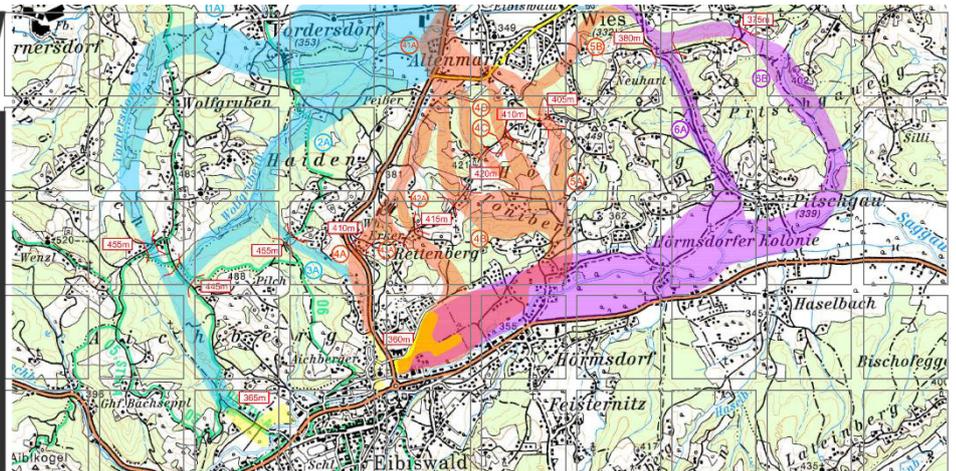


EBW



W

Trassenstudie Wies-Eibiswald

Masterarbeit

Abgabetermin: 18.03.2014

Martin Smoliner

BSc BA

M-Nr.: 0831293

martin.smoliner@student.tugraz.at

Betreuer:

Peter VEIT

Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.

peter.veit@tugraz.at

B

E



Danksagung

Mein Dank gilt allen Personen, die zur Durchführung bzw. zum erfolgreichem Abschluss dieser Masterarbeit beigetragen haben.

Dies sind die Vertreter der Gemeinden und im Besonderen die Bürgermeister von Pitschgau, Wies und Soboth, die durch ihr Interesse die erneuten Planungen zu einer Verlängerung der GKB von Wies nach Eibiswald eingeleitet haben. Mit ihrer Einschätzung der örtlichen Gegebenheiten haben sie einen wichtigen Anteil zur realitätsnahen Erstellung der Masterarbeit beigetragen.

Des Weiteren gilt mein Dank der GKB, die mit dem Vorschlag zu einer entsprechenden Masterarbeit an des Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft der TU Graz herangetreten ist. Stellvertretend sind hier Prok. Peter Kronberger und DI Gernot Winter zu nennen, die bei Rückfragen und Besprechungen stets ihr fachliches Wissen zu Verfügung gestellt haben.

Bedanken möchte ich mich auch beim Team des Instituts für Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft für das gute Arbeitsklima, die vielen Ratschläge und Hilfestellungen. Großer Dank gilt den Betreuern dieser Arbeit Univ.-Prof. Dr. DI. Peter Veit und DI Stefan Walter, BSc.

Mein besonderer Dank gilt auch all jenen, die mich im Laufe der Masterarbeit, aber auch während des gesamten Studiums, unterstützt, beraten und motiviert haben.

EIDESSTÄTTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am 18.03.2014



.....
(Unterschrift)

Kurzfassung

Die vorliegende Masterarbeit stellt eine Machbarkeitsstudie für die Verlängerung des Wieser Astes der Graz-Köflach Bahn vom Bestandsbahnhof Wies-Eibiswald nach Eibiswald dar. Diese Verlängerung wurde unter Berücksichtigung der Bestandsparameter, aktueller Richtlinien sowie hinsichtlich der Umsetzbarkeit auf Topographie und Besiedlung geprüft.

Während der Untersuchungen zeigte sich, dass der Höhenrücken zwischen Wies und Eibiswald ein bedeutendes topographisches Hindernis darstellt. Dies macht entweder eine Tunnellösung oder die Anwendung der maximalen Längsneigungen von 40‰ notwendig. Zusätzlich erschwert die dichte Verbauung im Bereich des Bahnhofes Wies und die Zersiedlung der Ortschaften, besonders im Talboden des Saggauer Baches, die Trassierung.

Aufgrund der deutlich kürzeren Streckenlänge und unter Berücksichtigung zukünftiger Betriebskosten erscheint eine Tunnellösung parallel zur Radlpass Straße als die sinnvollste Lösung. Diese Variante sieht ein Abspringen von der Bestandstrecke im Bahnhof Wies in Richtung Südwesten vor. Für den weiteren Verlauf durch das Tal des Haidenbaches sind mehrere Varianten möglich. In Eibiswald wurden zwei Standorte für den Bahnhof gefunden, für die jeweiligen Zulaufstrecken sind Tunnellösungen im Bereich Kowaldhöhe bzw. Rettenbach notwendig.

Schlussendlich werden im Rahmen dieser Masterarbeit Empfehlungen für die aus technischer Sicht bestgeeigneten Trassenverläufe abgegeben. Der endgültige Verlauf wird von der Wahl des Bahnhofstandortes in Eibiswald und der Diskussion mit der lokalen Bevölkerung abhängen.

Abstract

This thesis presents a feasibility study about the extension of the Wies-branch of the Graz-Köflach railway from the existing terminal station Wies-Eibiswald to Eibiswald. The extension was evaluated taking into account the parameters of the existing line, current guidelines and the practicability considering topography and settlement.

During the analysis the mountain ridge between Wies and Eibiswald turned out to be a considerable topographical obstacle. Therefore a tunnel or a longitudinal gradient of about 40‰ is necessary. In addition, the dense settlement in the area of the station Wies and uncontrolled development of towns, especially in the area of the Saggau-valley floor, complicates the line routing.

Due to the clearly shorter line length and the consideration of future operational costs, a tunnel parallel to the Radlpass Straße seems to be the best solution. The variation starts at the station Wies running southwards. In the continuing section of the Haidenbach-valley different options are possible. In Eibiswald two locations for potential railway stations were found. For the respective lines, tunnels in the area of Kowaldhöhe and accordingly Rettenbach are necessary.

In conclusion this thesis presents the best lines that could be found under technical aspects. The final route will depend on the location of the station in Eibiswald and on the results of the discussion with the local population.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	11
1.1	Projektbeschreibung	11
1.2	Motivation	12
1.2.1	Anbindung Raum Eibiswald	12
1.2.2	Fahrgastentwicklung	13
1.2.3	Weißbuch 2025 - Koralmbahn	14
1.2.4	Referenzprojekt Ostermiething	15
1.2.5	Historischer Rückblick	16
1.2.6	Aufbau und Vorgehensweise.....	17
1.3	Zielsetzung	18
2	Grundlagen.....	19
2.1	Planungsbasis.....	19
2.1.1	Richtlinien und Regelwerke	19
2.1.2	Software.....	20
2.1.3	Daten.....	21
2.1.3.1	ÖK50	21
2.1.3.2	Digitales Geländemodell	22
2.1.3.3	Kataster	23
2.1.3.4	Orthofotos.....	24
2.2	Trassierungselemente.....	26
2.2.1	Bogenradius.....	26
2.2.2	Überhöhung bzw. Überhöhungsfehlbetrag	28
2.2.3	Übergangsbogen.....	30
2.2.4	Längsneigungen und Neigungswechsel	34
2.2.5	Mindelementlänge	36
2.2.6	Bahnhofsdimensionierung	37
2.2.7	Eisenbahnkreuzungen	39
2.2.8	Querprofile.....	39
2.3	Betriebliche Anforderungen	40
2.3.1	Takt	40
2.3.2	Stürzen in Wies	40
2.3.3	Maximale Streckenlänge	40
2.3.4	Abstellgleise Bahnhof Wies.....	41
3	Variantenstudie.....	43
3.1	Grundlegendes	43
3.1.1	Trassierung.....	43
3.1.2	Topographie.....	44
3.1.3	Bahnhofstandorte/Zwangspunkte.....	46
3.1.4	Radlpass Straße	47
3.2	Untersuchungsgebiete	48
3.2.1	Bahnhof Wies	49
3.2.2	Bahnhof Eibiswald.....	50
3.2.3	Untersuchungsgebiet West.....	52
3.2.3.1	1A Vordersdorfbach	53
3.2.3.2	2A Wolfgrubenbach	53
3.2.3.3	3A Wolfgrubenbach-Haiden	54
3.2.4	Untersuchungsgebiet Mitte.....	55
3.2.4.1	4A Radlpass Straße	56
3.2.4.2	4B Toniberg.....	57
3.2.4.3	41B Toniberg-Tunnel	58
3.2.4.4	4C Höllberg West	59
3.2.4.5	4D Höllberg Mitte	59
3.2.4.6	5A Höllberg Ost.....	60
3.2.4.7	5B Altenmarkt-Haselsberg	60
3.2.5	Untersuchungsgebiet Ost.....	61

Inhaltsverzeichnis

3.2.5.1	6A Pitschgau West.....	62
3.2.5.2	6B Pitschgau Ost.....	63
3.3	Variantendiskussion	64
3.3.1	Spezifische Eigenschaften	65
3.3.2	Variantenfestlegung	68
4	Detailplanung.....	69
4.1	Geländeverschnitt und Einrechnung.....	70
4.1.1	Einrechnung.....	70
4.1.2	Geländeverschnitt.....	71
4.2	Trassenbeschreibung	74
4.2.1	Variante 401A Kowaldhöhe West	74
4.2.2	Variante 411A Kowaldhöhe Mitte	75
4.2.3	Variante 421A Rettenberg.....	77
4.2.4	Variante 450A Sigl West bzw. 452A Sigl Ost.....	78
4.2.1	Variante 441D Höllberg Mitte	80
4.2.2	Variante 602A Pitschgau.....	81
4.3	Kunstabauten und Ausgleichsmaßnahmen	83
4.3.1	Unterführung Kreisverkehr Wies	83
4.3.2	Querung B76 Höhe Weiße Sulm	86
4.3.3	Querung B76 auf Höhe Altenmarkter Straße.....	87
4.3.4	Querung L605	88
4.4	Trassendiskussion	89
4.4.1	Trassenvergleich.....	90
4.4.1.1	401A Kowaldhöhe West.....	90
4.4.1.2	411A Kowaldhöhe Mitte.....	91
4.4.1.3	421A Rettenberg	91
4.4.1.4	441D Höllberg Mitte.....	92
4.4.1.5	452A Sigl Ost bzw. 450 Sigl West.....	92
4.4.1.6	602A Pitschgau	93
4.4.2	Spezifische Eigenschaften	94
4.4.3	Trassenfestlegung.....	97
5	Feinplanung.....	99
5.1	Trassenbeschreibung	100
5.1.1	Variante 461A Sulm West	100
5.1.2	Variante 464A Haidenbach Radlpass Straße	102
5.1.3	Variante 465A Haidenbach Hangtrasse	104
5.1.4	Variante 467A Umlegung Sulm Süd.....	105
5.1.5	Variante 468A Kowaldhöhe West	107
5.1.6	Variante 469A Kowaldhöhe Ost.....	108
5.2	Kunstabauten und Ausgleichsmaßnahmen	109
5.2.1	Bahnhof Wies.....	109
5.2.1	Weiße Sulm	111
5.2.2	Querungen.....	112
5.2.1	Bahnhof Eibiswald.....	113
5.3	Fahrdynamische Berechnungen.....	115
5.3.1	Parameter.....	115
5.3.2	Fahrdynamische Kennwerte	117
5.4	Trassendiskussion	118
5.4.1	Trassenvergleich.....	119
5.4.1.1	461A Sulm West	119
5.4.1.2	464 Haidenbach Radlpass Straße	119
5.4.1.3	465 Haidenbach Hangtrasse	119
5.4.1.4	467 Sulm Süd.....	119
5.4.1.5	468 Kowaldhöhe West	119
5.4.1.6	469 Kowaldhöhe Ost.....	120
5.4.2	Spezifische Eigenschaften	120
5.4.3	Trassenempfehlung.....	122

Inhaltsverzeichnis

6 Zusammenfassung	123
Quellenverzeichnis	125
Abbildungsverzeichnis	127
Tabellenverzeichnis.....	129
Anhang	130

Abkürzungsverzeichnis

In der vorliegenden Masterarbeit werden folgende Abkürzungen verwendet:

B50	B50-Teil2/N, ÖBB-Richtlinie zur Linienführung von Gleisen (Normalspur)
BEV	Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen
DGM	Digitales Geländemodell
GKB	Graz-Köflacher Bahn und Busbetrieb GmbH
GOK	Geländeoberkante
GTW	Gelenktriebwagen, hier GTW 2/8 der Firma Stadler Rail
EK	Eisenbahnkreuzung
EW	Einfache Weiche
FSV	Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr
LSW	Lärmschutzwand
MiV	Motorisierter Individualverkehr
RVE	Richtlinien und Vorschriften für das Eisenbahnwesen
RVS	Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen
SOK	Schienenoberkante
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen
ÖK50	Österreichische Karte im Maßstab 1:50 000
VzG	Verzeichnis zulässiger Geschwindigkeiten



1 Einleitung

1.1 Projektbeschreibung

Thema der vorliegenden Masterarbeit ist eine Trassenstudie zur Verlängerung der Graz-Köflacher Bahn zwischen Wies und Eibiswald in der Weststeiermark.

