

EX 231.935 Grundlagen der Verkehrsplanung | SS 2015

# Exkursionsbericht

# Baustellenbesichtigung Koralmbahn



von Stefan Eder

Studienkennzahl: 066 440 Matrikelnummer: 1125914

# Inhaltsverzeichnis

1 E	inleitung	3
	Das Projekt Koralmbahn	
3 B	Besichtigung der Baustelle	5
3.1	Abschnitt Graz - Ostportal Koralmtunnel	5
3.2	Abschnitt Koralmtunnel	6
3.3	Abschnitt Westportal Koralmtunnel - Klagenfurt	10
4 F	azit	12
Quelle	enverzeichnis	13
Abhildungsverzeichnis		13

### 1 Einleitung

Die diesjährige Verkehrsplanungs-Exkursion stand unter dem Titel "Kaleidoskop der Geschwindigkeiten" und führte in die südlichen Bundesländer Österreichs. Das abwechslungsreiche Programm reichte vom Besuch mehrerer Begegnungszonen über die Befahrung der Großglockner-Hochalpenstraße bis zur Besichtigung des Kraftwerks Kaprun. Der zweite Tag der Exkursion stand ganz im Zeichen der Baustellenbesichtigung der Koralmbahn. Dabei erfuhren wir aus nächster Nähe, welche bautechnischen Herausforderungen in den einzelnen Teilabschnitten zu bewältigen sind. Dieser Bericht soll einige Eindrücke wiedergeben.

# 2 Das Projekt Koralmbahn

Die Koralmbahn ist eine derzeit in Bau befindliche 127 Kilometer lange Eisenbahnstrecke zwischen den beiden Landeshauptstädten Graz und Klagenfurt im Süden Österreichs. Die zweigleisige und elektrifizierte Neubaustrecke ist zusammen mit dem Semmering-Basistunnel Teil der "Neuen Südbahn" sowie der Baltrisch-Adriatischen-Achse, einer transeuropäischen Verkehrsachse die von den baltischen Staaten bis nach Oberitalien reicht. Bereits im Jahr 1999 wurde mit ersten Bauarbeiten begonnen, in Vollbetrieb gehen wird die Strecke voraussichtlich im Dezember 2023. Es handelt sich derzeit um eines der größten Infrastrukturvorhaben Österreichs, das vor allem aufgrund der Baukosten von rund 5,37 Milliarden Euro (Stand 2014<sup>1</sup>) nicht unumstritten ist.

Die Befürworter argumentieren unter anderem mit den Fahrzeitverkürzungen, die durch die Umsetzung des Projekts realisiert werden können: Zwischen Wien und Klagenfurt wird sich zusammen mit dem Semmering-Basistunnel die Fahrzeit auf 2:31 Stunden verkürzen, das sind 80 Minuten weniger als bisher. Zwischen Graz und Klagenfurt, wo es derzeit keine direkte Bahnverbindung gibt, verkürzt sich die Fahrzeit sogar um 2:13 Stunden, die schnellsten Züge werden ab Ende 2023 nur noch 43 Minuten von Graz nach Klagenfurt benötigen. Durch diese große Reduktion erwartet man sich deutliche Verlagerungen zugunsten der Bahn im Modal Split auf der Südstrecke. Wie Abb. 1 zeigt, ist der Anteil des öffentlichen Verkehrs auf der Südachse (Wien-Villach) trotz vergleichbarer Einwohnerzahlen (rund 3 Mio.) derzeit deutlich niedriger als auf der wesentlich besser ausgebauten Westachse (Wien-Salzburg).

