

AUSFERTIGUNG
EINLAGEZAHL
UV 02-01.01

HOCHLEISTUNGSSTRECKE  
GRAZ – KLAGENFURT

**BAHNSTROMVERSORGUNG  
KORALMBAHN**

**UW Werndorf – UW Grafenstein**

Umweltverträglichkeitserklärung

04			
03			
02			
01			
Version	Datum	Name	Beschreibung der Änderung

OBJEKTNR.: \_\_\_\_\_ STRECKENNR.: \_\_\_\_\_

<b>ABSCHNITT</b>			<b>UW WERNDORF – UW GRAFENSTEIN</b>
Bearbeitet	Kainz, Bürger	05/2016	<b>Inhalt</b>  <b>PROJEKTBEGRÜNDUNG UND ALTERNATIVEN</b>
Gezeichnet	---	---	
Geprüft	Mattanovich	05/2016	
GZ (Planer)		-	
Plangröße		-	
Maßstab		-	

Planung



RaumUmwelt Planungs-GmbH  
Neubaugasse 28, 1070 Wien

**ÖBB**  
**INFRASTRUKTUR AG**  
 Geschäftsbereich  
 Projekte Neu- und Ausbau

Projektleitung

Dr. Schneider Klaus e.h.  
 DI Smetanig Helmut e.h.

## BERICHTERSTELLUNG

 <p><b>RaumUmwelt</b><sup>®</sup> PLANER &amp; INGENIEURE</p>	<p>RaumUmwelt Planungs-GmbH Neubaugasse 28, 1070 Wien Tel.: 01 / 23 63 063 Fax: 01 / 23 63 063 - 900 E-Mail: office@raumumwelt.at</p>	<p>Projektkoordination und - steuerung Raum- und Umweltplanung Projektbegründung und Alternativen</p>
 <p><b>ÖBB</b> INFRA</p>	<p>ÖBB Infrastruktur AG Geschäftsbereich Bahnsysteme Nordbahnstraße 50 1020 Wien</p>	<p>Projektkoordination Technische Planung Projektbegründung und Alternativen</p>

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>KURZFASSUNG</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>VORHABEN</b>	<b>7</b>
3.1	Ausgangssituation	7
3.2	Vorhabensbeschreibung	8
<b>4</b>	<b>NOTWENDIGKEIT DER ERRICHTUNG DER BAHNSTROMANLAGEN</b>	<b>10</b>
4.1	Begründung aus energietechnischer Sicht	10
4.2	Begründung des öffentlichen Interesses am Vorhaben	10
4.3	Auswirkung der Nichtrealisierung (Planungsnullfall)	11
<b>5</b>	<b>VORANGEGANGENE STUDIEN UND UNTERSUCHUNGEN</b>	<b>12</b>
5.1	Systemauswahl für die Bahnstromversorgung der Koralmbahn	12
5.2	Standortauswahl für Frequenzumformer	13
<b>6</b>	<b>VERZEICHNISSE</b>	<b>17</b>
6.1	Abbildungsverzeichnis	17
6.2	Quellen- und Literaturverzeichnis	17
6.3	Abkürzungsverzeichnis	18

## 1 KURZFASSUNG

Mit der Realisierung des Projektes **Koralmbahn** auf einer Neubaustrecke von insgesamt rund 132 km (inkl. Koralmtunnel mit ca. 33 km) zwischen Graz und Klagenfurt wird eine zweigleisige Hochleistungsstrecke (HL-Strecke) mit gemischtem Verkehr hergestellt.

Da die Bahnstromversorgung bisher nicht Verfahrensgegenstand im engeren Sinne war, ist diese nun einer **Umweltverträglichkeitsprüfung und einem teilkonzentriertes Genehmigungsverfahren beim bmvit** zu unterziehen.

Im Rahmen der Trassenerlassungsverfahren mit Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) zur Koralmbahn in den Jahren 2002 – 2004 wurde das öffentliche Interesse und damit die Bedeutung einer entsprechenden Verbindung zwischen Graz und Klagenfurt aus gesamteuropäischer, nationaler und regionaler Sicht umfassend dargelegt. Aus dem durch die vorliegenden Genehmigungen bestätigten öffentlichen Interesse begründet sich gleichzeitig das **öffentliche Interesse** an der Umsetzung des gegenständlichen Vorhabens der Bahnstromversorgung und damit der Elektrifizierung der Koralmbahn.

Bei **Nichtrealisierung des Vorhabens** (Planungsnullfall) der Bahnstromversorgung Koralmbahn wäre eine Nutzung der Koralmbahn gem. Betriebsprogramm und dargelegtem öffentlichen Interesse nicht möglich. Die Errichtung der Bahnstromversorgungsanlagen ist damit Grundvoraussetzung für den Betrieb der genehmigten Anlagen der Koralmbahn.

Für die Bahnstromversorgung der Koralmbahn stehen verschiedene technische Systeme zur Verfügung. Es fand eine mehrstufige Untersuchung zur Systemauswahl statt, die schließlich im Jahr 2013 in einem positiven Vorstandsbeschluss zur empfohlenen Systemvariante **Kooperation mit Energieversorgungsunternehmen mit statischem Frequenzumformer über Kabel (20 kV)** unter Nutzung der bestehenden Anlagen der Energieversorgungsunternehmen (EVU) im Bereich Leibenfeld und Bahnhof Lavanttal mündete..

Basierend auf den Ergebnissen der Studie zur Systemauswahl wurde in den Jahren 2013 / 2014 eine Standortauswahl zur Festlegung der zukünftigen Standorte für Frequenzumformer in der Weststeiermark und im Lavanttal durchgeführt. Die umfassenden fachlichen Untersuchungen mündeten in die **Empfehlung jeweils eines Standortes** für einen Frequenzumformer in der Weststeiermark und im Lavanttal.

