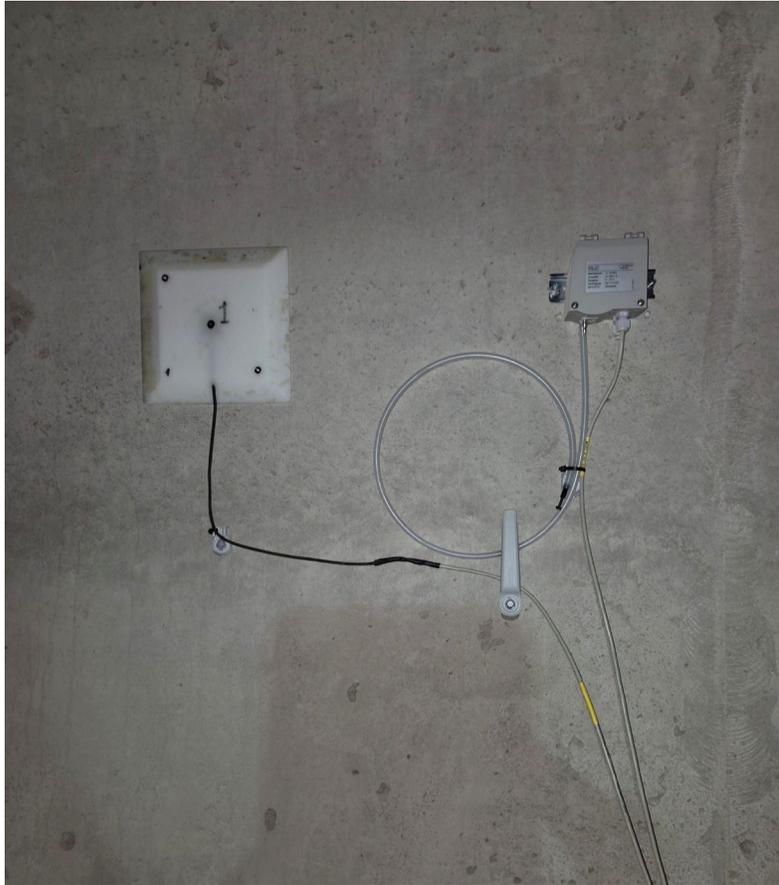
- Aerodynamische Belastungen bei Zugein- und Ausfahrt sowie bei Durchfahrt
- Druckwellenausbreitung und Gradient
- Dyn. Reaktionen von Tunneleinbauten
- Vergleich mit Berechnungsergebnissen

Installierte Messsysteme

- Luftdrucksensoren an 4 Querschnitten
- Mikrofon und Luftdrucksensor im Freien (in 25m Entfernung zum Tunnelportal)
- Dehnmessstreifen an Einbauteilen
- Zugdetektionssysteme an den Schienen Gleis 1 und Gleis 2