Ausgehend vom derzeitigen Endbahnhof Wies-Eibiswald soll die technische Umsetzbarkeit einer Eisenbahntrasse nach Eibiswald geprüft werden. Die Trassierungsparameter sollen nach Möglichkeit der Bestandsstrecke entsprechen bzw. sind die Grenzwerte der gängigen Eisenbahn-Richtlinien einzuhalten. Zu berücksichtigen sind die Anforderungen des Zielfahrplanes 2025 und das daraus resultierende Zeitfenster für die Fahrt von Wies nach Eibiswald und retour.

Besonderes Augenmerk ist auf die Minimierung der Baukosten und die Akzeptanz der örtlichen Bevölkerung bzw. die Umsetzbarkeit zu legen. Um die Kosten überschaubar zu halten sollen Tunnelabschnitte und umfangreiche Kunstbauwerke vermieden oder soweit als möglich minimiert werden. Die Abschätzung der regionalen Durchsetzbarkeit wird im Projektverlauf kontinuierlich mit den örtlichen Vertretern abgestimmt.

Die gewählte Trassierung soll den Bestand des Bahnhofes Wies-Eibiswald bestmöglich nutzen und muss auf die dichte Bebauung in den Bereichen Wies, Altenmarkt, Hörmsdorf und Eibiswald Rücksicht nehmen. Ebenso stellt die Lage des zukünftigen Bahnhofes Eibiswald und damit die regionale Anbindung in der Zielregion ein wichtiges Entscheidungskriterium dar. Diese soll soweit möglich durch fußläufige Erreichbarkeit, Anbindungen zum regionalen Busverkehr und Park&Ride Anlagen sichergestellt werden.

In einem ersten Schritt wird der Großraum zwischen Wies und Eibiswald in Untersuchungsgebiete eingeteilt, die grob die möglichen Trassierungsvarianten abbilden. Diejenigen die die Anforderungen am besten erfüllen werden einer Detailuntersuchung unterzogen. Im Rahmen der Feintrassierung kommt es schließlich entlang einer festgelegten Route zur Optimierung der (Unter-)Varianten.

Ziel des Projektes ist es eine detaillierte Trasse zu präsentieren, die den beschriebenen Anforderungen bestmöglich entspricht und deren Umsetzbarkeit realistisch erscheint.

Die Präsentation der Planungen soll in erster Linie durch Lageplane und Längsschnitte in entsprechenden Maßstäben, Tabellen und den vorliegenden Bericht erfolgen.

1.2 Motivation

Für eine Realisierung der Verlängerung Wies-Eibiswald sprechen mehrere Faktoren:

- I Fahrgastpotential / Anbindung Raum Eibiswald
- I Fahrgastentwicklung GKB
- I Inbetriebnahme der Koralmbahn 2023 / Zielfahrplan 2025

1.2.1 Anbindung Raum Eibiswald

Wie die Planungen der Vergangenheit zeigen, ist es ein lange gehegter politischer Wunsch, die Region Eibiswald durch den Öffentlichen Verkehr besser zu erschließen. Die geografische Randlage dieses Gebietes macht eine entsprechende verkehrliche Anbindung an den Zentralraum Graz angesichts aktueller wirtschaftlicher und demographischer Entwicklungen besonders wichtig.¹

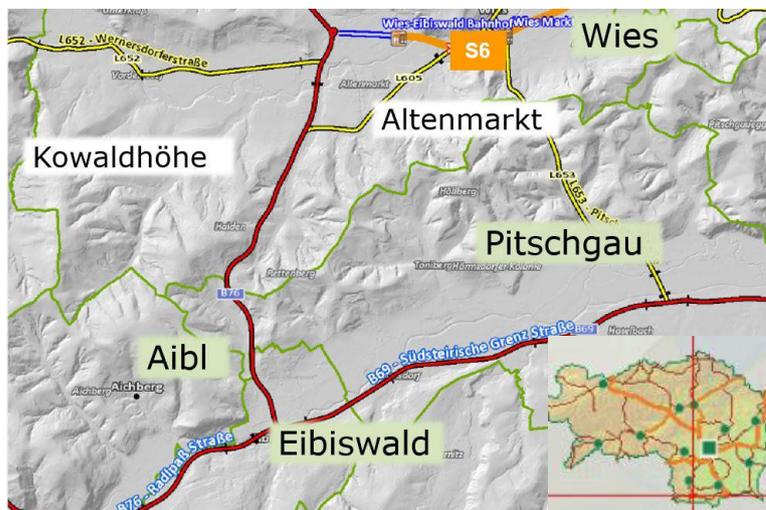


Abbildung 1: Überblick der betroffenen Gemeinden

¹ GIS Steiermark, Digitaler Atlas: Adresse und Ortsplan; <http://gis2.stmk.gv.at/atlas/%28S%28pb5vj0vj141t1wcnp0asrm%29%29/init.aspx?karte=adr&ks=das&redliningid=50nrzphp4fqbgqwxwcejac&box=517192.641228569;5170143.14177009;520199.408853952;5171601.98820848&rs=32633>; entnommen am 15.03.2014.

Laut Gemeindestrukturgesetz wird Eibiswald bis 2015 mit seinen Nachbargemeinden Aibl, Großradl, Pitschgau, Soboth und St. Oswald zur Marktgemeinde Eibiswald mit ca. 6700 Einwohnern² zusammengelegt. Besonders interessant ist die Verlängerung für jene Einwohner bzw. Besucher von Einrichtungen im unmittelbaren Einzugsgebiet des zukünftigen Bahnhofes. Das sind vor allem die Einwohner von Eibiswald, Hörmsdorf und Rettenberg sowie Pendler in das Gewerbegebiet von Eibiswald und Touristen.

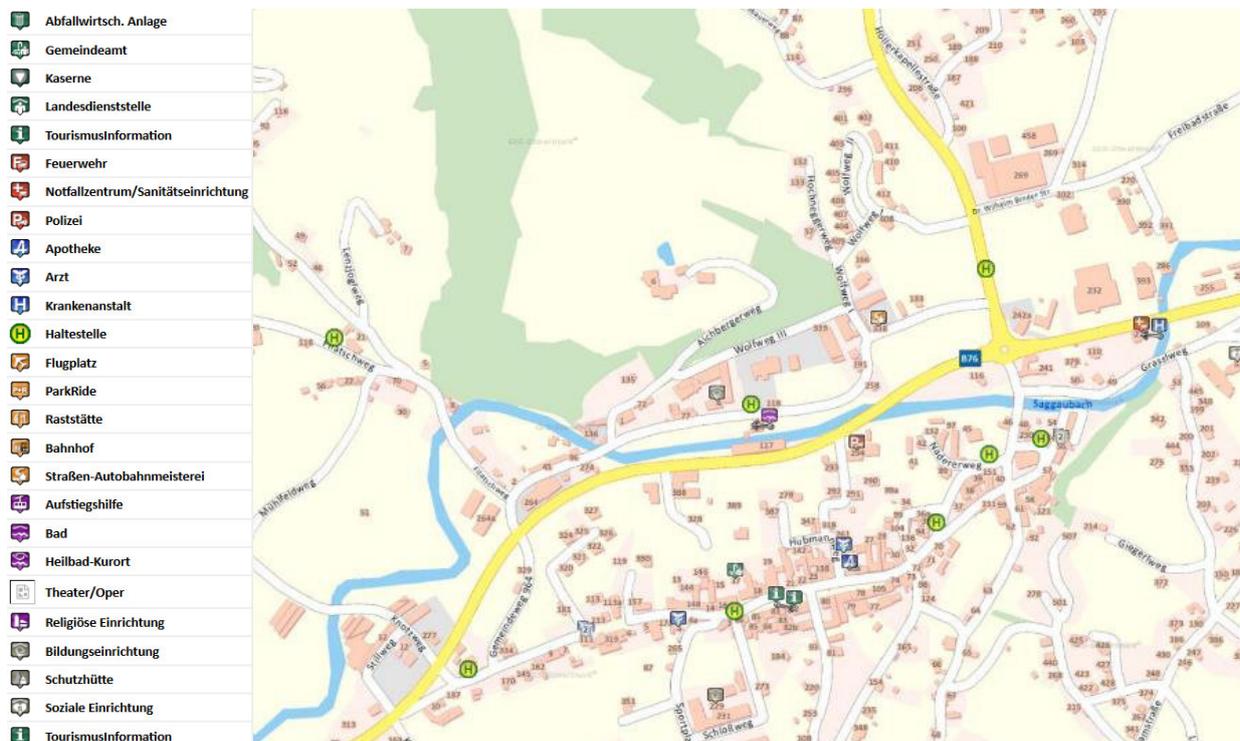


Abbildung 2: Ortsplan Eibiswald mit wichtigen Einrichtungen

1.2.2 Fahrgastentwicklung

Seit der Einführung 2007 ist die GKB Teil des S-Bahn Systems in der Steiermark und kann, wie auch die restlichen S-Bahn-Linien, eine sehr positive Fahrgastentwicklung vorweisen.

Während die S7 am Köflacher Ast im Zeitraum von 2008-2013 eine Fahrgaststeigerung von 14% vorweisen kann, erzielten die S6 und S61 am Wieser Ast einen Zuwachs von 24%. Bis das erweiterte Angebot der S-Bahn vollständig wirksam wird, ist mit einer weiteren Zunahme der Fahrgastzahlen zu rechnen.

²Land Steiermark (2013), S.45.

Abbildung 3: GKB-Linien S6, S6 und S7 im System der S-Bahn Steiermark³

1.2.3 Weißbuch 2025 - Koralmbahn

Mit der geplanten Inbetriebnahme der Koralmbahn im Jahr 2023 und dem damit in Kraft tretenden Zielfahrplan 2025 wird das S-Bahn System weiter verbessert.⁴ Zudem kommt es durch den Bahnhof Weststeiermark zu einer Anbindung an das übergeordnete und internationale Schienennetz. Damit wird der Südwesten der Steiermark nicht nur an den Zentralraum Graz, sondern auch innerhalb Österreichs und international deutlich besser angebunden.

Mit dem Zielfahrplan 2025 ergibt sich nach derzeitigem Stand eine Aufenthaltszeit der Zuggarnituren im Bahnhof Wies-Eibiswald von 32 min. Diese Zeit könnte optimalerweise genutzt werden um einen weiteren Bahnhof anzufahren und zusätzliches Fahrgastpotential zu erschließen. In der näheren Umgebung von Wies bietet sich hier der Raum Eibiswald an.

³ GKB, Strecke: http://www.gkb.at/images/s-bahn_linienetz_19102011.jpg; entnommen am 24.02.2014.

⁴ ÖBB Infrastruktur (2013).

1.2.4 Referenzprojekt Ostermiething

In Zeiten, in denen primär die Schließung von Lokalbahnen zur Debatte steht bzw. in vielen Regionen das Fahrplanangebot eingeschränkt wird, scheint es unrealistisch die Streckenverlängerung einer Regionalbahn zu prüfen. Aufgrund erfolgreicher Regionalverkehrskonzepte, der zunehmenden Forderung nach Umweltverträglichkeit und Nachhaltigkeit im Verkehr bzw. steigender Treibstoffpreise kommt es jedoch mittlerweile vermehrt zu einem Umdenken.

Als Referenz für die vorliegende Machbarkeitsstudie soll hier ein Projekt der Salzburger Lokalbahnen dienen. Das Verkehrsunternehmen verlängert bis 2014 den Ast Bürmoos-Trimmelkam im oberösterreichischen Inntal. Bei einem Investitionsvolumen von 11,5 Millionen Euro wird die Strecke von Trimmelkam bis Ostermiething um 3,0 km ausgebaut. Durch diese Maßnahme werden 200 000 zusätzliche Passagiere pro Jahr erwartet.⁵

⁵ Land Oberösterreich (2013), S. 7.