Im Jahr 2015 fand eine **Systemoptimierung** statt, die eine Reduktion von drei auf zwei Frequenzumformer (Realisierung FU Lavanttal sowie Weststeiermark, Entfall FU Werndorf) und zum Ersatz des entfallenden Frequenzumformers ein durchgehendes, einschleifiges 110 kV-Kabel vom Unterwerk Werndorf bis zum Unterwerk Grafenstein vorsieht. Das durchgehende 110 kV Kabel leistet zusätzlich eine höhere Ausfallsicherheit und Redundanz und gewährleistet überdies einen Ringschluss im ÖBB

110 KV Netz sowie größere Flexibilität im Stromeinkauf. Der zukünftige Regelbetrieb kann dabei über den Einsatz der Frequenzumformer sichergestellt werden.

## 2 AUFGABENSTELLUNG

Für die Koralmbahn zwischen Graz und Klagenfurt liegen rechtsgültige Genehmigungen vor. Da die Bahnstromversorgung bisher nicht Verfahrensgegenstand im engeren Sinne war, ist diese nun einer **Umweltverträglichkeitsprüfung und einem teilkonzentriertes Genehmigungsverfahren beim bmvit** zu unterziehen.

Aufgabe der Umweltverträglichkeitsprüfung ist es gemäß § 1 Abs. 1 UVP-G 2000 unter Beteiligung der Öffentlichkeit auf fachlicher Grundlage die unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen festzustellen, zu beschreiben und zu bewerten, die ein Vorhaben auf folgende Schutzgüter hat oder haben kann:

- Menschen, Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume,
- Boden, Wasser, Luft und Klima,
- die Landschaft sowie
- Sach- und Kulturgüter.

Gemäß § 6 UVP-G 2000 hat die **Umweltverträglichkeitserklärung (UVE)** eine Beschreibung des Vorhabens nach Standort, Art und Umfang inklusive vom Projektwerber geprüfter Alternativen, die Beschreibung der beeinträchtigten Umwelt sowie die Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt und eine Darlegung von Schutz- und Ausgleichsmaßnahmen zur Vermeidung, Einschränkung und zum Ausgleich wesentlicher nachteiliger Auswirkungen zu enthalten. Zusätzlich ist eine allgemein verständliche Zusammenfassung beizulegen.

**Gegenstand** des vorliegenden Berichts ist „[...] die Vor- und Nachteile der von der Projektwerberin geprüften Alternativen sowie die umweltrelevanten Vor- und Nachteile des Unterbleibens des Vorhabens darzulegen“ (§ 1 Abs. 1 Z. 3 UVP-G 2000).

Dazu werden zunächst das **Vorhaben und seine Rahmenbedingungen** dargelegt. Es folgt eine Darlegung der **Notwendigkeit der Errichtung der Bahnstromanlagen** inkl. der Erläuterung des **öffentlichen Interesses am Vorhaben** und der **Darlegung der Vor- und Nachteile bei Unterbleiben des Vorhabens** („Planungsnullfall“). In einem nächsten Schritt liefert der Bericht eine **Übersicht über die vorangegangenen Studien und Untersuchungen** und den im Zuge dessen **geprüften Lösungsmöglichkeiten**.

### 3 VORHABEN

#### 3.1 Ausgangssituation

Mit der Realisierung des Projektes **Koralmbahn** auf einer Neubaustrecke von insgesamt rund 132 km (inkl. Koralmtunnel mit ca. 33 km) zwischen Graz und Klagenfurt wird eine zweigleisige Hochleistungsstrecke (HL-Strecke) mit gemischtem Verkehr hergestellt.

Die Koralmbahn wird gemäß dem bestehenden internationalen Standard für HL-Strecken errichtet. Sie benötigt für den Eisenbahnbetrieb Strom, der über mehrere Einspeisungspunkte zur Verfügung gestellt werden soll.

Die Koralmbahn ist mit **Trassenverordnungen nach dem UVP-G in vier Abschnitten genehmigt**. Es liegen weiters **eisenbahnrechtliche Genehmigungen** vor. Die Bahnstromversorgung war in den genannten Genehmigungsverfahren nicht Verfahrensgegenstand. In der UVE zur Koralmbahn wurde auf die Bahnstromversorgung Bedacht genommen, sie in ihren technischen Möglichkeiten beschrieben und in der Öffentlichkeitsarbeit berücksichtigt, sie wurde aber nicht als Antrags- und Genehmigungsgegenstand behandelt.

Die Entscheidung dieser Vorgehensweise wurde bewusst gewählt, um im Zuge der langen Genehmigungs- und Errichtungsphase der Koralmbahn unmittelbar auf die neuesten technologischen Entwicklungen reagieren zu können. Das Bahnstromversorgungssystem der Koralmbahn sollte entsprechend kurzfristig auf Basis der zum Zeitpunkt neuesten technologischen Erkenntnisse entwickelt werden.

Zur **Sicherstellung der Bahnstromversorgung der Koralmbahn** nach dem neuesten Stand der Technik wurden umfangreiche und langjährige Studien zur **Systemauswahl** und schließlich zur **Standortauswahl** für die benötigten Anlagen durchgeführt (vgl. Kap. 5.)

Gem. Gesamtablaufplan (Version: 2016-03\_V00) soll die **Errichtung der Bahnstromversorgung** (inkl. Ausschreibungsplanung) zwischen Anfang 2019 und 2021 stattfinden. Die Stromversorgung für die Koralmbahn ist für Kärnten mit Anfang und für die Steiermark mit Ende 2022 sicherzustellen.

Da die Bahnstromversorgung bisher nicht Verfahrensgegenstand im engeren Sinne war, ist diese nun einer **Umweltverträglichkeitsprüfung und einem teilkonzentriertes Genehmigungsverfahren beim Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit)** zu unterziehen.