Durch die Koralmbahn kommt es zu einer Bündelung der Verkehrsströme, da in Zukunft die Fernzüge von Wien in Richtung Kärnten und Italien im Gegensatz zu heute nicht in Bruck an der Mur von der Südbahn abzweigen, sondern über Graz verkehren. Dadurch kann die zweitgrößte Stadt Österreichs als internationaler Bahnknoten ausgebaut werden. Die Strecke ist in den zukünftigen integralen Taktfahrplan Österreichs eingebunden: Für die IC-Züge ergibt sich zwischen Graz und Klagenfurt eine optimale Kantenzeit von 60 Minuten.<sup>2</sup>

\_

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> BMVIT (2015): S.3

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> vgl. ÖBB-Personenverkehr (2014): S.6

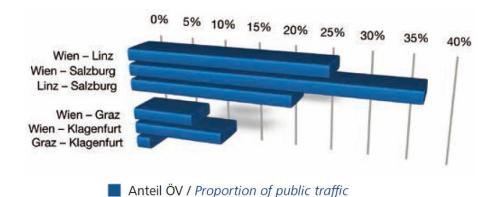


Abb. 1: Modal Split Westbahn und Südbahn<sup>3</sup>

An den beiden Enden des Koralmtunnels in der Weststeiermark sowie im Lavanttal werden zwei IC-Bahnhöfe errichtet, an denen die Neubaustrecke mit bestehenden regionalen Bahnund Buslinien sowie durch Park&Ride-Anlagen auch mit dem MIV verknüpft werden soll. Durch diese intermodalen Knoten sowie die verkürzten Fahrzeiten wird sich die Standortqualität verbessern. Die Verantwortlichen gehen von maßgeblichen wirtschaftlichen Impulsen für die Regionen in der südlichen Steiermark sowie in Unterkärnten aus.<sup>4</sup>

Auch für den Güterverkehr ergeben sich Vorteile, da gemeinsam mit dem Semmering-Basistunnel eine alpenquerende Flachbahn ohne größere Steigungen (die im heutigen Betrieb mehr Traktionsleistung in Form zusätzlicher Lokomotiven erforderlich machen) entsteht. Das bereits seit 2004 in Betrieb befindliche und im Rahmen der Exkursion ebenfalls besuchte Güterterminal südlich von Graz kann künftig zusätzlich auch als Umschlagplatz Richtung Italien fungieren. Mit dem Ausbau rechnet man im Jahr 2055 mit einer Steigerung des Güterverkehrsaufkommens auf der Achse Richtung Kärnten und Italien um 84 Prozent gegenüber einem Szenario ohne Bau der Koralmbahn (Nullvariante). Außerdem ergeben sich laut ÖBB positive Effekte auf das BIP in Höhe von 9,5 Mrd. Euro in der Bauphase und bis zu 6,1 Mrd. Euro in der Betriebsphase (Zeitraum 2025-2055).<sup>5</sup>

Angesichts der hohen Investitionskosten von über fünf Milliarden Euro wird das Vorhaben von Kritikern weit weniger positiv gesehen: Sie argumentieren, dass die Direktverbindung zwischen Graz und Klagenfurt nur von geringer verkehrlicher Bedeutung ist. Der verbesserten Anbindung der Regionen entlang der Koralmbahn steht eine Verschlechterung der Anbindung von Städten entlang der bestehenden Strecke (z.B. Leoben, Judenburg, St. Veit an der Glan) gegenüber, da in Zukunft voraussichtlich keine Fernzüge mehr über die Bestandsstrecke verkehren werden. Zu hinterfragen ist die Koralmbahn auch angesichts der Tatsache, dass es auf der bestehenden Strecke im Gegensatz zu anderen stark belasteten Streckenabschnitten in Österreich keine Kapazitätsengpässe gibt. Außerdem wurden immer wieder alternative Trassenvarianten zur Koralmbahn - etwa über slowenisches Staatsgebiet - ins Spiel gebracht, die teilweise geringere Baukosten zur Folge gehabt hätten. Angesichts des mittlerweile erreichten Baufortschritts ist die öffentliche Diskussion über das Projekt in den vergangenen Jahren jedoch abgeklungen.