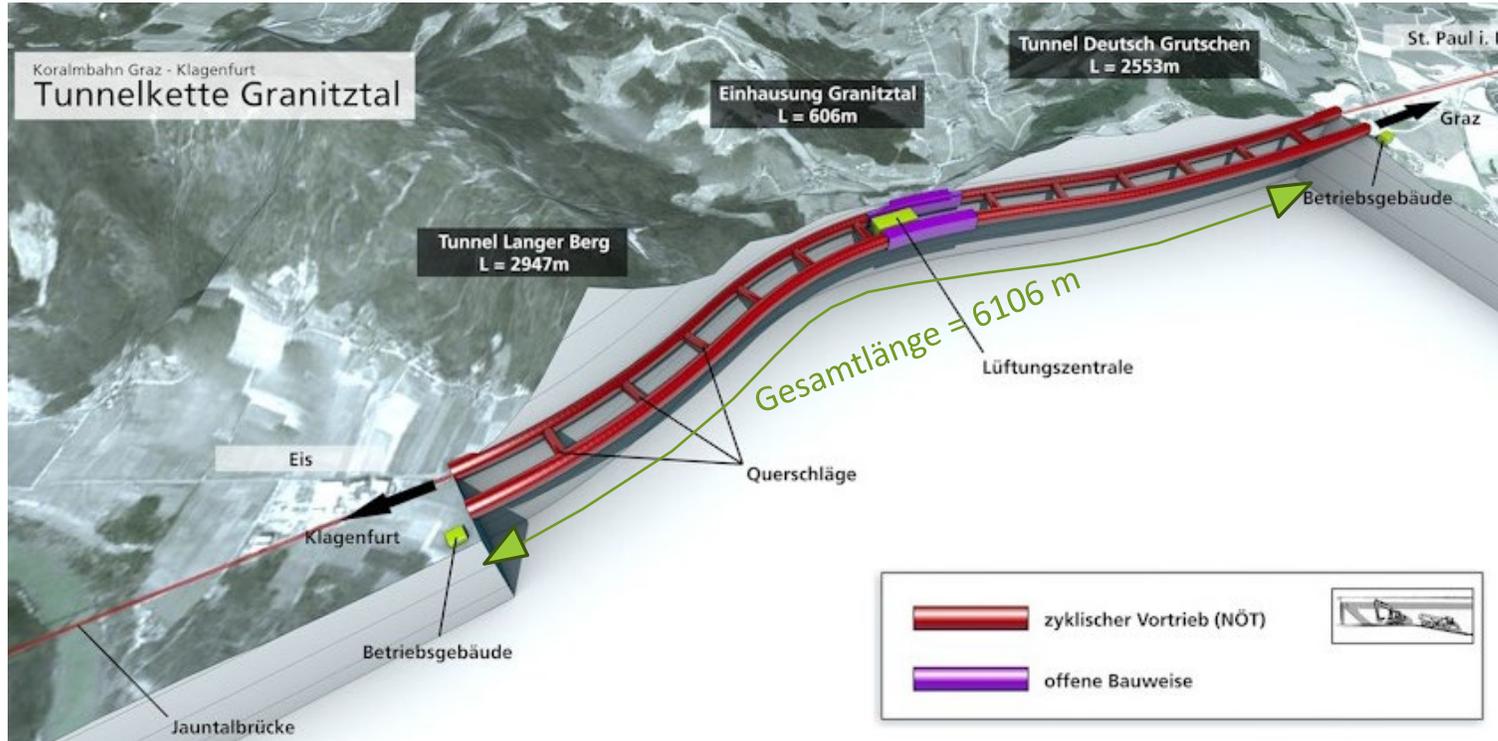
Innovationsmessungen bei Tunnelbauwerken