1.2.5 Historischer Rückblick

Eine Verlängerung der Wieser Bahn nach Eibiswald stellt jedoch keineswegs eine neue Forderung dar. Vielmehr gab es bereits gegen Ende des 19. Jahrhunderts entsprechende Planungen. Nachdem die Strecke Graz–Köflach 1859 eröffnet wurde, folgte 1873 die Eröffnung der Anschlussbahn von Lieboch nach Wies. Diese sollte die verkehrstechnische Erschließung der Braunkohlelager im Bereich Eibiswald und Steyregg ermöglichen. Nach Übernahme der bis dahin selbstständigen Graz-Köflacher Bahn durch die Südbahngesellschaft folgten Pläne für Anschlussbahnen nach Eibiswald bzw. weiter über den Radlpass nach Vuzenica in Slowenien, die jedoch nicht realisiert wurden.⁷



Abbildung 4: Geplante Verlängerung von Wies-Eibiswald nach Slowenien um 1880⁶

Bereits detailliert geplant, jedoch ebenfalls nicht umgesetzt, wurde eine Verlängerung der Sulmtalbahn von Pöfing-Brunn nach Eibiswald um das Jahr 1910. Obwohl bereits baureife Pläne vorlagen kam es nicht zur Realisierung des Projektes.⁸

Abzweigend vom heute nicht mehr bestehenden Kohleverladegleis im Bahnhof Pöfing-Brunn sah die Planung die ca. 7,0 km lange Trasse über Greith und Aug mit einem 112 m langen Tunnel durch den Haselberg nach Pitschgau vor. Dort war eine Verladestelle geplant, von welcher die Trasse am nördlichen Talboden des Saggau-Baches und weiter an der Hörmsdorfer Kolonie vorbei führte. Im Bereich des heutigen Gewerbegebietes von Eibiswald war schließlich der Bahnhof geplant.

⁶ Oberegger 2009.

⁷ GKB 2014.

⁸ N.N. 1910.



Abbildung 5: Bahnhof in Eibiswald – Grundeinlösungsplan 1910⁹

1.2.6 Aufbau und Vorgehensweise

Für die Machbarkeitsstudie wurde eine dreistufige Vorgehensweise gewählt, bei der die Ergebnisse nach jeder Stufe mit den Projektbeteiligten koordiniert werden. Nach einer ersten Besprechung am 24. September 2013 erfolgte die Ausarbeitung von Varianten in den drei Untersuchungsgebieten West, Mitte und Ost.

Im Rahmen der zweiten Besprechung im November wurde ein Korridor parallel zur Radlpass Straße mit einer Tunnellösung ausgewählt. In diesem Bereich wurden anschließend mehrere Varianten im Detail ausgearbeitet.

Bei einem weiteren Treffen im Jänner 2014 wurde ein Trassenverlauf festgelegt, aus dem in der folgenden Feinplanung alternative Teilvarianten ausgearbeitet wurden.

Die Abwicklung der Machbarkeitsstudie erfolgte durch regelmäßige Absprache zwischen den Projektbeteiligten in Form von Besprechungen im Gemeindeamt Pitschgau. Teilgenommen haben Bürgermeister und Vertreter der Gemeinden, Vertreter der GKB, der TU Graz und weitere Sachverständige:

⁹ N.N. Lokalbahn Pöfing-Brunn – Eibiswald (Fortsetzung der Sulmtalbahn). Detail-Projekt 1910. In: Sammlung Sepp Tezak, Graz.

Einleitung

Gemeinden	Bgm. Ing. Karl Schober (Gde. Pitschgau) Vzbgm. Werner Zuschnegg (Gde. Pitschgau) Christian Krottmayer (Gde. Pitschgau) Bgm. Mag. Josef Waltl (Gde. Wies) Bgm. OAR Hubert Koller (Gde. Soboth) GR Ing. Johannes Enzi (Gde. Soboth)
GKB	Prok. Peter Kronberger Dipl.-Ing. Gernot Winter Dr. Rudolf Kores
Land Stmk.	DI Horst Becker
TU Graz	Univ.-Prof. Dr. Dipl.-Ing. Peter Veit Dipl.-Ing. Stefan Walter, BSc. Martin Smoliner, BSc.

1.3 Zielsetzung

Ziel dieser Masterarbeit ist es zu prüfen, ob eine Verlängerung der GKB-Strecke von Wies nach Eibiswald machbar ist. Ein besonderes Augenmerk soll auf die Umsetzbarkeit in technischer, kostenmäßiger und politischer Sicht gerichtet werden. Ein negatives Ergebnis der Studie würde dabei das Aus für weitere Planungen von Seiten der GKB bedeuten. Nur wenn die grundsätzliche Machbarkeit von Routen belegt werden kann ist die Basis für die Ergreifung weiterer Maßnahmen bis hin zu einer möglichen Realisierung des Projektes gegeben.

Folgende Fragen sollen geklärt werden:

- I Welche Routen sind machbar?
- I Ist eine Trassierung ohne Tunnel möglich?
- I Welche maximalen Längsneigungen sind erforderlich?
- I Welche Lösung ist im Bereich Bahnhof Wies hinsichtlich der weitestgehenden Nutzung des Bestandes möglich?
- I Welche Trassen bringen die geringste Anrainerbelastung mit sich?
- I Welche Bahnstandsstandorte sind in Eibiswald möglich?
- I Welche Fahrzeit weisen die relevanten Trassen auf und mit welchem Energiebedarf ist zu rechnen?

Diese Fragen sollen in drei Planungsschritten geklärt werden und Vorschläge für machbare Trassen erarbeitet werden. Eine Analyse der Lärmsituation sowie die Klärung geologischer und hydrologischer Fragestellungen bleiben weiteren Untersuchungen vorbehalten.

2 Grundlagen

2.1 Planungsbasis

2.1.1 Richtlinien und Regelwerke

Die Trassierung wurde in erster Linie entsprechend den Vorgaben der B50 und den Parametern der Bestandsstrecke durchgeführt:

B50 ÖBB Infrastruktur Bau: B50/2-Teil2/N, Linienführung von Gleisen (Normalspur), Gekürzte Ausgabe für den Praktiker (8/2007).

GKB-AGB GKB Infrastrukturnutzungsvertrag (AGB), Anhänge zu den Allgemeinen Geschäftsbedingungen bzw. Schienennutzungsbestimmungen (2/2013).

Zusätzlich wurden folgende Richtlinien und Regelwerke berücksichtigt:

- I EisBBV: Verordnung über den Bau und Betrieb von Eisenbahnen (Eisenbahnbau- und betriebsverordnung), BGBl. II Nr. 398/2008 (2/2014).
- I ÖBB Infrastruktur: Regelquerschnitte, Plan 101-xxx. Quelle – regelplanung.at, nicht mehr abrufbar (2002).
- I ÖBB Infrastruktur: Streckenquerschnitte Regelwerk 01-05, Entwerfen von Bahnanlagen (7/2012).
- I FSV: RVE, Arbeitspapier Gleisabschlüsse, Entwurf (12/2013).

Für die grobe Dimensionierung von Kunstbauten bzw. Ausgleichsmaßnahmen im Straßenbereich wurden zusätzlich verwendet:

KUNSTBAUTEN

- I ÖBB Infrastruktur: B45, Technische Richtlinie für Eisenbahnbrücken und sonstige konstruktive Ingenieurbauwerke (2/2011).
- I ÖBB Infrastruktur: Skriptum Bautechnischer Kurs, Brückenbau und konstruktiver Ingenieurbau (2009).

STRASSE

- I RVS 03.08: Ländliche Straßen und Wege (9/1992).
- I RVS 03.23: Trassierung – Linienführung (3/2001).
- I RVS 03.44: Knoten, Plangleiche Knoten – Kreisverkehr (5/2001).

2.1.2 Software

Für die softwaregestützte Trassierung wurde das AutoCAD-Erweiterungsprogramm ProVI 2013 Version 5.2 der Fa. Obermeyer verwendet.

Zu Beginn wurden Höhenmodell, ÖK50 und Kataster (siehe jeweils Kapitel 2.1.2) koordinatengenau in die Planungssoftware eingefügt.

Nachdem die genannten Daten in das Programm eingelesen wurden, konnten Achsen, Längsschnitte, Querprofile, Trassen usw. automatisch erstellt werden. Für die Darstellung von Lichtraum, Brücken und Tunnels wurden QP-Objekte eingefügt. Soweit möglich wurde auf die Software ProVI zurückgegriffen, wo es notwendig war wurden Nachbearbeitungen mit dem Zeichenprogramm AutoCAD 2014 durchgeführt.

2.1.3 Daten

Als Datengrundlage für die Planungen dienen:

- I ÖK50
- I Digitales Geländemodell
- I Kataster
- I Orthofotos
- I GIS-Steiermark

2.1.3.1 ÖK50

Die Österreichische Karte im Maßstab 1:50 000, kurz ÖK 50, wurde vom BEV für den Großraum Wies-Eibiswald zur Verfügung gestellt. Das Kartenmaterial deckt den Hügelzug nördlich von Wies, den Bereich der Weißen Sulm, das Tal des Saggau-Baches sowie den zwischen Wies und Eibiswald liegenden Hügelrücken ab. Im Westen reicht der Kartenabschnitt bis über Wernersdorf hinaus, im Osten bis Gasselsdorf.

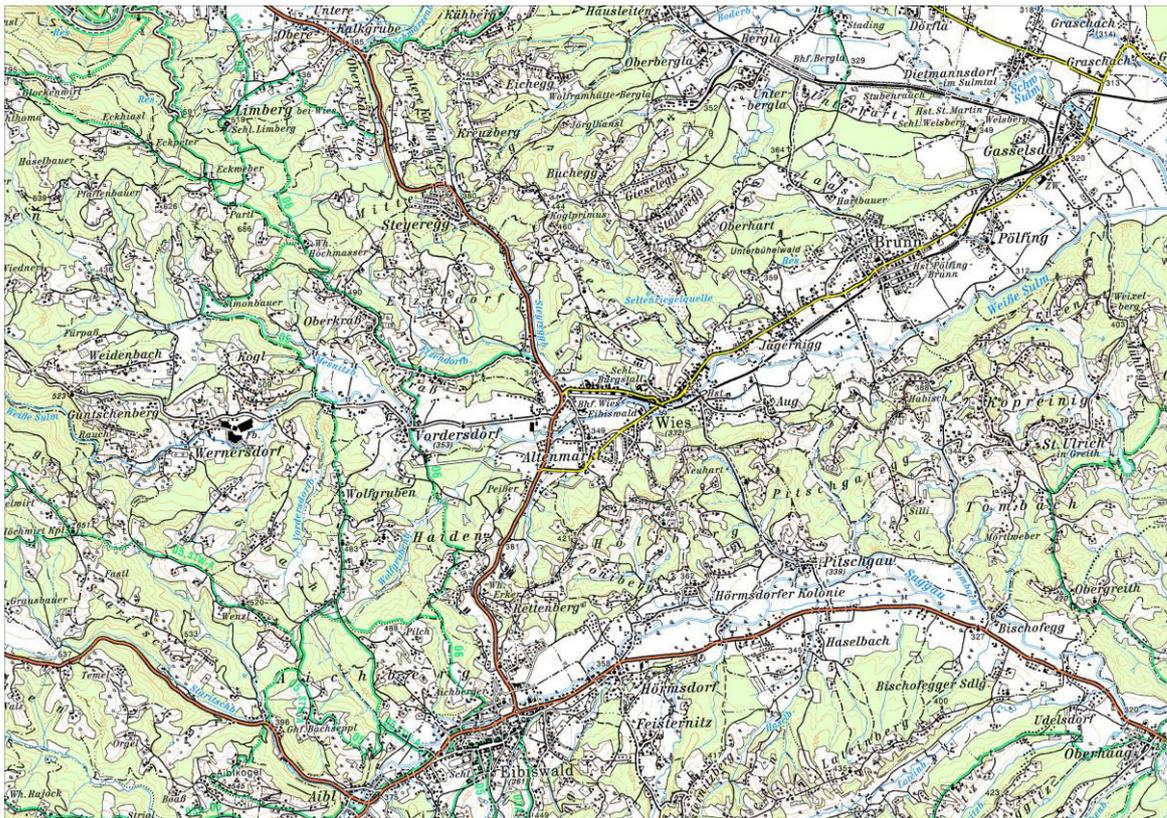


Abbildung 6: ÖK 50 im Bereich des Untersuchungsgebietes

Die ÖK50 stellt das Standardkartenwerk für Trassenstudien bei Straßen- und Bahnprojekten dar. In der Phase der Variantenstudie diente sie als wichtiges

Planungsinstrument zur Entwicklung der Untersuchungsgebiete, welche die Grundlage für die Detail- und Feinplanung darstellen. Auf Grund der dargestellten Besiedlung, Infrastruktur, Gewässer und Höhenschichtlinien liefert sie die Grundlage für die Festlegung der Untersuchungsgebiete West, Mitte und Ost (siehe 3.2).

2.1.3.2 Digitales Geländemodell

Das Digitale Geländemodell (DGM) wurde ebenfalls vom BEV für den oben genannten Bereich zu Verfügung gestellt und deckt eine Fläche von 66,75km² ab (siehe Abbildung 7). Die Höhenschichtenlinien weisen einen Abstand von 5 Höhenmetern auf.