<sup>4</sup> vgl. ÖBB-Infrastruktur AG (2012): S.16

\_

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> ÖBB-Infrastruktur AG (2012): S.20

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> vgl. ÖBB-Infrastruktur AG (2012): S.18

## 3 Besichtigung der Baustelle

Am zweiten Tag der Exkursion besichtigten wir verschiedene Teilstücke der Koralmbahn entlang der gesamten Strecke von Graz nach Klagenfurt. Fachkundige Erklärungen erhielten wir jeweils von Projektverantwortlichen der ÖBB-Infrastruktur AG. Ein Highlight für die Teilnehmer war dabei sicherlich die Besichtigung der Tunnelbaustelle des Koralmtunnels.

#### 3.1 Abschnitt Graz - Ostportal Koralmtunnel

Wir begannen unsere Besichtigung am Grazer Hauptbahnhof, der seit dem Jahr 2009 unter dem Projekttitel "Graz Hauptbahnhof 2020" zu einem multimodalen Verkehrsknoten ausgebaut wird. Das Vorhaben umfasst neben einem Umbau des Bahnhofs (Bahnsteige und Gleisanlagen) auch eine bessere Verknüpfung mit dem städtischen Nahverkehr durch den Neubau einer unterirdischen Straßenbahnstation sowie den Umbau des Busbahnhofs. Außerdem erfolgen eine Neugestaltung des kompletten Vorplatzes, der Umbau der betrieblichen Anlagen (z.B. neue Halle für Technische Services der ÖBB) sowie die Umsetzung von Immobilienprojekten. Ein durchgehender Personentunnel im Nordbereich der Bahnsteige fungiert als Bindeglied zwischen Ost- und Westteil des Grazer Bezirks Lend.<sup>6</sup>

Zum Zeitpunkt unseres Besuchs befanden sich die Arbeiten am Gesamtprojekt bereits in der finalen Phase. Die unterirdische Straßenbahnhaltestelle sowie der neue Vorplatz wurden bereits im Jahr 2012 in Betrieb genommen. Auch im Gleisbereich waren die Bauarbeiten bereits weit fortgeschritten: Die Bahnsteige 2-9 mit dem markanten neuen Wellendach konnten im Jänner 2015 fertiggestellt werden, lediglich am Bahnsteig 1 wurde noch gearbeitet. Dadurch konnten wir bereits einen guten Eindruck vom Endresultat bekommen, der zumindest für mich positiv ausgefallen ist.



Abb. 2: Bahnsteigbereich Graz Hauptbahnhof

-

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> vgl. ÖBB-Infrastruktur AG (2015a)

Nach einem kurzen Zwischenstopp am bereits 2006 fertiggestellten Nahverkehrsknoten Graz Puntigam begannen wir mit unserer Fahrt entlang der Koralmbahn in Richtung Klagenfurt. In Werndorf (ca. 18 Kilometer südlich von Graz) zweigt die neue Strecke von der bestehenden Südbahnstrecke ab. Der Abschnitt bis nach Wettmannstätten, wo es eine Verknüpfung mit der bestehenden Strecke der Graz-Köflacher-Bahn gibt, befindet sich bereits seit Ende 2010 in Teilbetrieb und ermöglicht bereits jetzt eine kürzere Fahrzeit im Regionalverkehr nach Deutschlandsberg. Entlang dieses Abschnitts entstand auch der vollkommen neu gebaute Bahnhof Hengsberg. Der Vollausbau des derzeit noch eingleisigen und nicht elektrifizierten Teilstücks erfolgt bis zur Inbetriebnahme der Gesamtstrecke im Jahr 2023.

Im darauf folgenden Abschnitt ab Wettmannstätten sind die Arbeiten hingegen zurzeit noch in vollem Gange. Bereits im Jahr 2008 wurde in diesem Abschnitt mit den Baumaßnahmen begonnen. Unter anderem wurde im Bereich der Marktgemeinde Groß St. Florian die Laßnitz auf einer Länge von rund zwei Kilometern verlegt. In diesem Abschnitt liegt auch der IC-Bahnhof Weststeiermark, der die Koralmbahn mit der Graz-Köflacher-Bahn verknüpfen wird.