Tunnelbauwerke – Installation der Messtechnik im März 2025, Granitzaltunnel

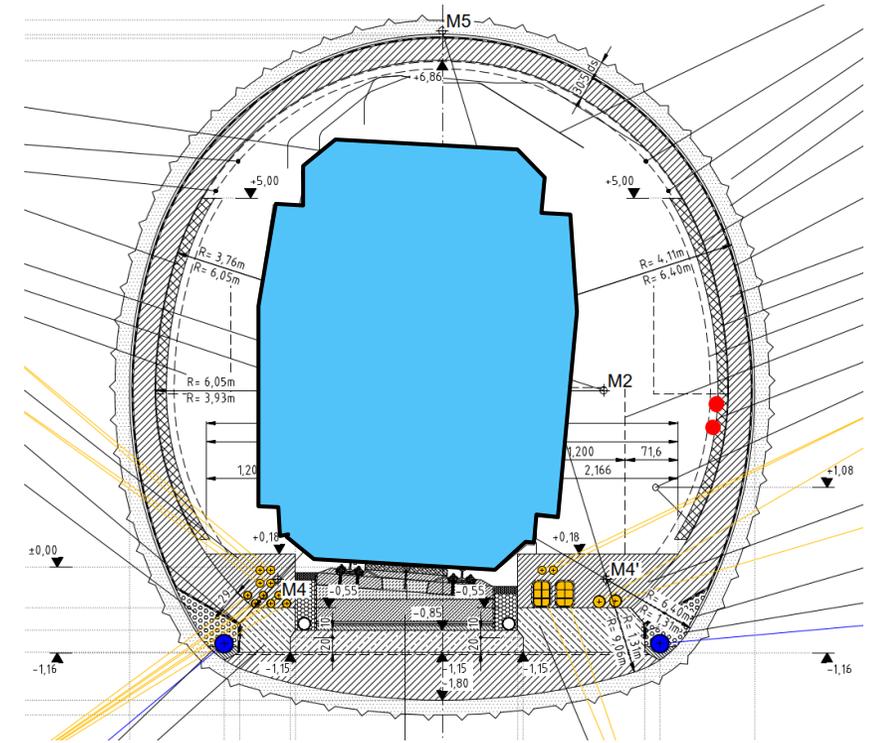


Innovationsmessungen bei Tunnelbauwerken

Tunnelbauwerk – Granitzaltunnel (zweiröhrig, eingleisig) auf km 75,7



Durchfahrtszeit „railjet“ mit 250 km/h = 88 Sekunden

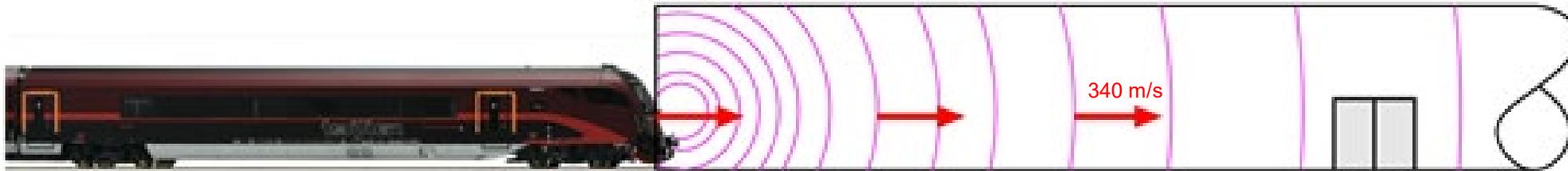


Tunnel-Nettoquerschnitt = 40,93 m²

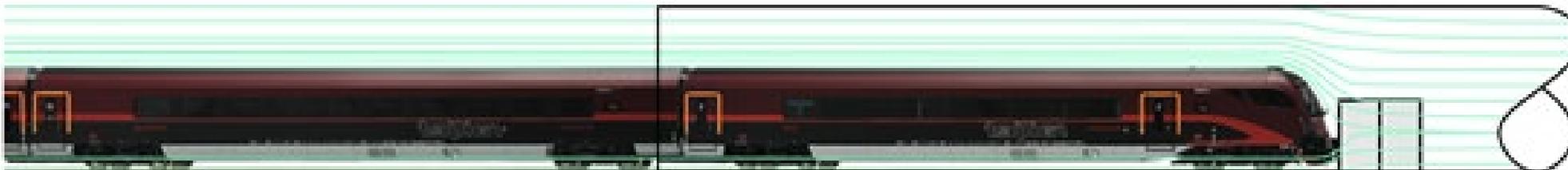
Innovationsmessungen bei Tunnelbauwerken