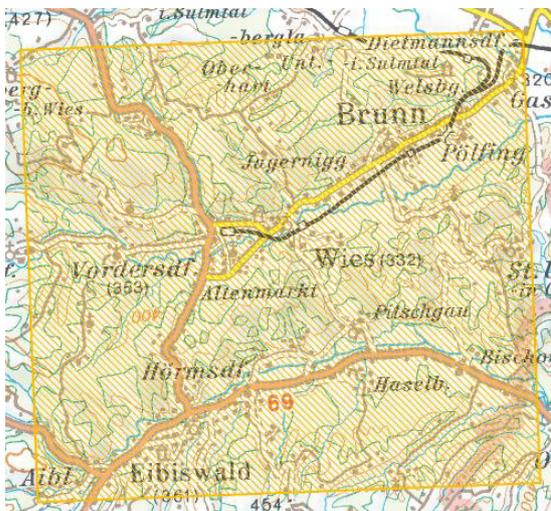


Abbildung 7: Bereich des verfügbaren DGM



Abbildung 8: Ausschnitt aus dem
Höhenschichtenmodell

In ProVI wurde mit den vorhandenen Daten zuerst eine Punkt- und anschließend eine Geländedatei modelliert. Diese sind die Grundlage für die später generierten Längsschnitte, Querprofile und Geländeverschnitte. Dabei interpoliert die Software auf Grundlage der Höhenschichtenlinien ein engmaschiges Dreiecksnetz, das die tatsächliche Topographie möglichst genau darstellen soll. Im ebenen Gelände entstehen jedoch teilweise Plateaus, die nicht die genaue Höhenlage wiedergeben, was teilweise in den Längsschnitten erkennbar ist.

2.1.3.3 Kataster

Für die Detail- und Feinplanung stellt der Kataster lagemäßig die wesentliche Planungsbasis dar. Es steht dasselbe Gebiet wie schon bei ÖK50 und DGM zur Verfügung. Aufgrund der Datenmenge wurde das Gebiet in zwei getrennten Dateien zu Verfügung gestellt, die in AutoCad eingebettet wurden.

Im Gegensatz zur ÖK50 stellt der Kataster Gebäude, Grundstücksgrenzen, Widmungen, Straßenverläufe und Gewässer exakt und maßstabgetreu dar. Damit ist es möglich, Detail- und Feinplanung in der notwendigen Genauigkeit durchzuführen und einerseits die Umsetzbarkeit möglichst gut abzuschätzen und andererseits möglichst genaue Aussagen für Massen- bzw. Kostenberechnungen treffen zu können.



Abbildung 9: Beispielhafte Trassierung im dicht verbauten Gebiet

2.1.3.4 Orthofotos

Ergänzend zu den oben genannten Daten wurden in AutoCAD Orthofotos des Digitalen Atlas Steiermark¹⁰ sowie des Internet-Kartendienstes Bing Maps¹¹ hinterlegt. Diese dienen zusätzlich zu Kataster und Höhenschichtenlinien zur Veranschaulichung und einfacheren Erkennung der Lage. Zusätzlich liefern sie Informationen über Abweichungen vom Kataster bzw. Gebäude, die im Kataster noch nicht erfasst sind.

Beispiel 1: Kataster nach Erweiterung nicht aktualisiert - Abweichung vom Bestand bei Fa. Hofer in Wies.

Beispiel 2: Gebäude noch nicht im Kataster eingepflegt - Straßenmeisterei in Eibiswald.



Abbildung 10: Beispiel 1



Abbildung 11: Beispiel 2



¹⁰ GIS Steiermark (2014).

¹¹ Bing Maps (2014), <http://www.bing.com/maps/>.

GIS—Steiermark

Zusätzlich konnten ergänzende Daten aus dem Digitalen Atlas des Landes Steiermark gewonnen werden.

- I Weg- und Straßennamen
- I Hausnummern
- I Gewässer
- I Ortschaftsnamen
- I Flächenwidmungen

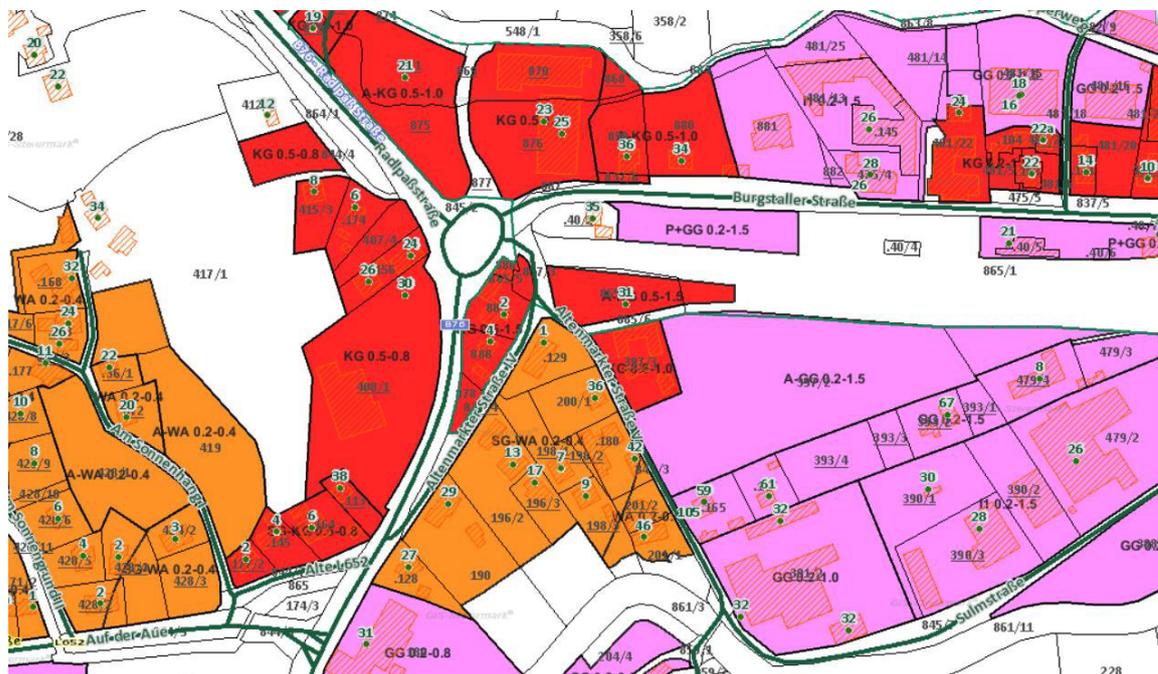


Abbildung 12: Ausschnitt aus dem Flächenwidmungsplan der Gemeinde Wies

2.2 Trassierungselemente

Die Linienführung muss bei Neubauten möglichst gestreckt sein. Die Anzahl der Trassierungselemente ist dabei möglichst gering zu halten. Im Grundriss sind die Trassierungselemente Gerade, Kreisbogen und Übergangsbogen anzuwenden.¹²

Die Wahl und Dimensionierung der Trassierungselemente orientiert sich prinzipiell an dieser grundlegenden Forderung der Eisenbahnbau- und -betriebsverordnung. Gleichzeitig erfordern anspruchsvolle topographische und siedlungstechnische Randbedingungen oftmals die Ausreizung der erlaubten Grenzwerte. Im Folgenden werden die erlaubten (Ausnahme-)Grenzwerte ebenso angeführt, wie die Parameter der GKB-Bestandstrecke. Wo nötig wird begründet, welche Parametergrößen in Ausnahmefällen angewendet werden.

Wenn nicht anders gekennzeichnet, beziehen sich die genannten Grenzwerte auf die Trassierungsrichtlinie B50. Relevant sind hierbei die Werte für die Umrüstung von Nebenbahnstrecken.

2.2.1 Bogenradius

Prinzipiell sollte der Bogenradius so groß wie möglich gewählt werden. Aufgrund der Anlageverhältnisse ist die Wahl der Bogenradien meist eingeschränkt, bzw. sind kleine Radien notwendig um auf die Besiedlung, Topographie und betriebliche Anforderungen entsprechend Rücksicht nehmen zu können. Laut B50¹³ gilt:

- I Ausnahme-Grenzwert: 180 m
- I Empfohlener Grenzwert: 250 m

Die kleinsten Radien am Wieser Ast der GKB sind:

- I Kleinster Bogenhalbmesser: 156 m¹⁴
- I Bogen Deutschlandsberg 215 m¹⁵
- I Gasselsdorf: 274 m¹⁶

¹² EisBBV Verordnung über den Bau und Betrieb von Eisenbahnen (Eisenbahnbau- und betriebsverordnung), BGBl. II Nr. 398/2008 (2/2014). S.4.

¹³ ÖBB Infrastruktur (2007), S.24.

¹⁴ GKB-AGB (2013), S.3.

^{15,17} Bogenverzeichnis GKB.

Prinzipiell sollen Bogenradien so groß wie möglich gewählt werden, da davon vor allem die maximale Geschwindigkeit abhängt. Maßgebend ist dabei die Berechnung der Geschwindigkeit aus der freien Seitenbeschleunigung¹⁷.

Es gilt folgender Zusammenhang:

$$R_{\min} = \frac{11,8 \times V_{\max}^2}{D_0 + I_0} \rightarrow V_{\max} = 0,291 \sqrt{|R_c| \times (I_0 + |D_c|)} \quad (18)$$

mit

$$\left. \begin{array}{l} D_0 \dots\dots\dots 160 \text{ mm} \\ I_0 \dots\dots\dots 130 \text{ mm} \equiv 0,85 \text{ m/s}^2 \\ R_{\min} \dots\dots\dots 180 \text{ m} \end{array} \right\} \text{ siehe Kapitel 2.2.2}$$

$$V_{\max} = 0,291 \sqrt{|180| \times (130 + |160|)} = 66,5 \text{ km/h} \rightarrow \text{VzG} = 60 \text{ km/h}$$

Ein Radius von 180 m erlaubt theoretisch eine Geschwindigkeit von 66,5 km/h, abgerundet ergibt dies ein VzG von 60 km/h. Unter Berücksichtigung einer Überhöhung von 160 mm und einer freien Seitenbeschleunigung von 130 mm erhöht sich bereits ab einem Radius von 200 m das VzG auf 70 km/h. Da das VzG möglichst hoch anzusetzen ist, bzw. im Fall der GKB planmäßig bei 100 km/h liegt, wird ein Mindestradius von 200 m angestrebt.

Alle weiteren Radien sind grundsätzlich so groß wie möglich zu wählen, um möglichst hohe Fahrgeschwindigkeiten ermöglichen. Daraus ergeben sich folgende anzustrebende Radien:

Tabelle 1: Zusammenhang Mindestradius zu VzG (bei $I_0=130$ mm, $D_0=160$ mm)

R_{\min} [m]	VzG [km/h]	Anmerkung
180	60	Ausnahme-Grenzwert
200	70	Gewählter Mindestradius
250	70	Empfohlener Grenzwert
270	80	
330	90	
410	100	

¹⁷ Die Berechnung der Geschwindigkeit aus der abrupten Änderung der Seitenbeschleunigung, aus der Länge der Zwischenelemente, zufolge des Seitenrucks und aus der Wankgeschwindigkeit werden hier vernachlässigt.

¹⁸ ÖBB Infrastruktur 2007, S.58.

2.2.2 Überhöhung bzw. Überhöhungsfehlbetrag

ÜBERHÖHUNG D

In gekrümmten Gleisen ist in der Regel die äußere Schiene um die Überhöhung D höher als die innere Schiene zu verlegen.¹⁹

Die größte zulässige Überhöhung auf Nebenbahnstrecken beträgt 160 mm²⁰. Diese wird grundsätzlich angesetzt um möglichst hohe Geschwindigkeiten im Bogen zu ermöglichen. In Abschnitten in denen aufgrund der Anlageverhältnisse, der Topographie oder der Besiedlung eine enge und bogenreiche Linienführung notwendig ist, wird ein kleinerer Wert angesetzt, um die Übergangsbogenlänge zu verkürzen und so eine bessere Anpassung an die jeweilige Situation zu erzielen.

ÜBERHÖHUNGSFEHLBETRAG I₀

Für den Überhöhungsfehlbetrag, d.h. die erlaubte freie Seitenbeschleunigung, gelten im Netz der GKB ein zulässiger Grenzwert sowie ein Ausnahmegrenzwert:

$$I_0, \text{ zulässig} \dots\dots\dots 100 \text{ mm} \equiv 0,654 \text{ m/s}^2 \quad (21)$$

$$I_0, \text{ Ausnahme} \dots\dots\dots 130 \text{ mm} \equiv 0,850 \text{ m/s}^2 \quad (22)$$

Durch die beengten Platzverhältnisse wird durchgehend $I_0=130$ mm für die gesamte Streckenlänge der jeweiligen Varianten angesetzt.

Während I_0 stets berücksichtigt wird kommt der Überhöhungsüberschuss E_0 erst bei Geschwindigkeiten von $V_{\max} > 100$ km/h zur Anwendung. Erst ab dieser Geschwindigkeit wird von einer Geschwindigkeitsspreizung zwischen schnellen Personenzügen und langsamen Güterzügen ausgegangen. Da im Netz der GKB $V_{\max}=100$ km/h gilt, bleibt E_0 unberücksichtigt.

¹⁹ ÖBB Infrastruktur (2007), S.13.