Abb. 3: Zukünftige Trasse der Koralmbahn in Groß St. Florian

Die Fahrt mit unserem Kleinbus wurde teilweise sehr holprig, da wir statt auf dem öffentlichen Straßennetz direkt auf der zukünftigen Trasse der Koralmbahn unterwegs waren, die im Moment noch eine große Baustelle ist. Wir fuhren bis in Sichtweite des Ostportals des Koralmtunnels, das bereits deutlich zu erkennen ist.

#### 3.2 Abschnitt Koralmtunnel

Im Anschluss fuhren wir in Richtung Deutschlandsberg weiter, wo wir eine Führung durch die dortige Infobox erhielten. Solche Infoboxen gibt es an mehreren Punkten entlang der Strecke, um der interessierten Bevölkerung angemessene Informationen über das Großbauvorhaben bieten zu können. Jene in Deutschlandsberg beschäftigt sich hauptsächlich mit dem Bau des Koralmtunnels.

Der zweiröhrige Koralmtunnel stellt mit einer Länge von 32,9 Kilometern das Herzstück der Koralmbahn dar. Er durchquert das Gebirgsmassiv der Koralpe bei maximalen

Überlagerungen von 1.200 Metern. Die beiden Tunnelröhren mit einem Innendurchmesser von 3,95 Metern verlaufen in einem Abstand von rund 40 Metern und sind alle 500 Meter über Querschläge miteinander verbunden. Diese Querschläge dienen im Störfall als Fluchtmöglichkeit in die zweite, sichere Röhre. Zusätzlich befindet sich in der Mitte des Tunnels eine 920 Meter lange Nothaltestelle mit einem Rettungsraum zwischen den Streckenröhren. Im Störfall soll der Zug nach Möglichkeit in diesem Bereich anhalten, da hier ein erhöhtes Sicherheitsniveau gegeben ist.<sup>7</sup>

Der Vortrieb des Tunnels erfolgt in drei wesentlichen Bauabschnitten:

- KAT 1 vom Ostportal bis in den Bereich Leibenfeld (Baubeginn 2008)
- KAT 2 vom Leibenfeld bis zum Durchschlag zu den Baulosen KAT 1 und KAT 3 (Baubeginn 2011)
- KAT 3 vom Westportal bis zum Durchschlag zum Baulos KAT 2 (Baubeginn 2013)

Vor dem Beginn der Hauptbauarbeiten wurden ab 2003 Erkundungstunnel und -schächte zur Erforschung der geologischen Verhältnisse errichtet. Eine Übersicht der Baulose zeigt die Grafik in Abb. 4.

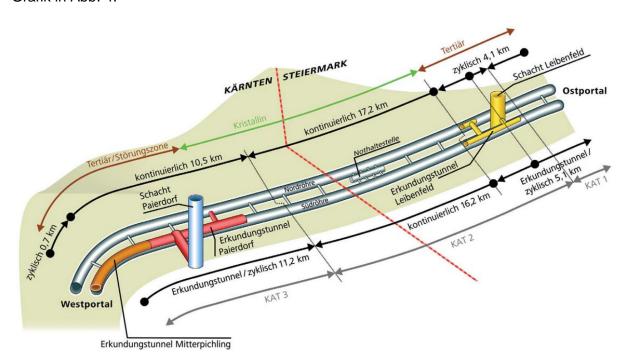


Abb. 4: Bauloseinteilung und Vortriebsarten Koralmtunnel<sup>8</sup>

Beim Bau des Koralmtunnels kommen verschiedene Vortriebsmethoden zum Einsatz: Zwischen dem Ostportal und dem Bereich Leibenfeld, in der Südröhre zwischen dem Westportal und dem Durchschlag zum Baulos KAT 2 sowie in der Nothaltestelle und den Querschlägen erfolgt ein zyklischer Vortrieb nach den Grundsätzen der Neuen Österreichischen Tunnelbauweise (NÖT). Zwischen dem Bereich Leibenfeld und dem Durchschlag zum Baulos KAT 3 sowie in der Nordröhre zwischen dem Zwischenangriff