Tunnelbauwerk – Granitztaltunnel (zweiröhrig, eingleisig) auf km 75,7

Druckwelleninduzierte aerodynamische Belastungen



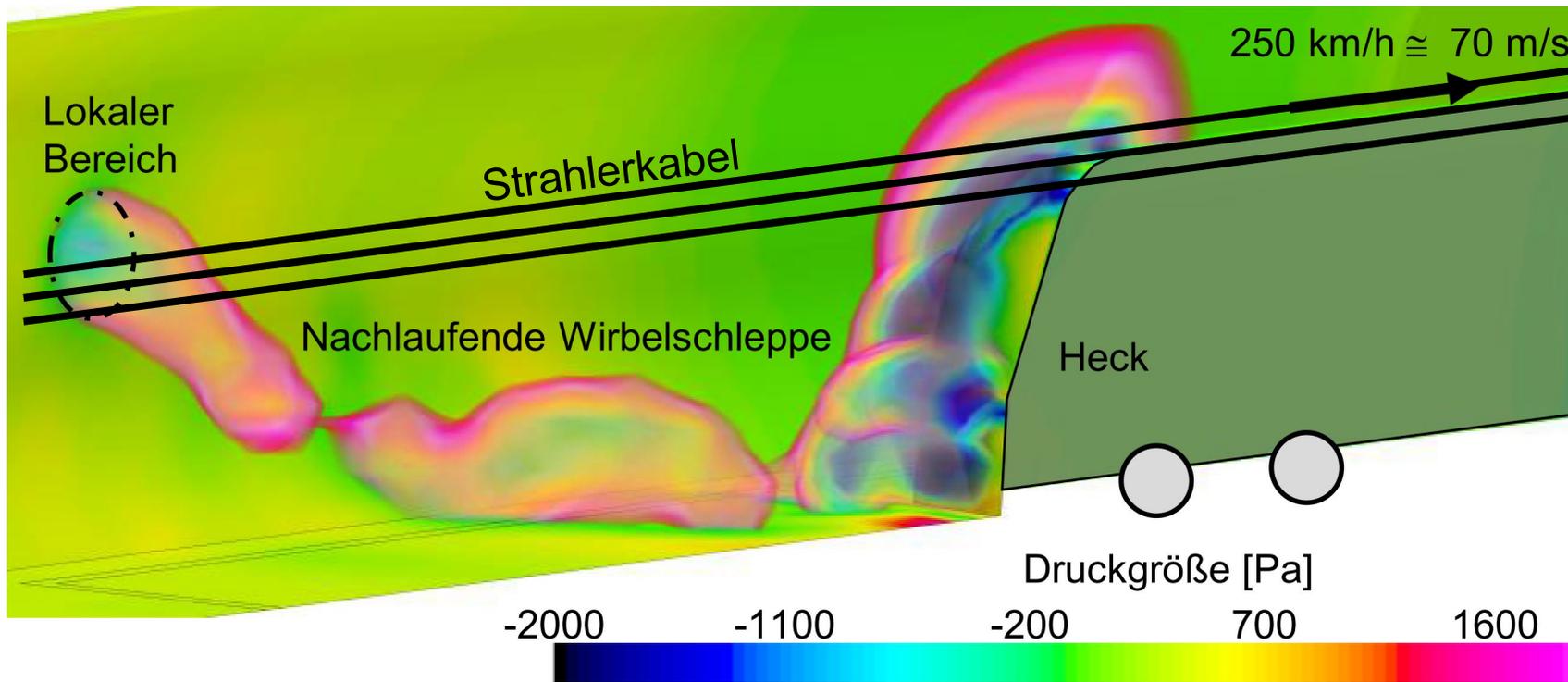
Strömungsinduzierte aerodynamische Belastungen



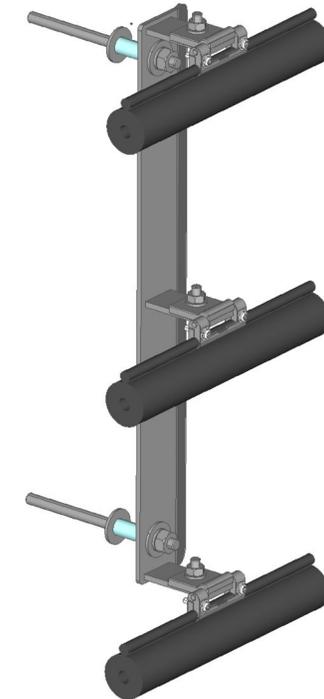
Innovationsmessungen bei Tunnelbauwerken

Tunnelbauwerk – Granitztaltunnel (zweiröhrig, eingleisig) auf km 75,7, Wirbelschleppe im Nachlauf