²⁰ ÖBB Infrastruktur (2007), S.19.

²¹ GKB (2013), S.3.

²² ÖBB Infrastruktur (2007), S.21.

REGELÜBERHÖHUNGSÜBERSCHUSS bzw. -FEHLBETRAG

Weiters sind folgende Grenzwerte zu beachten:

Regelüberhöhungsfehlbetrag I_{reg} +10 mm (23)

Regelüberhöhungsüberschuss E_{reg} -15 mm (24)

Mindestüberhöhung D_{min} 20 mm (25)

BERECHNUNG

Entsprechend der oben genannten Grenzwerte wird prinzipiell eine Überhöhung von 160 mm und ein Überhöhungsfehlbetrag von 130 mm angenommen. Im Folgenden wird dieser Wert beispielhaft berechnet bzw. die Überhöhung für abweichende Bögen berechnet.

Die auszuführende Überhöhung liegt zwischen der Mindestüberhöhung und der größten zulässigen Überhöhung (entweder Regel- oder Grenzüberhöhung), bei den vorliegenden Radien kommt zumeist die größte zulässige Überhöhung von 160 mm zur Anwendung.

Bei der Berechnung muss nachgewiesen werden, dass folgende Forderungen erfüllt werden:

$$1.) \quad D_{min} = D_{equ} + I_0$$

$$2.) \quad D_{reg} = \frac{11,8 \times V^2}{R_C - 10}$$

$$3.) \quad D_{max} = D_{equ} + E_0$$

Die Überhöhung kann frei gewählt werden, muss jedoch zwischen der minimalen Überhöhung (=20 mm) und der größten zulässigen Überhöhung (=160 mm) liegen.

Beispielhaft wird hier die Berechnung für einen Bogen mit Radius = 410 m und einer Geschwindigkeit $V = 100$ km/h gezeigt. Weitere relevante Überhöhungsberechnungen finden sich im Anhang.

²³ GKB (2013), S. 3.

²⁴ GKB (2013), S. 3.

²⁵ ÖBB Infrastruktur (2007), S. 18.

Beispiel: $R=410\text{ m}$, $V=100\text{ km/h}$

Ad 1.)

$$D_{\min} = D_{\text{equ}} - I_0$$

$$D_{\text{equ}} = \frac{11,8 \times V^2}{R_C} = 288\text{ mm}$$

$$D_{\min} = 290 - 130 = 160\text{ mm}$$

Ad 2.)

$$D_{\text{reg}} = D_{\text{equ}} - I_{\text{reg}}$$

$$D_{\text{reg}} = 288 - 10 = 278\text{ mm}$$

Ad 3.)

$$D_{\max} = D_{\text{equ}} + E_0$$

$$D_{\text{equ}} = 288 + 110 = 398\text{ mm} \rightarrow \mathbf{160\text{ mm}}$$

2.2.3 Übergangsbogen

Zwischen einer Geraden und einem Kreisbogen sowie zwischen gleichgerichteten Kreisbögen mit verschiedenen Halbmessern (Korbbogen) ist in Streckgleisen ein Übergangsbogen einzubauen.²⁶

Die Länge dieser Übergangsbogen errechnet sich aus drei Einflussgrößen²⁷, wobei der Maximalwert maßgebend ist:

- I maximal zulässige Verwindung
- I maximal zulässiger echter Seitenruck
- I maximal zulässige Überhöhungsgeschwindigkeit

Diese sind abhängig von:

- I Geschwindigkeit
- I Überhöhung
- I Überhöhungsfehlbetrag

Es sind jeweils Ausnahme- und empfohlene Grenzwerte angegeben, wobei angesichts der schwierigen Trassierungssituation die Ausnahmegrenzwerte angesetzt werden, um durch kürzere Übergangsbogenlängen flexibler trassieren zu können.

²⁶ ÖBB Infrastruktur (2007), S.33.

²⁷ ÖBB Infrastruktur (2007), S.35.

Die Übergangsbogenlänge zufolge Verwindung D_0' errechnet sich aus:

$$D' = \frac{|\Delta D|}{L} \leq D_0' \rightarrow L \geq \frac{|\Delta D|}{D_0'} \quad (28)$$

Tabelle 2: Überhöhung infolge Verwindung

	D_0' (mm/m)	D = 100 mm	D = 160 mm
$V_{\max} \leq 65$ km/h Ausnahmegrenzwert	2,50	40,0	64,0
$V_{\max} > 65$ km/h empfohlener Grenzwert	2,25	44,4	71,1

Die Übergangsbogenlänge zufolge des maximalen zulässigen echten Seitenrucks errechnet sich aus:

$$L = \frac{|V_{\max} \times \Delta U|}{3,6 \times U_0} \quad (29)$$

Tabelle 3: Länge des Übergangsbogens zufolge des echten Seitenrucks

V_{\max} [km/h]	U_0 , empf. [mm/s]	$\Delta D =$ 100 mm	$\Delta D =$ 160 mm	U_0 , Ausn. [mm/s]	$\Delta D =$ 100 mm	$\Delta D =$ 160 mm
50	55	32,8	32,8	90	20,1	24,7
60	55	39,4	39,4	90	24,1	29,6
70	55	46,0	46,0	90	28,1	34,6
80	55	52,5	52,5	90	32,1	39,5
90	55	59,1	59,1	90	36,1	44,4
100	55	65,7	65,7	90	40,1	49,4

²⁸ ÖBB Infrastruktur (2007), S.35.

²⁹ ÖBB Infrastruktur, (2007), S.37.

Die Länge zufolge der maximal zulässigen Überhöhungsgeschwindigkeit:

$$\dot{D} = \frac{V_{\max} \times |\Delta D|}{3,6 \times L} \leq \dot{D}_0 \rightarrow L \geq \frac{V_{\max} \times |\Delta D|}{3,6 \times \dot{D}_0} \quad (30)$$

Tabelle 4: Länge des Übergangsbogens infolge Überhöhungsgeschwindigkeit

V _{max} [km/h]	D _{0empf.} [mm/s]	Δ D= 100 mm	Δ D= 160 mm	D _{0Ausn. I} [mm/s]	Δ D= 100 mm	Δ D= 160 mm
50	28	49,6	79,4	35	39,7	63,5
60	28	59,5	95,2	35	47,6	76,2
70	28	69,4	111,1	35	55,6	88,9
80	28	79,4	127,0	35	63,5	101,6
90	28	89,3	142,9	36	69,4	111,1
100	28	99,2	158,7	37	75,1	120,1

Daraus ergibt sich abhängig von der Geschwindigkeit und unter Berücksichtigung eines Überhöhungsfehlbetrages von 130 mm:

Tabelle 5: Geschwindigkeitsabhängige Übergangsbogenlänge in Metern

V _{max}	60 km/h		70 km/h		80 km/h		90 km/h		100 km/h	
Überhöhung D [mm]	100	160	100	160	100	160	100	160	100	160
L _{Ausnahme} [m]	47,6	76,2	55,6	88,9	63,5	101,6	69,4	111,1	75,1	120,1

³⁰ ÖBB Infrastruktur, (2007), S.38.

DIE GLEISSCHERE

Bei Aufeinanderfolgen von überhöhten Gegenbögen wird nach Möglichkeit die Gleisschere angewandt, um bei beengten Platzverhältnissen mehr Spielraum zu erlangen. Dabei entfällt das Zwischengeradenstück, das im Verhältnis der Überhöhungen auf die zu verlängernden Übergangsbogen aufgeteilt wird³¹. Dabei werden die Kreisbögen so angelegt, dass die Übergangsbogen aneinanderstoßen und die Zwischengerade entfällt.

MAXIMALE RAMPENNEIGUNG

Die GKB sieht folgende minimale Rampenneigung vor:

$$1:8 \times V \quad (32)$$

Daraus folgt:

Tabelle 6: Geschwindigkeitsabhängige Rampenneigung

Geschwindigkeit	Rampenneigung
50 km/h	1:400
60 km/h	1:480
70 km/h	1:560
80 km/h	1:640
90 km/h	1:720
100 km/h	1:800

Die B50 regelt die Rampenneigung indirekt über die größte zulässige Verwindung im Rahmen der Ermittlung der minimalen Übergangsbogenlänge. Bei der oben angenommenen Verwindung $D_0' = 2,50$ mm/m ergibt sich daher eine geschwindigkeitsunabhängige Rampenneigung von 1:400. Wie aus den Längsschnitten der eingerechneten Varianten erkennbar ist, bewegen sich die Rampenneigungen zwischen 1:400 und 1:800 bzw. werden die minimalen Rampenneigungen teilweise unterschritten. Ausnahmsweise ist jedoch eine Neigung von $1:6 \times V$ zulässig, die nie unterschritten wird.

Für die Ausrundung der Rampen wurde ein Radius von 10 m angenommen.³³

³¹ ÖBB Infrastruktur (2007), S.42.

³² GKB (2013), S.3.

³³ ÖBB Infrastruktur (2007), S.40.

2.2.4 Längsneigungen und Neigungswechsel

Die Längsneigung muss bei Neubauten möglichst gering gewählt werden.

Die Anzahl der Neigungswechsel ist dabei möglichst gering zu halten.³⁴

Während im bestehenden GKB-Netz am Wieser Ast Längsneigungen bis 13,01‰³⁵ erreicht werden, gibt es folgende Bestimmungen:

Tabelle 7: Längsneigung-Grenzwerte

Kategorie	Längsneigung	Anmerkung	Richtlinie
Bahnhof	≤2,5‰	Empfohlener Grenzwert	B50/2
Tunnel	≥3,0‰ – 5,0‰	Mindestgefälle wegen Sinterung	EBW-KÜ ³⁶
Tunnel	≤10,0‰	Grenzwert wegen Widerstand	EBW-KÜ
Streckengleis	12,5‰	Grenzwert Hauptbahnen	EisBBV
Streckengleis	25,0‰	Empfohlener Grenzwert	B50/2
Streckengleis	40,0‰	Grenzwert Nebenbahnen	EisBBV

Im Bereich des Bahnhofes Wies wird die bestehende Längsneigung von 2,5‰ übernommen. Für den Bahnhof Eibiswald wird ein Gefälle von 0,0‰ angestrebt, wobei je nach Variante fallweise 2,5‰ gewählt werden.

Die Tunnelabschnitte werden entsprechend den Richtlinien mit einer Längsneigung von 5-10‰ angesetzt.

Für die freie Strecke werden in der Variantenstudie und der Detailplanung soweit topographisch erforderlich Längsneigungen bis 40‰ angesetzt. Technisch sind für den GTW 2/8 Längsneigungen von 40–44‰ möglich. Bei dieselelektrischem Antrieb verliert ein GTW 2/8 jedoch bei einer Steigung von 40‰ deutlich an Geschwindigkeit (siehe 5.3).

Nachdem diese Varianten wegen des größeren Aufwandes für Betrieb und Instandhaltung, der schlechten fahrdynamischen Eigenschaften bzw. auf Grund der Nichteignung für leichte Güter- oder lokbespannte Zügen ausschieden, wurden für die Feinplanung 25‰ als Grenzwert angesetzt.

³⁴ EisBBV Verordnung über den Bau und Betrieb von Eisenbahnen (Eisenbahnbau- und betriebsverordnung), BGBl. II Nr. 398/2008 (2/2014). S.4.

³⁵ GKB (2013), S.2.

³⁶ BACH / MARSCHNIG / WALTER (2012), S.10.

Ausrundung von Kuppen und Wann

Für die Ausrundung von Kuppen und Wann sieht die GKB folgenden Ausrundungsradius vor:

$$R_a = V^2 \quad (37)$$

Dies entspricht den Werten der B50/2 für die größte zulässige Vertikalbeschleunigung, mit einem empfohlenen Planungswert von $a_v \leq 0,075 \text{ m/s}^2$. Der empfohlene Grenzwert der Vertikalbeschleunigung liegt bei $a_v \leq 0,19 \text{ m/s}^2$.³⁸

$$|R_v| \geq \frac{V_{\max}^2}{12,96 \times a_{v0}}$$

Tabelle 8: Minimale Ausrundungsradien

V_{\max} [km/h]	GKB $R_a = V^2$	B50	
		a_{v0} , empf. Planungswert 0,075 m/s ²	a_{v0} , empf. Grenzwert 0,19 m/s ²
60	3600 m	3704 m	1462 m
70	4900 m	5041 m	1990 m
80	6400 m	6584 m	2599 m
90	8100 m	8333 m	3289 m
100	10 000 m	10288 m	4061 m

Grundsätzlich werden die Grenzwerte der GKB angewendet. Soweit es jedoch die Anlageverhältnisse erfordern, wird der empfohlene Grenzwert der B50 gewählt. Dies ist beispielsweise bei der Ostvariante des Bahnhofes in Eibiswald erforderlich. Durch die Mindestlänge des Bahnhofes und den erforderlichen Übergangsbogen wird der Grenzwert für den Ausrundungsradius angewandt, um die bestmögliche Stationierung für den Neigungswechsel zu ermöglichen.