### 3.2 Vorhabensbeschreibung

Die **Bahnstromversorgung der Koralmbahn** soll über ein **20 kV-System** gewährleistet werden. Hierfür sind folgende Maßnahmen erforderlich:

- Errichtung des Frequenzumformers (FU) Weststeiermark
- Errichtung des Frequenzumformers (FU) Lavanttal
- Verlegung eines 20 kV-Kabels vom Energieversorgungsunternehmen (EVU) - Anschlusspunkt im Tunnellüftungsgebäude Leibenfeld bis zum FU Weststeiermark sowie vom Anschlusspunkt EVU - Schaltstation Lavanttal bis zum FU Lavanttal

Zusätzlich zur Umsetzung der für die Bahnstromversorgung im engeren Sinne notwendigen Maßnahmen ist eine (einschleifige) **110 kV-Kabelverbindung inkl. Unterwerken (UW)** zwischen dem Unterwerk Werndorf (Bestand) und dem Unterwerk Grafenstein (in Planung) geplant. Das 110 kV - System dient der Gewährleistung der Ausfallssicherheit (Redundanz) sowie der Versorgungssicherheit im Bahnstromnetz der Koralmbahn im Großraum Graz und Kärnten. Das 110 kV Kabel soll entlang der Trasse der Koralmbahn verlegt werden.

Für die Verlegung des 110 kV Kabel bzw. des 20 kV Kabels können zum Teil bereits genehmigte und errichtete Kabelwege (Tröge, Rohre) beansprucht werden.

Im Detail umfasst das Vorhaben damit folgende **Vorhabensbestandteile**, die in Abbildung 1 in ihrem räumlichen Kontext dargestellt werden:

- Errichtung / Umbau von Unterwerken (UW) und Frequenzumformern (FU):
  - Umbau UW Werndorf
  - Errichtung UW / FU Weststeiermark inkl. Einfahrt
  - Errichtung UW / FU Lavanttal inkl. Einfahrt
  - Errichtung UW Grafenstein inkl. Einfahrt und Abspannung von einer bestehenden 110 kV Hochspannungsleitung zum UW Grafenstein und Austausch des Erdseils bzw. der Leiterseile
- Errichtung von Kabelwegen:
  - Errichtung eines 110 kV Kabelwegs (tlw. als Trog, tlw. als Rohr ausgeführt) zwischen dem UW Werndorf und dem bestehenden Kabeltrog an der Regionalbahnstrecke km 0,116 d.h. zwischen 110 kV Leitungs-km 0,000 bis 0,690.
  - Errichtung eines 20 kV Kabelwegs (als Rohrzug ausgeführt) zwischen dem bestehenden Anschlusspunkt EVU - Schaltstation Lavanttal und dem UW / FU Lavanttal



- Verlegung von 110 kV bzw. 20 kV Kabeln:
  - Verlegung eines 110 kV Kabels zwischen dem UW Werndorf und dem UW Grafenstein
  - Verlegung eines 20 kV Kabels zwischen dem UW / FU Weststeiermark bis zum bestehenden EVU - Anschlusspunkt im Tunnellüftungsgebäude Leibenfeld

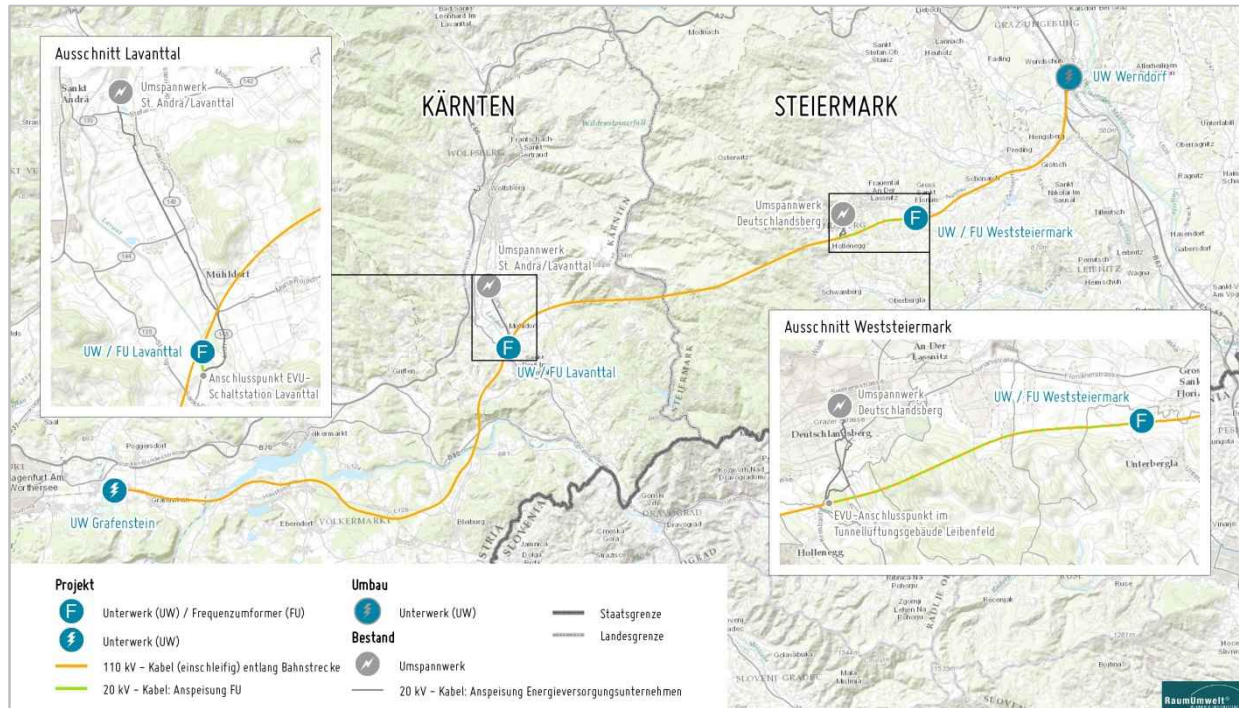


Abbildung 1: Vorhabensbestandteile Bahnstromversorgung Koralmbahn

Detaillierte Angaben zum Vorhaben können dem Einreichoperat zur Eisenbahnrechtlichen Baugenehmigung entnommen werden (u. a. EB 01-01, Bauentwurf Zusammenfassung). Eine detaillierte räumliche Darstellung des Vorhabens kann der Übersichtskarte (Einlage Nr. UV 01-01.05) bzw. den Übersichtslageplänen (Einlage Nr. UV 03-01.02 – UV 03.01.03) entnommen werden.