vgl. ÖBB-Infrastruktur AG (2012): S.49
ÖBB-Infrastruktur AG (2012): S.91

Mitterpichling (700 Meter östlich des Westportals) bis zum Durchschlag zum Baulos KAT 2 kommt hingegen ein kontinuierlicher Vortrieb mit Tunnelvortriebsmaschinen zum Einsatz (siehe Abb. 4).<sup>9</sup>



Abb. 5: Modell des Bohrkopfs einer Tunnelvortriebsmaschine des Bauloses KAT 2

Wie wir bei der Führung durch die Infobox Deutschlandsberg erfuhren, startete der kontinuierliche Vortrieb mit den Schildvortriebsmaschinen im Baulos KAT 2 aus eigens errichteten Montagekavernen. Die Anlieferung der Tunnelvortriebsmaschine erfolgte ebenso wie die laufende Versorgung der Tunnelbaustelle durch den Bauschacht Leibenfeld. Die die Fabrikation Betonerzeugung sowie der für den Tunnelausbau Stahlbetonfertigteile (Tübbinge) erfolgt direkt vor Ort. Die Tübbinge werden zum Ausgleich zwischen Produktion und Bedarf im Vortrieb auf der Baustellenfläche zwischengelagert. Anschließend werden sie mittels Kran in den Schacht gehoben und per Stollenbahn zur Einbaustelle im Tunnel transportiert.

Das anfallende Abtrags- und Ausbruchsmaterial kann weitgehend für das Projekt wieder als Baumaterial (etwa als Betonzuschlag) genutzt werden. Die restlichen Mengen können über die eigens für die Ver- und Entsorgung der Baustelle Leibenfeld errichtete Anschlussbahn abtransportiert werden.

Nach dem Besuch der Infobox ging es für uns über die Weinebene zur Baustelleneinrichtungsfläche am zukünftigen Westportal des Koralmtunnels in Kärnten, wo wir die Möglichkeit hatten die Tunnelbaustelle des Bauloses KAT 3 zu besichtigen. Nachdem wir mit Gummistiefeln und Helmen ausgerüstet waren, fuhren wir per PKW in die zukünftige Südröhre des Koralmtunnels. Nach einer kurzen Fahrt von rund 700 Metern erreichten wir beim Zwischenangriff Mitterpichling wieder Tageslicht. Von hier aus erfolgt der Vortrieb der Nordröhre im kontinuierlichen Vortrieb mit einer Schildvortriebsmaschine.

\_

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> vgl. ÖBB-Infrastruktur AG (2012): S.90



Abb. 6: Zwischenangriff Mitterpichling

Wir setzen unsere Fahrt im 3,1 Kilometer langen Erkundungstunnel Mitterpichling - der in weiterer Folge in den Erkundungstunnel Paierdorf übergeht - fort. Dieser Tunnel zur Erkundung der geologischen Verhältnisse wurde bereits in den Jahren 2004-2007 errichtet. Allerdings wurde zunächst nur die Kalotte (oberes Drittel des Tunnelquerschnitts) ausgebrochen. Die Aufweitung auf das Vollprofil ist Teil des Bauloses KAT 3.



Abb. 7: Schacht Paierdorf

Unsere persönliche Erkundungsfahrt endete nach mehreren Kilometern Fahrt am 120 Meter tiefen Erkundungsschacht Paierdorf. Von hier aus wurde in den Jahren 2005-2010 der Erkundungstunnel Paierdorf errichtet. Im späteren Betrieb dient der Schacht zur Belüftung des Tunnelbauwerks im Instandhaltungsfall und im Notfall.