Bei railjet-Fahrten wurden im WWT turbulente Wirbelschleppen gemessen



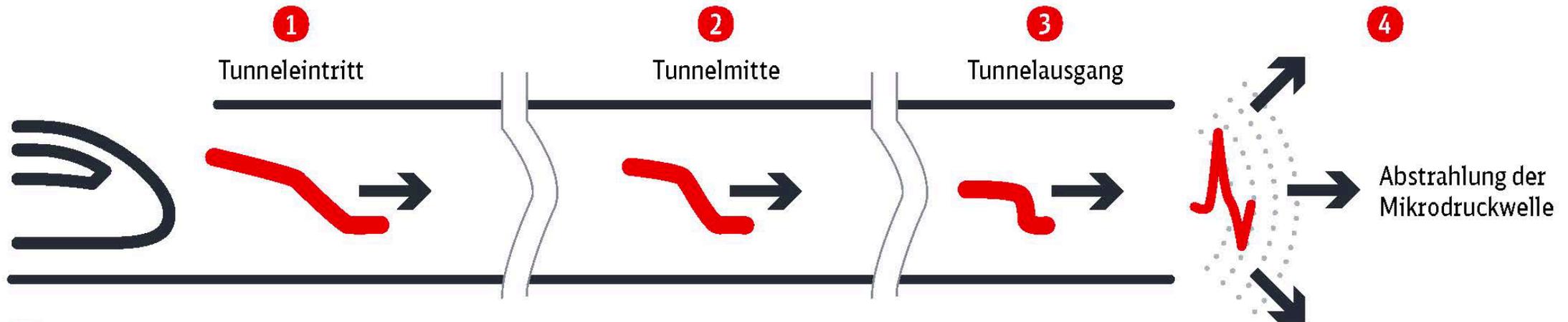
Aerodyn. Belastung von Strahlerkabel



Innovationsmessungen bei Tunnelbauwerken

Tunnelbauwerk – Granitztaltunnel (zweiröhrig, eingleisig) auf km 75,7, Portalknall (Sonic-Boom)

Phänomen „Portalknall“ (Sonic-Boom) aufgrund der Aufsteilung der Druckwellen zum Tunnelende hin

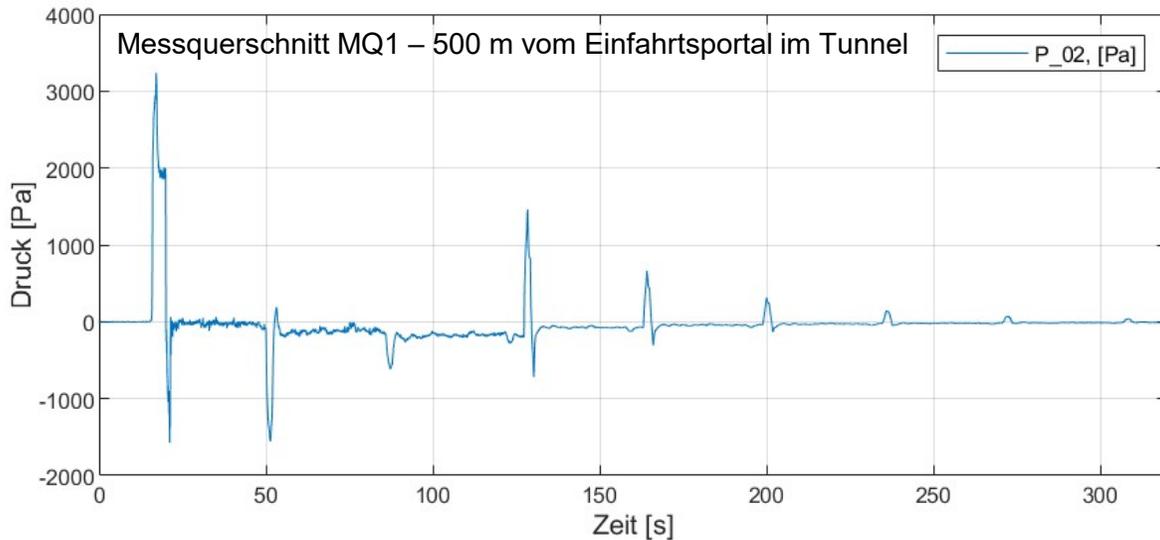


- 1 Erzeugung der Einfahrdruckwelle bei der Einfahrt des Zuges in den Tunnel
- 2 Aufsteilung der Druckwelle auf ihrem Weg durch den Tunnel
- 3 Teilreflexion und Transmission an Verzweigungen wie z. B. Lüftungsschächten
- 4 Emissionen einer Mikrodruckwelle am gegenüberliegenden Tunnelausgang