## 4 NOTWENDIGKEIT DER ERRICHTUNG DER BAHNSTROMANLAGEN

### 4.1 Begründung aus energietechnischer Sicht

Um die Koralmbahn mit elektrischer Traktion betreiben zu können, ist die Errichtung von Bahnstromversorgungsanlagen notwendig. Da die Versorgung der Traktionsstromanlagen nicht nur durch bestehende Anlagen erfolgen kann, ist die Errichtung von neuen Einspeisestellen im Bereich der Portale des Koralmtunnels sowie im Bereich Grafenstein notwendig, wobei die definitive Lage der Einspeisestellen durch eine Standortauswahl festgelegt wurde (vgl. Kap. 5.2.). Die zusätzlichen Einspeisestellen sind erforderlich, da bei Nichterrichtung die Stromversorgung nur über die Oberleitungsanlagen erfolgen müsste, was jedoch aufgrund der Länge des Versorgungsbereichs nicht möglich ist. Im technischen Bericht TSI (vgl. Einlage EB 02-02.27) wird nachgewiesen, dass mit den gegenständlichen Anlagen eine ausreichende Versorgungsqualität für einen Hochleistungsverkehr gewährleistet werden kann.

### 4.2 Begründung des öffentlichen Interesses am Vorhaben

Mit der **Koralmbahn** zwischen Graz und Klagenfurt wird eine zweigleisige Hochleistungsstrecke mit gemischtem Verkehr hergestellt, deren Zweck eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Schieneninfrastruktur zwischen Wien und Klagenfurt und die Verkehrsverlagerung von der Straße auf die Schiene auf der genannten Relation ist. Die Koralmbahn wird gemäß dem bestehenden internationalen Standard für HL-Strecken errichtet.

In den Jahren 2002 – 2004 erfolgte die Einreichung der Vorschlagstrasse für die Koralmbahn in vier Abschnitten zum Trassenerlassungsverfahren mit Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Im Rahmen dieses Verfahrens wurden das öffentliche Interesse und damit die Bedeutung einer entsprechenden Verbindung zwischen Graz und Klagenfurt aus gesamteuropäischer, nationaler und regionaler Sicht umfassend dargelegt.

Die Koralmbahn ist Teil des transeuropäischen Korridors VI, einer international bedeutenden Bahnachse, die von Danzig über Warschau und Wien nach Triest, Venedig und Bologna führt, und somit die Ostsee mit dem Mittelmeer verbindet. Darüber hinaus hat die Koralmbahn nationale Bedeutung, da sie die Erreichbarkeit des Süden Österreichs verbessert und die Weststeiermark und den Südkärntner Raum optimal an die Landeshauptstädte Graz und Klagenfurt anbindet, wovon die Pendler und die regionale Wirtschaft profitieren. Durch die Koralmbahn werden wesentliche Fahrzeit-Verkürzungen und attraktivere Taktfahrpläne ermöglicht.

Aus dem damals dargelegten und durch die vorliegenden Genehmigungen bestätigten öffentliche Interesse an der Umsetzung der Koralmbahn begründet sich gleichzeitig das öffentliche Interesse an der Umsetzung des gegenständlichen Vorhabens der **Bahnstromversorgung** und damit der Elektrifizie-

rung der Koralmbahn. Die Errichtung der Bahnstromversorgungsanlagen ist Grundvoraussetzung für den Betrieb der genehmigten Anlagen der Koralmbahn gem. dem genehmigten Betriebsprogramm.

#### **4.3 Auswirkung der Nichtrealisierung (Planungsnullfall)**

Der **Planungsnullfall** (2023) baut auf der Annahme der Nichtumsetzung des Vorhabens „Bahnstromversorgung Koralmbahn“ auf. Für diesen Fall hat lt. UVP-G die Darlegung der Vor- und Nachteile des Unterbleibens des Vorhabens zu erfolgen.

Bei Nichtrealisierung des Vorhabens Bahnstromversorgung Koralmbahn wäre eine Nutzung der genehmigten und bereits errichteten Anlagen der Koralmbahn gem. Betriebsprogramm und ausgewiesenen öffentlichen Interesse nicht möglich. Die Errichtung der Bahnstromversorgungsanlagen ist damit Grundvoraussetzung für den Betrieb der genehmigten Anlagen der Koralmbahn (vgl. 4.1, S. 10 ff).

Eine Darlegung der umweltrelevanten Vor- und Nachteile bei Unterbleiben des Vorhabens im Detail ist daher nicht vorgesehen. Die Nichterrichtung der zu genehmigenden Anlagen würde ein Ausbleiben der damit verbundenen Umweltauswirkungen (vgl. Einlage Nr. UV 01.01-03) bedeuten, jedoch auch einen Betrieb der Anlagen der genehmigten Koralmbahn ausschließen.

## 5 VORANGEGANGENE STUDIEN UND UNTERSUCHUNGEN

### 5.1 Systemauswahl für die Bahnstromversorgung der Koralmbahn

Für die Bahnstromversorgung der Koralmbahn stehen verschiedene technische Systeme zur Verfügung. In den Untersuchungen zur Systemauswahl wurden geeignete Systeme bzw. Systemkombinationen definiert und auf Basis eines umfassenden Kriterienkatalogs ein mehrstufiges Auswahlverfahren zur Ermittlung des besten Systems nach dem Stand der Technik durchgeführt.