Insgesamt reichen die beiden Erkundungstunnel in der Südröhre des Koralmtunnels 8 Kilometer Richtung Steiermark. Die verbleibenden 2,7 Kilometer Baulosgrenze KAT 2 werden im Rahmen des Bauloses KAT 3 im zyklischen Vortrieb Der Tunneldurchschlag Südröhre ist für das Jahr 2016 geplant. Der Tunneldurchschlag in der Schildvortriebsmaschinen errichteten Nordröhre erfolgt aus heutiger Sicht im Jahr 2018. Nach der

Fertigstellung des Rohbaus erfolgen die eisenbahntechnische Ausrüstung und schließlich die Inbetriebnahme.



Abb. 8: Erkundungstunnel Paierdorf

## 3.3 Abschnitt Westportal Koralmtunnel - Klagenfurt

Im Anschluss an die beeindruckende Besichtigung der Baustelle des Koralmtunnels setzen wir unsere Fahrt entlang der Trasse zur Infobox in Kühnsdorf fort, wo wir uns mit einem weiteren Projektverantwortlichen der ÖBB zur Besichtigungsfahrt des Bauabschnitts Aich - Mittlern - Althofen an der Drau trafen. Teilweise konnten wir dafür bereits errichtete Teilstücke der zukünftigen Eisenbahntrasse, auf denen allerdings noch die eisenbahntechnische Ausrüstung (Gleise, Oberleitung, Signalanlagen, etc.) fehlt, benützen.

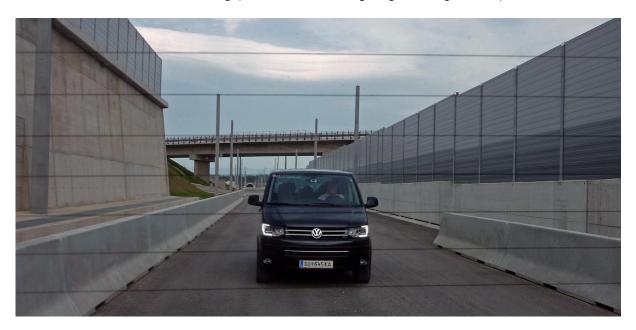


Abb. 9: Besichtigungsfahrt auf der Trasse der Koralmbahn

Im Baulos St. Kanzian begannen die Bauarbeiten erst Anfang 2015. Hier werden drei Tunnelbauwerke in schwierigen Bodenverhältnissen errichtet. Bei den Tunneln Srejach und Untersammelsdorf kommt deshalb das sogenannte Düsenstrahlverfahren zum Einsatz: "Bei

diesem Verfahren wird mittels einer Lanze eine Bindemittelsuspension unter Hochdruck in den anstehenden Boden eingepresst. Das dadurch entstehende Bindemittel-Boden-Gemisch härtet im Untergrund aus und bildet einen tragfähigen betonartigen Körper."<sup>10</sup>

Zum Abschluss des Tages erfolgte die Besichtigung der im Zeitraum 2012-2014 im Rohbau errichteten 600 Meter langen Drauquerung. Diese Brücke wurde im sogenannten Taktschiebeverfahren hergestellt. Dabei wird auf einer hinter einem Widerlager stationierten Rüstung das Tragwerk in kurzen Abschnitten ("Takten") betoniert und dann über spezielle Gleitflächen über die Pfeiler verschoben. Die einzelnen Teilstücke werden unmittelbar aneinander betoniert und durch Spannbeton miteinander biegefest verbunden. Anschließend wird der erhärtete neue Brückenabschnitt einige Millimeter angehoben und um eine Taktlänge zusammen mit den anderen schon fertiggestellten Takten nach vorne verschoben. Im Durchschnitt wird ein Takt pro Woche hergestellt.



Abb. 10: Drauquerung der Koralmbahn

Der anschließende Abschnitt von Althofen an der Drau bis nach Klagenfurt ist bereits seit einigen Jahren im eingleisigen Teilbetrieb.

Damit endete für die Exkursionsteilnehmer dieser intensive, aber sehr interessante Tag mit vielen neu gewonnenen Eindrücken.