Die einzuhaltenden Grenzwerte³⁹ sind:

- I $R_{v,Wanne} \geq 2000 \text{ m}$
- I $R_{v,Überhöhungsrampe} \geq 5000 \text{ m}$

³⁷ GKB (2013), S.3.

³⁸ ÖBB Infrastruktur (2007), S.53.

³⁹ ÖBB Infrastruktur (2007), S.54.

Der Mindestabstand zwischen den Neigungswechseln wird mit ca. einer Zuglänge angenommen:

I $L_{\min} = 500 \text{ m}$ anzustreben⁴⁰

I $L_{\min} = 250 \text{ m}$ ausreichend (GTW in Vierfachtraktion ca. 224 m)

Neigungswechsel werden so situiert, dass die Ausrundung mindestens 6,0 m vor Brücken abschlossen ist.⁴¹

Grundsätzlich wurden Neigungswechsel so angelegt, dass sie nicht in Überhöhungsrampen zu liegen kommen. An Scheitelpunkten der Strecke war es oftmals nicht möglich, den minimalen Ausrundungsradius einzuhalten, da eine deutlich schlechtere Geländeanpassung die Folge gewesen wäre. Stattdessen wurde ein Radius von 5000 m angesetzt. Können Neigungswechsel nicht außerhalb von Überhöhungsrampen situiert werden, sind diese soweit möglich in die Mitte des Übergangsbogens zu legen.

2.2.5 Mindestelementlänge

Während die GKB-Bestimmungen keine Mindestelementlänge vorsieht, trifft die B50 für Zwischengeraden und Kreisbogenstücke folgende Vorgaben:

Tabelle 9: Mindestelementlängen⁴²

Anwendungsfall	Mindestlänge	Kommentar
Umrüstung von Nebenbahnstrecken	$L_i \geq 20 \text{ m}$	$V_{\max} < 80 \text{ km/h}$
	$L_i \geq 30 \text{ m}$	$V_{\max} \geq 80 \text{ km/h}$
	$L_i \geq 0,5 \times V_{\max}$	Empfohlener Grenzwert $V_{\max} \leq 160 \text{ km/h}$
	$L_i \geq 0,3 \times V_{\max}$	Ausnahme-Grenzwert $V_{\max} \leq 80 \text{ km/h}$

Aufgrund der beengten Platzverhältnisse wird vom Ausnahme-Grenzwert ausgegangen.

⁴⁰ VEIT / WALTER (2013), S.114.

⁴¹ VEIT / WALTER (2013), S.115.

⁴² ÖBB Infrastruktur (2007), S.51.

2.2.6 Bahnhofsdimensionierung

Für die Länge des Bahnhofes sind die Mindestlänge des Bahnsteiges, die Länge der vorzusehenden Weiche und die Gleisabschlusslänge ausschlaggebend.

LÄNGE

Für die Dimensionierung der Bahnsteiglänge sind folgende Grenzwerte zu betrachten:

- I 100 m... Mindestlänge von Bahnsteigen im GKB-Netz⁴³
- I 150 m... in Österreich übliche Länge von Nahverkehrszügen⁴⁴
- I 180 m... anzustrebende Bahnsteiglänge⁴⁵

WEICHEN

Während im Bahnhof Wies eine Weiche benötigt wird um den bestehenden Hausbahnsteig bzw. den Inselbahnsteig anzubinden, ist auch in Eibiswald die Errichtung von zwei Bahnsteiggleisen vorgesehen, was auch dort den Einbau einer Weiche notwendig macht. Es sollen dafür Regelweichen eingebaut werden.

Tabelle 10: Weichenlänge (EW) ⁴⁶

Art der Weiche	Geometrische Länge in m
Einfache Weichen (EW)	
EW 190 – 1:9	27,14
EW 300 – 1:9	33,23

Prinzipiell sind EW300 vorzusehen, aber auch der Einbau von EW190 ist möglich. Aufgrund der beengten Platzverhältnisse bzw. bogenreichen Trassierung wird sowohl für den Bahnhof Wies als auch für den Bahnhof Eibiswald eine EW190 gewählt.

GLEISABSCHLUSS

*Ein Gleisabschluss ist eine Einrichtung... ..die das unbeabsichtigte Weiterfahren eines Fahrzeuges über das Sperrsignal hinaus verhindern oder zumindest die daraus entstehenden Folgen weitestgehend gering halten soll.*⁴⁷

⁴³ GKB (2013), S.3.

⁴⁴ VEIT / WALTER (2013), S. 123.

⁴⁵ Diesem Wert liegt die Annahme einer Dreifachtraktion eines GTW (2/8) mit einer Länge von je 56m [Stadler (2010), S.2] zu Grunde: 3x56m= 168m. Zuzüglich eines Sicherheitsabstandes für Signale ergeben sich 180m.

⁴⁶ VEIT / WALTER (2013), S. 119.

⁴⁷ FSV (2013), S.4.

Berechnung der erforderlichen Bremsarbeit A_{erf} :

$$A_{\text{erf}} = S \times G \times \left(\frac{V}{5}\right)^2 \quad (48)$$

mit

S Sicherheitsfaktor: **1,8** (zu schützende Verkehrsflächen, Wohn- oder Betriebsgebäude)

G Gewicht d. Zuges: **279 t** (GTW in Dreifachtraktion: $93 \times 3 = 279 \text{ t}$)⁴⁹

V Geschwindigkeit: **15 km/h** (einfahrende Reisezüge bei Nebenbahnen)

$$A_{\text{erf}} = S \times G \times \left(\frac{V}{5}\right)^2 = 1,8 \times 279 \times \left(\frac{15}{5}\right)^2 = 4520 \text{ kJ}$$

Es werden Bremsprellböcke der BA Wörth mit einem $A_{\text{erf}}=4000 \text{ kJ}$ und mit einer Gesamtlänge $L_v = 11,4 \text{ m}$ angenommen.

MINDESTLÄNGE BAHNHOF

Daraus ergibt sich die Mindestlänge des Bahnhofes:

$$L = 180 \text{ m} + 27,1 \text{ m} + 11,4 = 218,5 \text{ m} \rightarrow 220 \text{ m}$$

⁴⁸ FSV (2013), S. 5.

⁴⁹ STADLER (2010), S. 2.

2.2.7 Eisenbahnkreuzungen

Eisenbahnkreuzungen stellen ein erhebliches Gefahrenpotential dar und begrenzen je nach Sicherungsgrad die zulässige Geschwindigkeit. EK sind daher nach Möglichkeit zu vermeiden. Für Querungen von Landesstraßen B und L sind aus Sicherheitsgründen planfreie Knoten vorgesehen. Die nachteiligen Auswirkungen von EKs werden bei den Varianten- bzw. Trassenentscheidungen berücksichtigt.

2.2.8 Querprofile

Für die Querprofilerstellung wurden die Regelquerschnitte der ÖBB Infrastruktur verwendet⁵⁰. Für Massenermittlung bzw. Geländeverschnitt wurden sechs unterschiedliche Profile erstellt:

- I Damm/Einschnitt
- I Stützmauer links und rechts
- I Stützmauer links oder rechts
- I Wanne
- I Brücke
- I Tunnel

Prinzipiell wird von einer späteren Elektrifizierung der Strecke ausgegangen und Fahrleitungsmasten in den Profilen bzw. Breiten berücksichtigt. Die Profile sind im Anhang ersichtlich.

Die seitlichen Abstände betragen je nach Profil:

- I Ohne LSW und ohne Mast 3,20 m (beidseitig) → Breite = 6,40 m
- I Mit LSW und Mast 3,30 m bzw. 4,10 m → Breite = 7,40 m
- I Minimaler Hausabstand mind. 3,20 m - 3,60 m → Breite = 7,20 m

Diese Werte werden im dicht verbauten Gebiet als Abstandsgrenzwerte angenommen. Zu berücksichtigen ist allenfalls die Ausbildung von Stützwänden, die den Mindestabstand erhöhen.

⁵⁰ ÖBB Infrastruktur (2002).

2.3 Betriebliche Anforderungen

2.3.1 Takt

Die Einhaltung des Taktverkehrs im Zielfahrplan 2025 ist Voraussetzung für eine Anbindung nach Eibiswald. Laut dem derzeitigen Stand der Planungen zum GKB Weißbuch 2025 ist die Ankunft der Züge aus Fahrtrichtung Graz um xx:14 in Eibiswald vorgesehen, die Abfahrt in Fahrtrichtung Graz um xx:46.⁵¹ Damit ergibt sich im derzeitigen Endbahnhof Wies-Eibiswald eine Haltezeit von 32 min. Diese Wendezeit steht zu Verfügung um die Fahrt nach Eibiswald und retour abzuwickeln. Das bedeutet:

$$T = 2 \times t_{h,Wies} + 2 \times t_{r,W-E} + t_{h,Eibiswald} + 2 \times t_{res} < 32 \text{ min}$$

mit

$t_{r,W-E}$Fahrzeit Wies-Eibiswald bzw. retour

t_{res}Fahrzeitreserve

$t_{h,Wies}$Aufenthaltszeit in Wies

$t_{h,Eibiswald}$Aufenthaltszeit in Eibiswald

t_wWendezeit in Wies

Für jene Varianten, die ein Stürzen im Bahnhof Wies erforderlich machen, ist statt der Haltezeit in Wies ($t_{h,Wies}$) eine Wendezeit ($t_{w,Wies}$) von 3 min anzusetzen.⁵²

2.3.2 Stürzen in Wies

Ein Stürzen in Wies ist aus betrieblichen Aspekten und Komfortgründen nicht erwünscht. Für den Betrieb bedeutet Stürzen zusätzlichen Aufwand und Zeitverlust. Aus betrieblichen Gründen dauert ein Stürzen ca. 3 min. Bei einer zu erwartenden Fahrzeit von Wies nach Eibiswald von 5-10 min macht dies bereits einen erheblichen Teil der Reisezeit aus. Dies setzt den Fahrkomfort herab und führt zu einem relevanten Zeitverlust was zukünftige Fahrgäste dazu bewegen könnte, anstatt von Wies nach Eibiswald zu fahren bereits in Wies auf den MiV zu wechseln.

2.3.3 Maximale Streckenlänge

Aus der verfügbaren Wendezeit lässt sich unter Berücksichtigung mittlerer Fahrgeschwindigkeit, Fahrzeitreserve und Aufenthaltszeit eine maximale Streckenlänge errechnen. Es wird dabei zwischen Beibehaltung der Fahrtrichtung (Planfall 1) und Stürzen in Wies (Planfall 2) unterschieden.

⁵¹ VEIT Peter / WALTER Stefan (2014), GKB-Weißbuch 2025 (unveröffentlicht). Graz.

⁵² Varianten 6A bis 6E bzw 601A und 602A

Vereinfachte Annahme für die Fahrzeitberechnung:

$$T = \frac{S}{V} + \frac{V}{a}$$

mit

V_{\max} Maximalgeschwindigkeit im Netz der GKB = 100 km/h

a Beschleunigung im Mittel = 0,5 m/s²

$$T = \frac{S}{27,7} + \frac{27,7}{0,5} \rightarrow S = \left(T - \frac{27,7}{0,5}\right) \times 27,7$$

Die Fahrzeit T ergibt sich wie in 2.3.1 angenommen:

$$T = 2 \times t_{h,Wies} + 2 \times t_{r,W-E} + t_{h,Eibiswald} + 2 \times t_{res} < 32 \text{ min}$$

mit

t_h , Wies Aufenthaltszeit in Wies (0,5 min, bei Stürzen jeweils 3,0 min)

t_h , Eibiswald Aufenthaltszeit in Eibiswald (Stürzen 3,0 min + Fahrzeitpuffer 6,0 min)

Daraus folgt die maximal mögliche Streckenlänge von Wies nach Eibiswald:

$$L_{W-E,max} < \frac{32 \text{ min} - 2 \times t_{h,Wies} - t_{h,Eibiswald}}{2 \times 1,1}$$

PLANFALL 1 (Beibehaltung der Fahrtrichtung):

$$L_{W-E,max} < \frac{32 - 2 \times 0,5 - 9}{2 \times 1,1} = \left(\frac{22}{2,2}\right) \times 60$$

$$S_{P1} = \left(\left(\frac{22}{2,2}\right) \times 60 - \frac{27,7}{0,5}\right) \times 27,7 = 15,1 \text{ km}$$

PLANFALL 2 (Stürzen in Wies):

$$L_{W-E,max} < \frac{32 - 2 \times 3,0 - 9}{2 \times 1,1} = \left(\frac{17}{2,2}\right) \times 60$$

$$S_{P2} = \left(\left(\frac{17}{2,2}\right) \times 60 - \frac{27,7}{0,5}\right) \times 27,7 = 11,3 \text{ km}$$

2.3.4 Abstellgleise Bahnhof Wies

Abstellflächen im Bahnhof Wies sind aus strategischen Gründen soweit als möglich zu erhalten. Das Verkürzen oder Streichen von Abstellgleisen ist im Variantenentscheid zu berücksichtigen.