Ziel war eine Systemempfehlung für die Bahnstromversorgung der Koralmbahn zwischen dem Unterwerk Werndorf (Steiermark) und dem Unterwerk Grafenstein (Kärnten).

In der Studie zur **Systemauswahl 2010** wurde als Ergebnis eines umfangreichen Beurteilungsprozesses und aufbauend auf Voruntersuchungen aus dem Jahr 2009 eine Variante **Freileitung – Kabel – Freileitung** empfohlen. Für die Weiterführung dieser Variante wurde im August 2010 ein Vorstandsbeschluss erwirkt.

Varianten mit dezentraler Einspeisung waren in einem frühen Stadium der Untersuchung ausgeschieden worden, da sie bestimmte MUSS-Kriterien (insbesondere in Hinblick auf den Netzschluss) nicht erfüllten. Aufgrund neuer technologischer Entwicklungen in der Frequenzumformer - Technik sollte die damalige **Systementscheidung im Jahr 2012** neu bewertet werden. Eine neuerliche Überprüfung der MUSS - Kriterien zeigt, dass bedingt durch die Weiterentwicklung der Regelungsstrategie in der Frequenzumformertechnik eine Reduktion der Nichtverfügbarkeit und damit die Einhaltung der Verfügbarkeitskriterien lt. TSI erreicht werden können. Das Kriterium des Netzschlusses war damit für das System Kooperation mit Energieversorgern erfüllt. In der weiteren Untersuchung wird hier alleinig das System mit statischem Umrichter über ein Kabel (20 kV) betrachtet, da die bestehenden und für die Errichtung der Koralmbahn genutzten Anlagen der Energieversorgungsunternehmen zukünftig für die Bahnstromversorgung genutzt werden kann. Aufgrund der technologischen Entwicklung in diesem Bereich sollte nun die Systementscheidung neu bewertet werden.

Im direkten Vergleich mit der Variante *Freileitung – Kabel – Freileitung* zeigte sich im Zuge der umfassenden fachlichen Beurteilungen, dass die Variante *Kooperation mit Energieversorgungsunternehmen mit statischem Frequenzumformer über Kabel (20 kV)* eine nahezu gleichwertige Sicherstellung der Bahnstromversorgung der Koralmbahn möglich ist, dabei eine höheren Umsetzungssicherheit besteht, die räumlichen Eingriffe weitaus geringer zu bewerten sind und die Kostenunterschiede der beiden Varianten marginal sind.

Ergebnis dieser Neubewertung war daher die Empfehlung der Systemvariante **Kooperation mit Energieversorgungsunternehmen mit statischem Frequenzumformer über Kabel (20 kV)** unter Nutzung der bestehenden Anlagen der Energieversorgungsunternehmen (EVU) im Bereich Leibenfeld und

Bahnhof Lavanttal mündete. Für die Weiterführung dieser Variante wurde im März 2013 ein positiver Vorstandsbeschluss erwirkt.

Im Jahr 2015 fand eine weitere **Systemoptimierung** statt. Diese energietechnische Optimierung führte zu einer Reduktion von drei auf zwei Frequenzumformer (Realisierung FU Lavanttal sowie Weststeiermark, Entfall FU Werndorf) und zum Ersatz des entfallenden Frequenzumformers durch ein durchgehendes, einschleifiges 110 kV-Kabel von Werndorf bis Grafenstein. Der zukünftige Regelbetrieb kann dabei über den Einsatz der Frequenzumformer sichergestellt werden und das durchgehende 110 kV Kabel leistet zusätzlich eine höhere Ausfallsicherheit und Redundanz und gewährleistet überdies einen Ringschluss im ÖBB 110 KV Netz sowie größere Flexibilität im Stromeinkauf.

Aufgrund der gefallen Kosten für Stromkabel und der Möglichkeit der Einsparung des Frequenzumformers beim Unterwerk Werndorf wurde die zusätzliche Umsetzung einer (einschleifigen) **110 kV-Kabelverbindung** festgelegt.

Die erforderliche Redundanz für die Bahnstromversorgung im Lavanttal und in der Weststeiermark wird **durch konventionelle Unterwerk Trafos** über (1-schleifiges Kabel) anstelle der jeweiligen Frequenzumformer (FU) - Redundanzen hergestellt. Die daraus entstehenden zusätzlichen Kosten werden durch den Entfall des andernfalls notwendigen zusätzlichen Frequenzumformers im bestehenden Unterwerk Werndorf kompensiert. Insgesamt bleibt die installierte Leistung in der Weststeiermark und im Lavanttal gleich.

## 5.2 Standortauswahl für Frequenzumformer

Gegenstand der Untersuchungen in den Jahren 2013 / 2014 war die Festlegung möglicher Standorte für Frequenzumformer in der Weststeiermark und im Lavanttal auf Basis der vergleichenden Beurteilung der potenziellen Standorte nach fachlichen Gesichtspunkten, die schließlich in eine Standortempfehlung mündete.

Die Untersuchung basierte auf den Ergebnissen der Studie zur Systemauswahl für die Bahnstromversorgung der Koralmbahn im Jahr 2012, in der ausgewählte technische Systeme auf ihre Eignung für die Bahnstromversorgung der Koralmbahn geprüft wurden. Als im Vergleich vorteilige Variante hat sich die **Kooperation mit Energieversorgungsunternehmen mit statischem Frequenzumformer über Kabel (20 kV)** herausgestellt. Miteinbezogen wurde dabei die langfristige Nutzung der bereits im Zuge der Errichtung der Koralmbahn von den Energieversorgungsunternehmen (EVU) zur Stromversorgung („Baustrom“) zur Verfügung gestellten 20 kV Kabelverbindung bis zu den Anschlusspunkten im Tunnellüftungsgebäude Leibenfeld bzw. EVU - Schaltstation Lavanttal.