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> ÖBB-Infrastruktur AG (2015b): S.4

#### 4 Fazit

Ob die Verwirklichung des Gesamtprojekts Koralmbahn sinnvoll ist lässt sich natürlich in Frage stellen. Spätestens seit die Hauptbauarbeiten am Koralmtunnel in vollem Gange sind ist der "Point of no return" jedoch überschritten.

Es ist beeindruckend zu sehen, welche Vielzahl an Baumethoden zum Einsatz kommt, um die vor vielen Jahren ausgewählte Trassenvariante realisieren zu können. In besonderer Erinnerung wird mir sicherlich die Besichtigung der Baustelle des Koralmtunnels bleiben. Mehrere Kilometer im Berg in einem Tunnel im Rohzustand zu stehen hat bei mir doch auch ein leicht beklemmendes Gefühl hinterlassen. Während man sich bei einer alltäglichen Tunneldurchfahrt normalerweise keine weiteren Gedanken über die dahinterstehende Bautechnik macht, werden einem erst bei einer solchen Besichtigung die gewaltigen Leistungen der Ingenieure bewusst.



Abb. 11: Verbotsschilder in der Tunnelbaustelle

#### Quellenverzeichnis

BMVIT (2015): Rahmenplan der ÖBB-Infrastruktur AG 2014–2019 und ASFINAG 2015–2020 – Steiermark.

URL: http://www.bmvit.gv.at/verkehr/gesamtverkehr/ausbauplan/projekteOebbAsfinag/steier mark.pdf, abgerufen am 30.06.2015

ÖBB-Infrastruktur AG (2012): Durchbruch in die Zukunft – Der Koralmtunnel.

URL: http://www.oebb.at/infrastruktur/de/5\_0\_fuer\_Generationen/5\_4\_Wir\_bauen\_fuer\_Generationen/5\_4\_1\_Schieneninfrastruktur/Suedstrecke/Koralmbahn/\_\_Dms\_Dateien/\_Printproduktionen\_Streckenabschnitt\_St\_Andrae\_Aich.jsp, abgerufen am 29.06.2015

ÖBB-Infrastruktur AG (2015a): Graz Hauptbahnhof 2020.

URL: http://www.oebb.at/infrastruktur/de/5\_0\_fuer\_Generationen/5\_4\_Wir\_bauen\_fuer\_Generationen/5\_4\_1\_Schieneninfrastruktur/Suedstrecke/Graz\_Hauptbahnhof\_2020/index.jsp, abgerufen am 30.06.2015

ÖBB-Infrastruktur-AG (2015b): Bau-Information Koralmbahn Abschnitt Mittlern – Althofen/Drau Jänner 2015.

URL: http://www.oebb.at/infrastruktur/\_\_resources/llShowDoc.jsp?nodeld=57647307, abgerufen am 30.06.2015

ÖBB-Personenverkehr AG (2014): Regioconnect Ausgabe 1/2014.

URL: http://blog.oebb.at/backend/wp-content/uploads/2013/10/regioconnect\_2014\_1.pdf, abgerufen am 29.06.2015

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Modal Split Westbahn und Südbahn	4
Abb. 2: Bahnsteigbereich Graz Hauptbahnhof	5
Abb. 3: Zukünftige Trasse der Koralmbahn in Groß St. Florian	6
Abb. 4: Bauloseinteilung und Vortriebsarten Koralmtunnel	7
Abb. 5: Modell des Bohrkopfs einer Tunnelvortriebsmaschine des Bauloses KAT 2	8
Abb. 6: Zwischenangriff Mitterpichling	9
Abb. 7: Schacht Paierdorf	9
Abb. 8: Erkundungstunnel Paierdorf	10
Abb. 9: Besichtigungsfahrt auf der Trasse der Koralmbahn	10
Abb. 10: Drauquerung der Koralmbahn	11
Abb. 11: Verbotsschilder in der Tunnelbaustelle	12