3 Variantenstudie

3.1 Grundlegendes

Trassierung ist stark von den jeweiligen Randbedingungen abhängig. An eine Hochgeschwindigkeits- oder Hochleistungsstrecke werden andere Anforderungen gestellt als an eine Bahn zur Erschließung regionaler Zentren. Bei Trassierung handelt es sich um einen iterativen Prozess, bei dem unter Berücksichtigung möglichst vieler Randbedingungen die bestmögliche Trasse gefunden werden soll. Aus dem Zusammenhang von Grundriss und Längsschnitt entsteht die Raumkurve, die schließlich durch die Anwendung von Querprofilen und dem Geländeverschnitt die fertige Trasse liefert.

3.1.1 Trassierung

Zu Beginn der Trassierung wird analysiert ob das Gelände natürliche Korridore bietet bzw. ob bereits vorhandene Straßenachsen Anhaltspunkte für mögliche Trassen liefern. Es wurde versucht, die Trasse bestmöglich an die Geländestruktur anzupassen, um Erdbewegungen und Kunstbauten zu minimieren. Weiters sollen Konflikte mit Anrainern möglichst vermieden werden und der Verbrauch von Grundstücksfläche insbesondere von Bauland ist möglichst geringzuhalten. In diesem Zusammenhang spielt der Flächenwidmungsplan und mögliche zukünftige Nutzungen von Grundstücken eine große Rolle. Weiters sind Gewässer, Schutz- und Schongebiete zu meiden. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, war es vielfach notwendig die technischen Parameter auszureizen und den Planungen Ausnahmegrenzwerte zugrunde zu legen.

3.1.2 Topographie

Topographisch lässt sich das Untersuchungsgebiet in drei Bereiche unterteilen:

- I Sulmtal
- I Kowaldhöhe
- I Saggautal

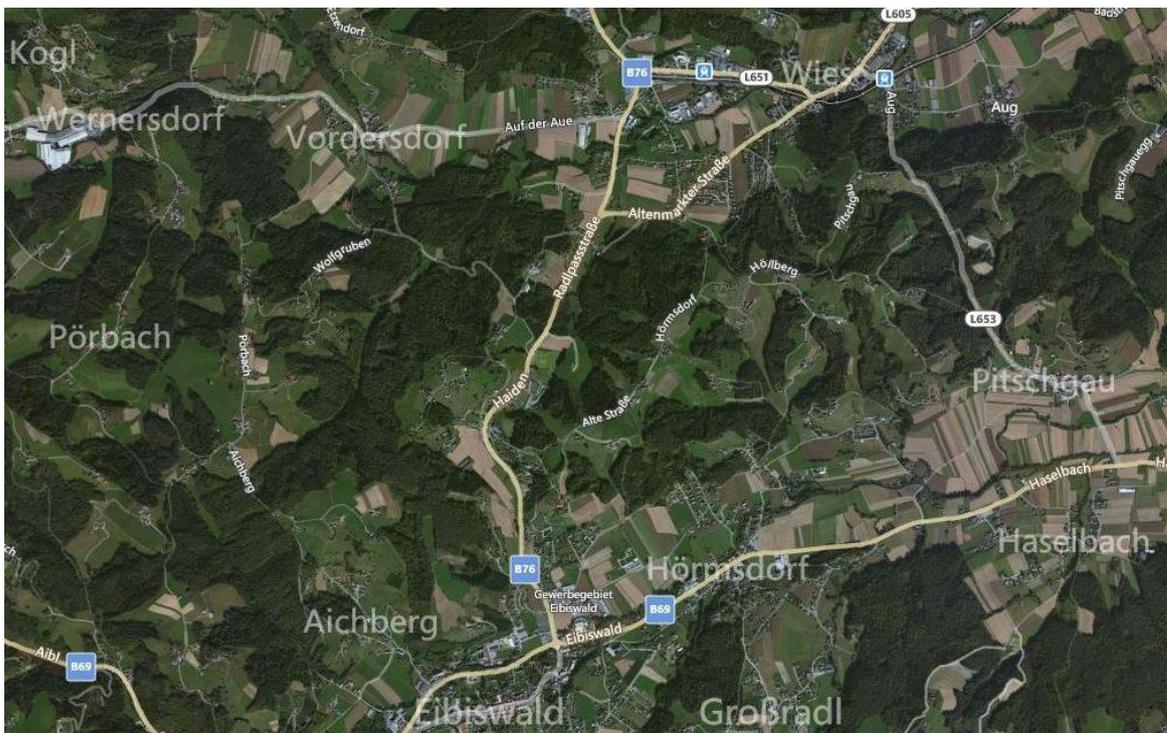


Abbildung 13: Überblick Wies-Eibiswald

Das Tal der Weißen Sulm verläuft von West nach Ost und ist im Bereich von Wies, Altenmarkt und Aug dicht bis zerstreut besiedelt. Außerhalb der Ortschaften dominiert landwirtschaftliche Nutzung. Der Talboden weist von West nach Ost abfallend eine Seehöhe von 353 m (Vordersdorf) bis 332 m (Wies) auf.

Zwischen Wies und Eibiswald liegt ein von West nach Ost leicht abfallender Hügelrücken mit dem Aichberg nordwestlich von Eibiswald und dem Hüllberg südlich von Wies. Die Kämme des Hügelzuges sind dünn besiedelt. Die niedrigsten Übergänge dieses Hügelzuges weisen 375 m Seehöhe bei Aug bis 455 m bei Aichberg auf.

Daran schließt im Süden das Saggautal an, das im Untersuchungsgebiet von Südwest nach Nordost verläuft und von 365 m Seehöhe bei Eibiswald auf 339 m Seehöhe bei Pitschgau abfällt. Im Bereich von Eibiswald, Hörmsdorf und Pitschgau ist das Tal dicht besiedelt, ansonsten dominiert landwirtschaftliche Nutzung.

Der Hügelzug stellt durch die großen Höhenunterschiede zu den beiden Ortschaften ein deutliches Trassierungshindernis dar. Bei näherer Betrachtung lassen sich Gräben und Täler bzw. Übergänge erkennen, die im Zuge der Variantenstudie geprüft werden.

Um den Höhenunterschied zwischen den Ortschaften und dem Hügelrücken zu überwinden sind deutliche Längsneigungen notwendig, daher ist es auch sinnvoll, weiter ausholende Varianten zu überprüfen, bei denen sich die Längsneigung auf Grund der größeren Streckenlänge reduziert.

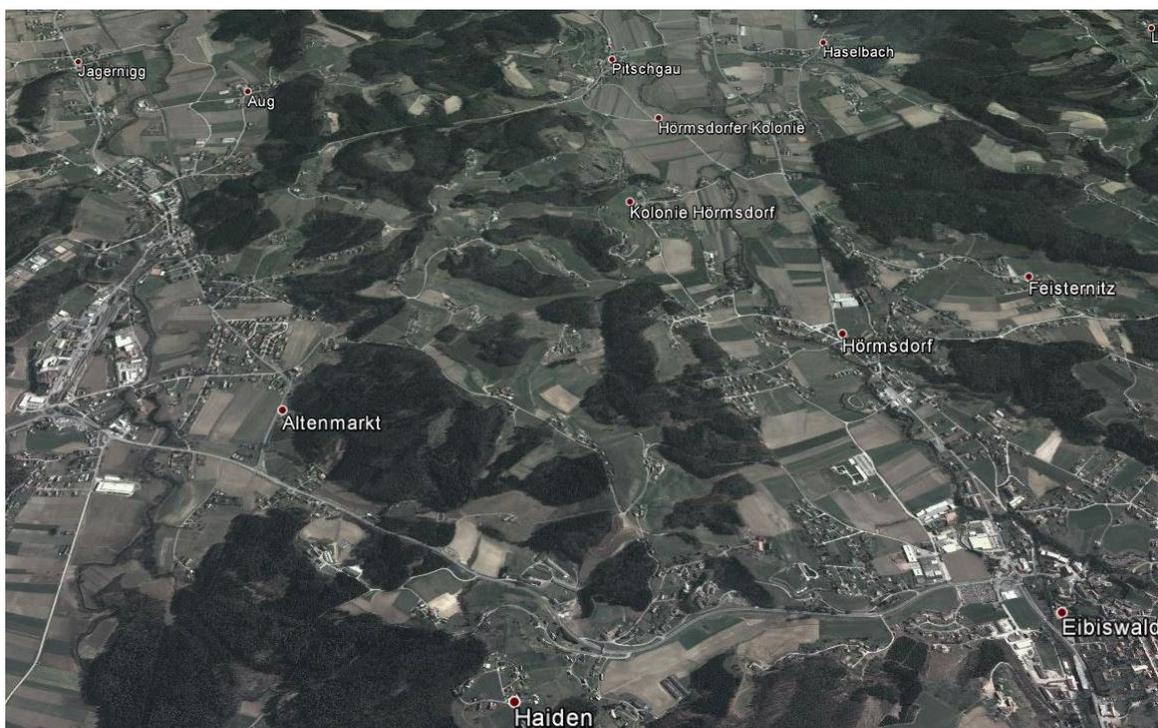


Abbildung 14: Übersichtskarte Wies-Eibiswald

Als Orientierung für die Trassenbeschreibungen dienen zusätzlich die Bundesstraßen⁵³ B und L:

I	B76	Radlpass Straße
I	B69	Südsteirische Grenz Straße
I	L605	Pölfing-Brunner-Straße
I	L651	Burgstaller Straße
I	L652	Wernersdorferstraße
I	L653	Pitschgaustraße
I	L605	Altenmarkter Straße

⁵³ LAND STEIERMARK, Verkehrsserver, Straßenverzeichnis; <http://www.verkehr.steiermark.at/cms/ziel/16249093/DE/> entnommen am 05.03.2014.

3.1.3 Bahnhofstandorte/Zwangspunkte

Der Bahnhof Wies stellt den einzigen Zwangspunkt der Machbarkeitsstudie dar, dieser ist Startpunkt sämtlicher Trassierungen. Der Gleiskörper vor dem Bahnhofsgebäude wird als lageplanmäßiger Startpunkt mit km 0,000 festgesetzt. Die Höhe der SOK beträgt 337 m⁵⁴, das Gefälle im Bahnhof beträgt 2,7‰⁵⁵.

Je nach Variante wird der Trassenbeginn auf das Gleis des Hausbahnsteiges (Gleis 2) oder des Inselbahnsteiges (Gleis 1) bezogen. Das Gleis 2 wird 5,30 m rechtwinklig von der Mitte des Aufnahmegebäudes angenommen. Dem Bestand folgend verläuft die Achse in westlicher Richtung, und ist 13,70 m südlich der Hausmitte des Gebäudes „Am Bahnhof 35“ fixiert. Das Gleis am Inselbahnsteig verläuft parallel zum Hausbahnsteig und ist 16,00 m vom Aufnahmegebäude entfernt.

Es gilt zu beachten, dass der Bestand im Bahnhof Wies soweit möglich weiterhin genutzt werden soll. Die vorhandenen Abstellflächen von gesamt ca. 1000 m Länge sollen soweit wie möglich erhalten bleiben.

Für den Bahnhof Eibiswald soll ein Standpunkt gefunden werden, der die regionale Versorgung des Ortes bestmöglich abdecken kann. Neben einer entsprechenden Anbindung an das höherrangige Straßennetz und ausreichende Flächen für eine Park&Ride-Anlage spielt die fußläufige Anbindung an den Ortskern eine wichtige Rolle.

Die Errichtung von Haltestellen zwischen Wies und Eibiswald wird aus Fahrzeitgründen nicht angestrebt. Zudem zeigt die derzeitige Siedlungsstruktur auch keinen Bedarf für Haltestellen.

⁵⁴ Laut GIS Steiermark bzw. Austromap.

⁵⁵ Siehe: Sicherungstechnischer Lageplan, Bf Wies-Eibiswald H-Lst Pöfing-Brunn, 12/2010.

3.1.4 Radlpass Straße

Um die Topographie des Gebietes beispielhaft darzustellen wird der Längsschnitt der Radlpass Straße abgebildet. Diese stellt vom Kreisverkehr in Wies auf Höhe des Bahnhofes bis zum Kreisverkehr in Eibiswald eine direkte Verbindung dar.

Die Landesstraße überwindet vom Bahnhof Wies bis zur Kowaldhöhe eine Differenz von 68 m und weist dabei Längsneigungen von 22 bzw. 50‰ auf. Von der Kowaldhöhe nach Wies beträgt die Höhendifferenz 45 m und das Gefälle 43‰.

Dies zeigt, dass eine Trassierung parallel zur Radlpass Straße unter Anwendung der maximalen Längsneigungen von 40‰ nur schwierig umsetzbar ist. Da bei vergleichbaren Übergängen ein ähnlicher Höhenunterschied zu bewältigen ist, wird ersichtlich, dass bei Vermeidung eines Tunnels oder tiefen Einschnittes Steigungen von 40‰ auf einer Länge von ca. 1000 m zu erwarten sind. Um geringere Steigungen zu erzielen wären größere Streckenlängen erforderlich.