In einem ersten Arbeitsschritt wurden im Zuge eines Vorauswahlprozesses und anhand eines Kriterienkatalogs in der Weststeiermark und im Lavanttal Ausschluss- und Eignungszonen für Frequenzumfor-

mer (FU) ausgewiesen. Innerhalb der Eignungszonen wurden mögliche FU-Standorte (vgl. Abbildung 2) anhand vorgegebener planungsrelevanter Kennwerte festgelegt (Flächengröße, Erschließbarkeit, technisches Design) festgelegt.

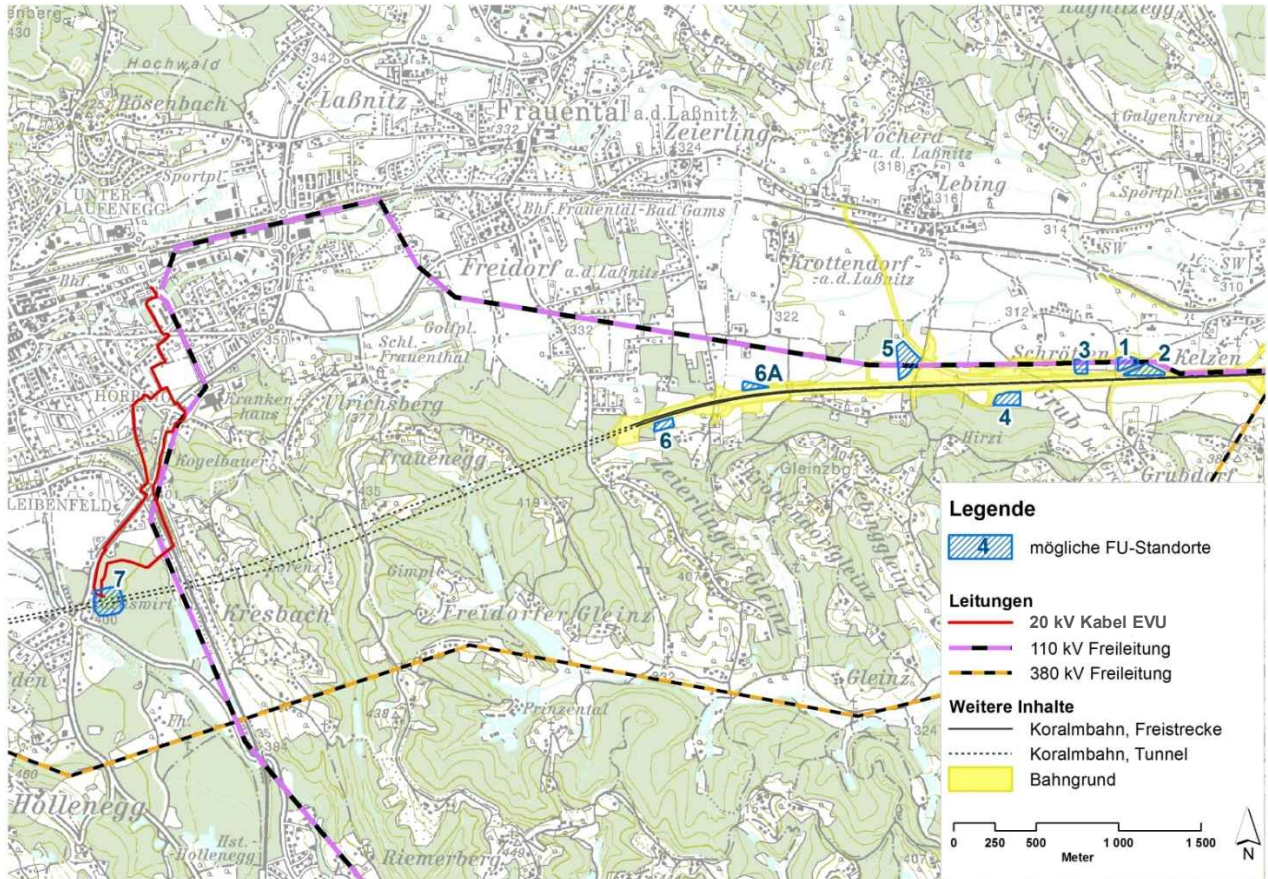


Abbildung 2: Mögliche FU-Standorte Weststeiermark (Grafik: Planum)