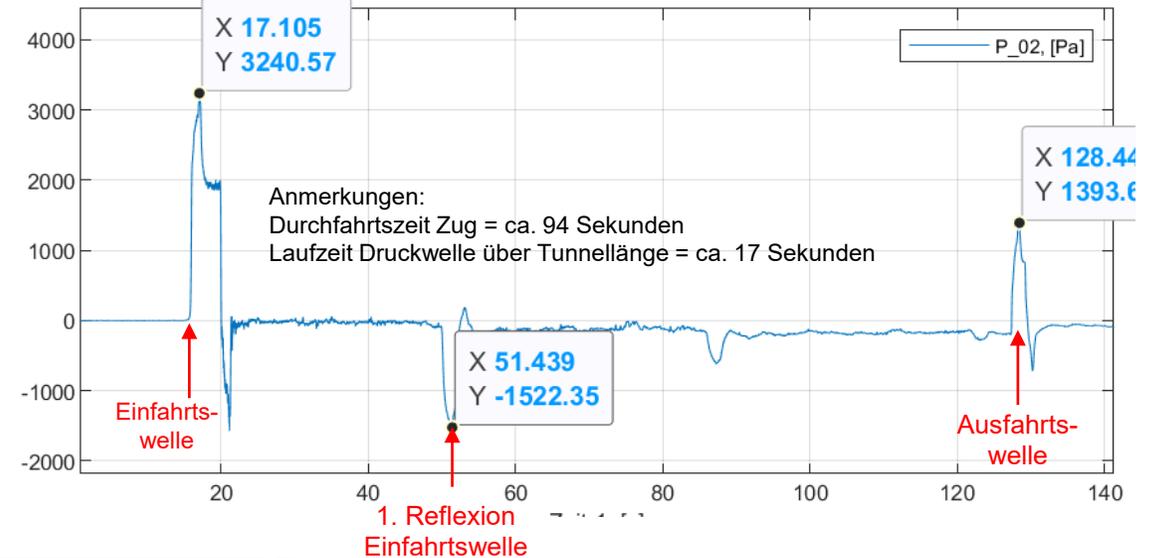
Innovationsmessungen bei Tunnelbauwerken

Tunnelbauwerk – Granitztaltunnel (zweiröhrig, eingleisig) auf km 75,7, Erste Messergebnisse bei Zugfahrten

Einfahrt-Durchfahrt-Ausfahrt Oberleitungsmesszug mit 230 km/h



Detailanalyse Oberleitungsmesszug mit 230 km/h



Messungen bei Tunnelbauwerken liefern neue Erkenntnisse zu,

- Tatsächliche Größe der druckwellen- und strömungsinduzierten Belastungen in schnellbefahrenen Eisenbahntunneln
- Druckwellenausbreitung im Tunnel, Sonic-Boom im Portalbereich

Benefits für ÖBB-Infrastruktur AG:

Nutzung Erkenntnisse für zukünftigen Projekten und Einarbeitung in Regelwerke

Zusammenfassung

- Innovationsmessungen zum Abgleich der THEORIE mit der REALITÄT
- Messungen bei Eisenbahnbrücken** zur Analyse der Brückendynamik
- Messungen bei Lärmschutzwänden und Übergangsstegen** zur aerodyn. Analyse
- Messungen bei Tunnelbauwerken** zu Druckwellen und Portalknall („Sonic Boom“)
- Theoretische Belastungsansätze können überprüft und ggf. optimiert werden
- Theoretische Berechnungsergebnisse können verifiziert und bestätigt werden
- Neue Erkenntnisse für ÖBB, die in Regelwerken eingearbeitet werden können

Ein herzliches Dankeschön an alle Projektbeteiligten.....



INFRA



DEWESoft®
measurement innovation



FCP

IDEEN WERDEN WIRKLICHKEIT



AUSTRIAN INSTITUTE
OF TECHNOLOGY



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