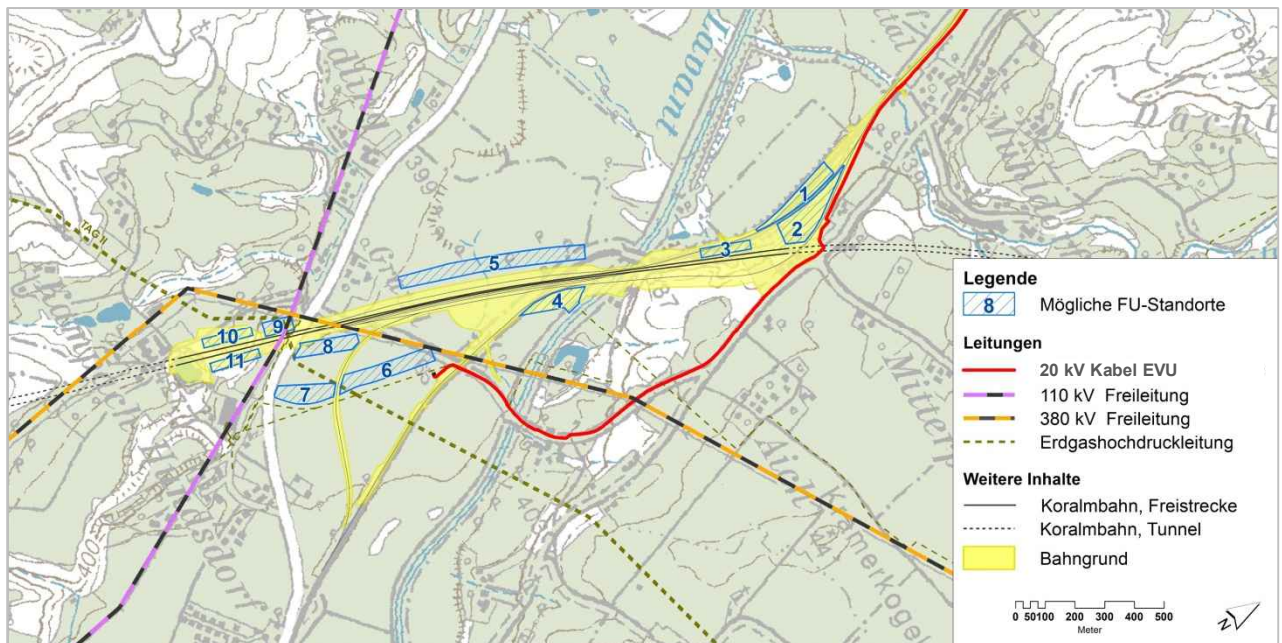


Abbildung 3: Mögliche FU-Standorte Lavanttal (Grafik: RaumUmwelt)

Zur Eingrenzung wurden in einem nächsten Schritt jene Standorte ausgeschieden, die gegenüber anderen keinen wesentlichen Vorteil aufweisen oder aufgrund von Zwangspunkten, die sich aus dem eisenbahntechnischen Projekt ergeben, auszuschneiden sind.

In einem Auswahlprozess wurden die verbleibenden **Standorte** in den Themenbereichen „*Energetechnik und Eisenbahnbau*“, „*Raum und Umwelt*“ und „*Kosten und Risiken*“ nach fachlichen Kriterien beurteilt und die Stabilität der Ergebnisse über ein **Sensitivitätsanalyse** mit unterschiedlichen Gewichtungsfällen überprüft.

Die Untersuchungen mündeten in die **Empfehlung** jeweils eines Standortes für einen **Frequenzumformer** in der Weststeiermark („Standort 2“) und im Lavanttal („Standort 4“) mit Anspeisung über 20 kV Kabel (vgl. Abbildung 4 und Abbildung 5). Die entsprechenden Standorte (vgl. auch Einlage UV 01-01.05, Übersichtskarte Umweltverträglichkeitserklärung) sind Teil des gegenständlichen Vorhabens, ergänzt um die **konventionelle Unterwerk Trafos**, die ebenfalls an den genannten Standorten positioniert werden.

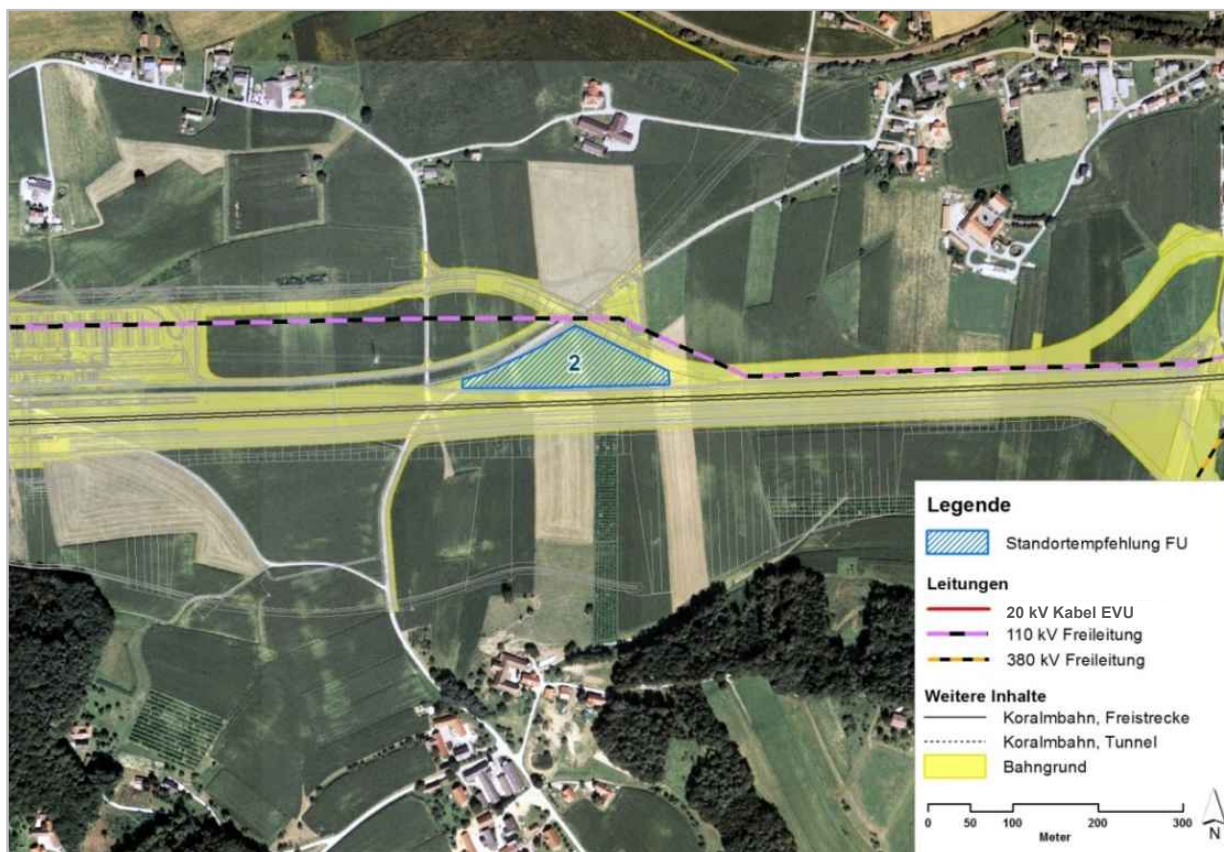


Abbildung 4: Standortempfehlung Standort 2, 20 kV Anspeisung, Weststeiermark (Grafik: Planum)

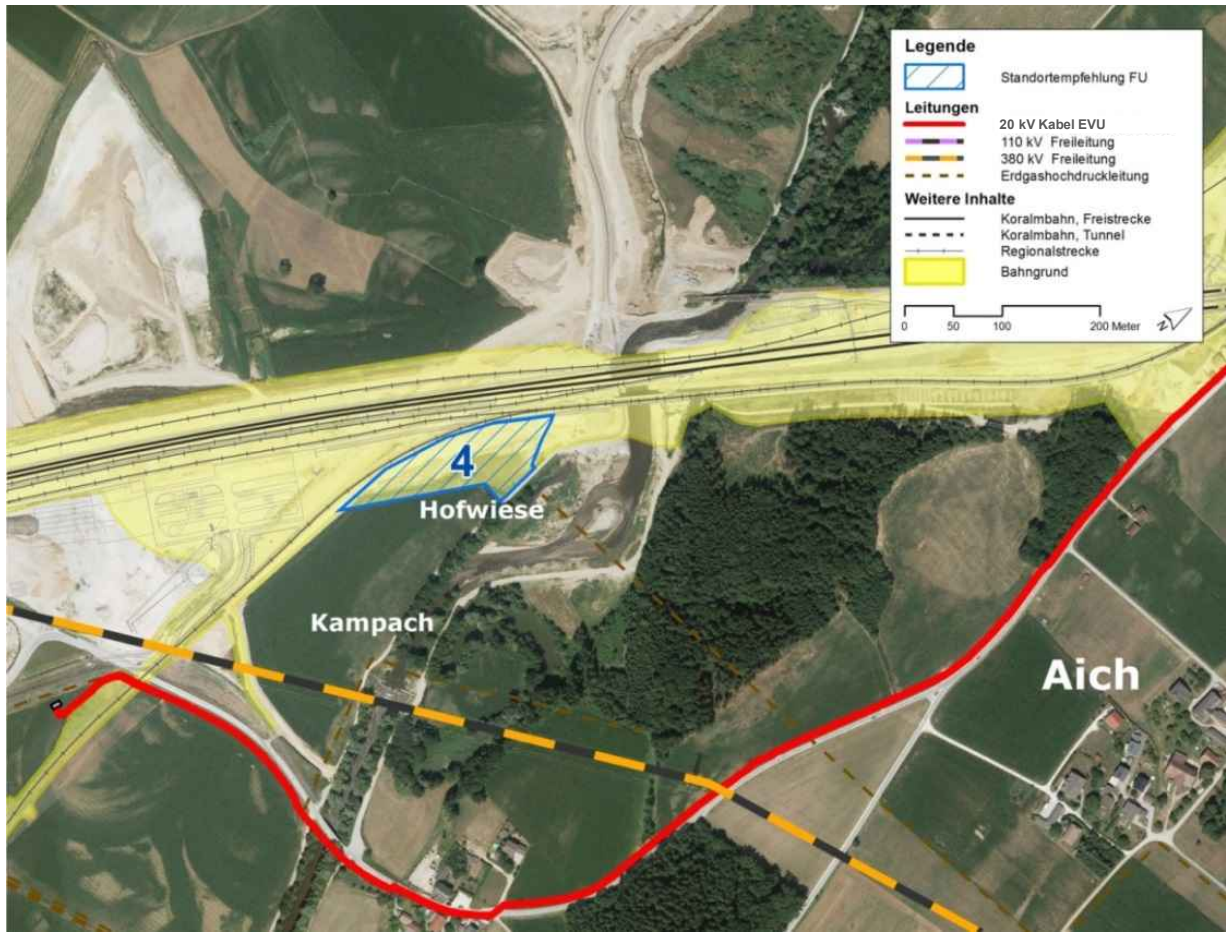


Abbildung 5: Standortempfehlung Standort 4, 20 kV Anspeisung, Lavanttal (Grafik: RaumUmwelt)



## 6 VERZEICHNISSE

### 6.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vorhabensbestandteile Bahnstromversorgung Koralmbahn .....	9
Abbildung 2: Mögliche FU-Standorte Weststeiermark (Grafik: Planum).....	14
Abbildung 3: Mögliche FU-Standorte Lavanttal (Grafik: RaumUmwelt).....	14
Abbildung 4: Standortempfehlung Standort 2, 20 kV Anspeisung, Weststeiermark (Grafik: Planum).....	15
Abbildung 5: Standortempfehlung Standort 4, 20 kV Anspeisung, Lavanttal (Grafik: RaumUmwelt).....	16

### 6.2 Quellen- und Literaturverzeichnis

ÖBB Infrastruktur (2002 – 2004): UVE Koralmbahn Abschnitte Feldkirchen - Wettmannstätten, Wettmannstätten – St. Andrä, St. Andrä – Aich, Aich Mittlern – Althofen / Drau. Wien, Graz

RaumUmwelt Planungs-GmbH, Regionalentwicklung DI Tischler GmbH (2014): Standortauswahl Frequenzumformer (FU). Wien, Graz

RaumUmwelt Planungs-GmbH (2012): Systemauswahl Bahnstromversorgung Koralmbahn (FU). Wien, Graz

RaumUmwelt Planungs-GmbH, Regionalentwicklung DI Tischler GmbH (2010): Systemauswahl Bahnstromversorgung Koralmbahn (FU). Wien, Graz

RaumUmwelt Planungs-GmbH, Regionalentwicklung DI Tischler GmbH (2009): Vorstudie Systemauswahl Bahnstromversorgung Koralmbahn (FU). Wien, Graz

### 6.3 Abkürzungsverzeichnis

EVU	Energieversorgungsunternehmen
FU	Frequenzumformer
HL-Strecke	Hochleistungsstrecke
UVE	Umweltverträglichkeitserklärung
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVP-G 2000	Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000
UW	Unterwerk