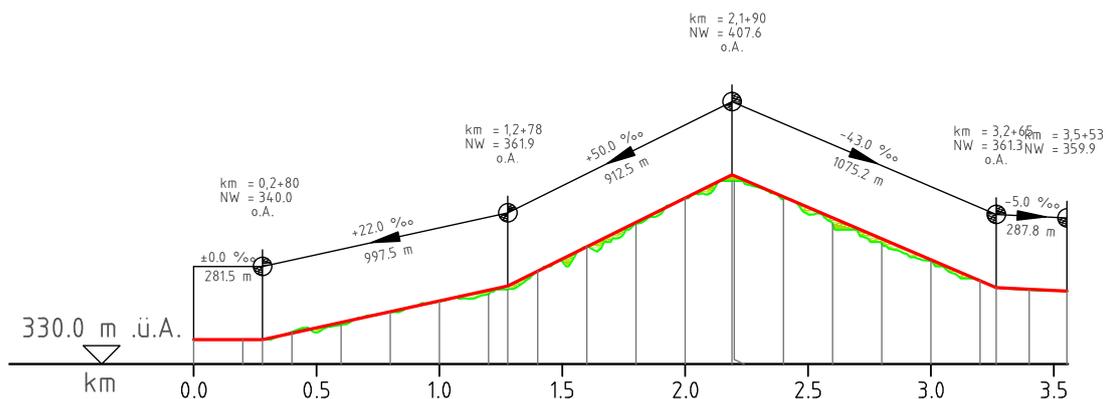


Abbildung 15: Längsschnitt Radlpass Straße

3.2 Untersuchungsgebiete

Die Querung des Höhenrückens zwischen Wies und Eibiswald, ohne Tunnel und bei möglichst geringen Längsneigungen, jedenfalls aber nicht größer als 40‰, stand am Beginn der Überlegungen. Dabei sollten bestehende Straßenverbindungen wie die Radlpass Straße oder die Pitschgauer Straße, sowie möglichst niedrige Übergänge über den Höhenrücken und Täler und Gräben als Anhaltspunkte dienen. Neben Bahnstandsstandorten wurden von West nach Ost Varianten entwickelt, die in drei Untersuchungsgebiete West, Mitte und Ost zusammengefasst wurden (siehe Abbildung 16). Die Varianten in den einzelnen Gebieten werden dabei nur grob beschrieben, Längsneigungen und Kilometerangaben sind als grober Anhaltswert zu verstehen, da in dieser Planungstiefe zunächst von groben Bändern anstatt von konkreten Achsen ausgegangen wird.

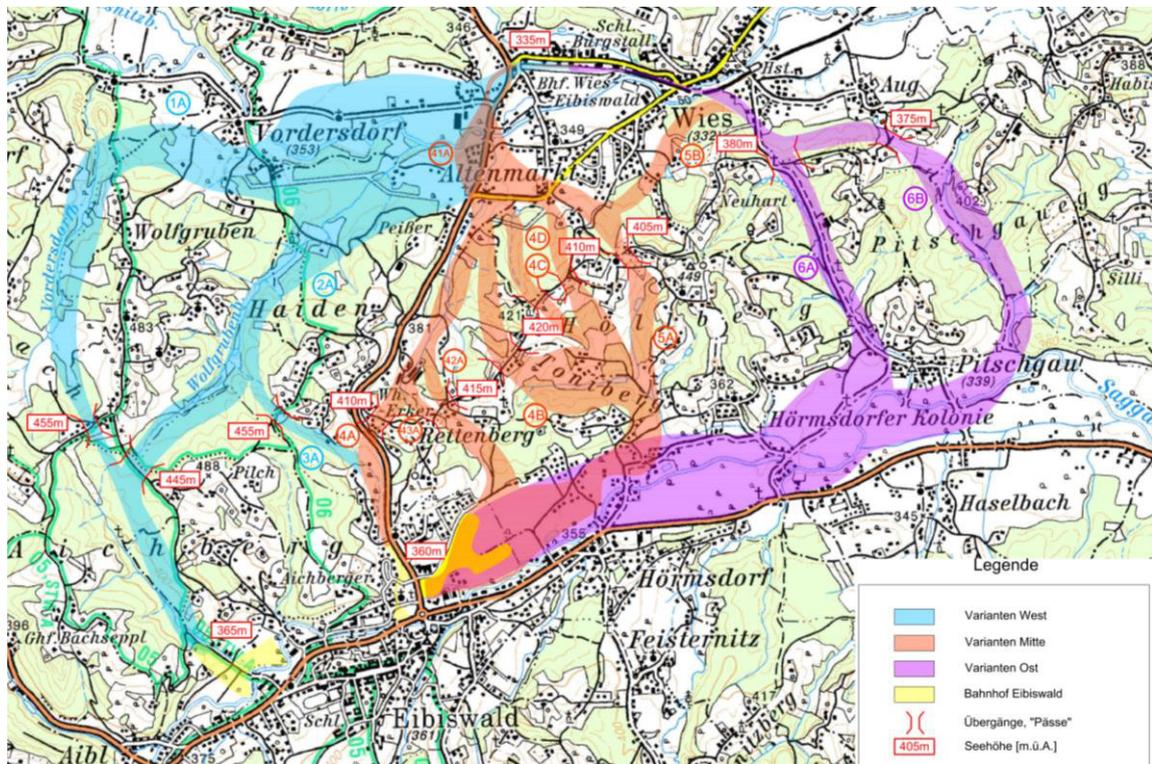


Abbildung 16: Übersichtslageplan der Untersuchungsgebiete

3.2.1 Bahnhof Wies

Der Bahnhof Wies stellt den vorgegebenen Ausgangspunkt der Strecke dar. Die nähere Umgebung des Bahnhofes ist relativ dicht besiedelt, was die zur Auswahl stehenden Optionen zum Verlassen des Bahnhofgeländes beschränkt:

- I Variante Nord
- I Variante West
- I Variante Süd-West
- I Variante Süd
- I Variante Ost



Abbildung 17: Varianten Bahnhof Wies

Die *Variante Nord* schwenkt unmittelbar nach dem Bahnhofsgebäude nach Norden, quert die L651 (Burgstallerstraße) und schwenkt nach der Querung des Steyreggbaches kurz nach Westen, wo es zur Querung der B76 (Radpass Straße) kommt. Die Trasse schwenkt weiter in Richtung Süden, wo ein Hügellücken gequert wird und nachfolgend die L652. Im Bereich der Burgstallerstraße muss ein Industriegebäude abgelöst werden, auf Höhe Sonnenhang sind je nach Trassierung umfangreiche Erdarbeiten bzw. ein Tunnel notwendig.

Ein Verlassen des Bahnhofes in Richtung *West* ermöglicht es die Fläche der bestehenden Abstellgleise zu nutzen. Auf Höhe des Kreisverkehrs kommt es zur Querung mit der B76. Danach biegt die Trasse nach Süden ab, quert die L652 und verläuft weiter Richtung Weiße Sulm.

Die *Variante Süd-West* schwenkt unmittelbar nach dem Bahnhof Wies nach Südwesten, quert die Altenmarkter Straße und die Weiße Sulm. Auf Höhe des Kraftwerkes Sigl quert sie den Mühlengang und schwenkt dann nach Süden in Richtung Kapellenstraße.

Die Variante *Süd* schwenkt ebenfalls auf Höhe des Bahnhofgebäudes nach Süden, quert das Betriebsgelände der Fa. Lagerhaus, schwenkt nach Südost und quert die Weiße Sulm.

Bei Variante *Ost* ist ein Stürzen im Bahnhof Wies nötig, danach folgt die Trasse der Bestandsstrecke nach Osten und schwenkt nach Querung der L605 über die Weiße Sulm nach Süden.

Die Varianten *Nord* und *Süd* wurden bereits in dieser Planungsphase ausgeschieden, da diese gegenüber den anderen Varianten deutliche Nachteile aufweisen bzw. deren Umsetzbarkeit als unrealistisch eingeschätzt wird. Die Variante *Nord* wird ausgeschieden, da bereits im Ortsgebiet von Wies zwei Querungen von Landesstraßen und eine Bundesstraßenquerung notwendig sind. Zusätzlich ist im Bereich des Sonnenhanges mit umfangreichen Erdarbeiten bzw. einem Tunnel zu rechnen. Die Variante *Süd* scheidet aufgrund der dichten Besiedlung in Altenmarkt, der engen Radien und der großen Längsneigung aus.

3.2.2 Bahnhof Eibiswald

Die Festlegung der Bahnstandsstandorte ergibt sich in erster Linie aus der Fortsetzung der Varianten der Untersuchungsgebiete, der Verfügbarkeit von entsprechend großen Flächen, sowie der regionalen Anbindung. Um dies vergleichen zu können wird der Abstand zum übergeordneten Straßennetz (Landesstraße B) und dem Ortsmittelpunkt (Rathaus) angegeben. In Eibiswald konnten aufgrund der Bebauung drei Bahnstandsstandorte eruiert werden:

- I *Eibiswald Mühlfeldweg*
- I *Eibiswald Friedhof*
- I *Eibiswald Gewerbegebiet*

Für Varianten des Untersuchungsgebietes West stehen im Bereich des Mühlfeldweges entsprechend große Flächen zu Verfügung. Die Entfernung zum Ortszentrum beträgt ca. 700 m, die B76 liegt 300 m entfernt.

Für Varianten des Untersuchungsgebietes Mitte sind Standorte im Bereich des Friedhofes bzw. des Gewerbegebietes möglich. Auf Höhe des Friedhofes steht in Nord-Süd-Richtung parallel zur B76 eine Fläche zur Verfügung, deren Stirnseite direkt an die B76 grenzt. Die Entfernung zum Ortszentrum beträgt Luftlinie ca. 400 m. Alternativ kann der Bahnhof auch nördlich des Friedhofes parallel zur B76 angelegt werden. Die Entfernung ins Ortszentrum beträgt ca. 600 m.

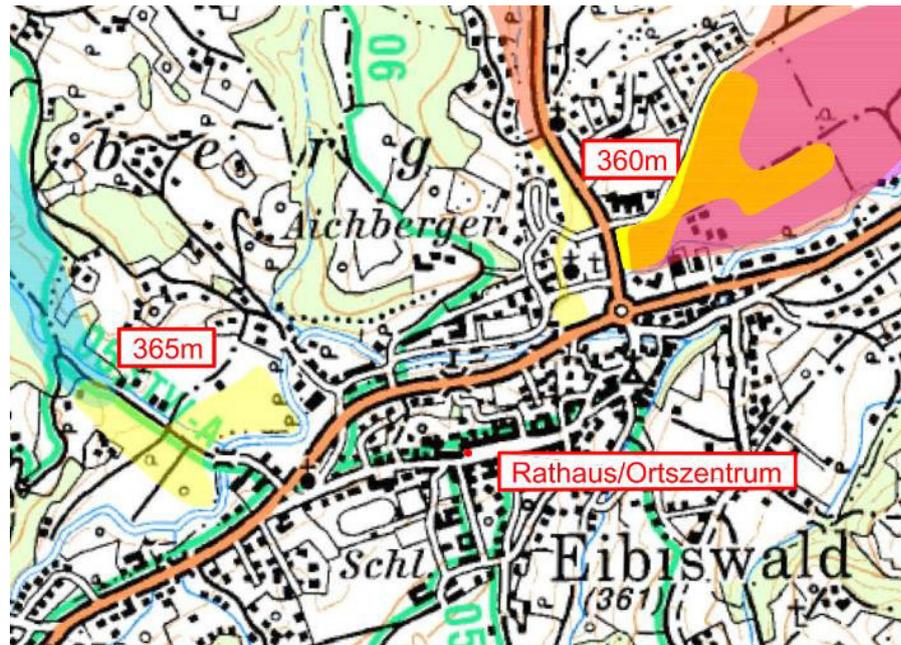


Abbildung: Bahnhofsvarianten Eibiswald in Gelb

Im Gewerbegebiet Eibiswald steht direkt an der B76 dem Friedhof gegenüber eine freie Fläche zur Verfügung, die ca. 600 m vom Ortszentrum entfernt ist. Für die Anbindung dieser Fläche an die verschiedenen untersuchten Varianten ist die Ablöse von zumindest einem Gebäude notwendig. Zusätzlich besteht die Möglichkeit den Bahnhof parallel zur Rabenfeldstraße oder der Freibadstraße anzulegen. Die Entfernung zur B76 beträgt ca. 300 m, ins Ortszentrum ca. 800 m.

3.2.3 Untersuchungsgebiet West

Die Überlegung der Varianten West ist es einerseits, Siedlungsgebiete im Bereich Wies und Eibiswald zu umgehen und andererseits, die Höhendifferenz über große Streckenlängen zu bewältigen und so die Längsneigung möglichst niedrig zu halten.

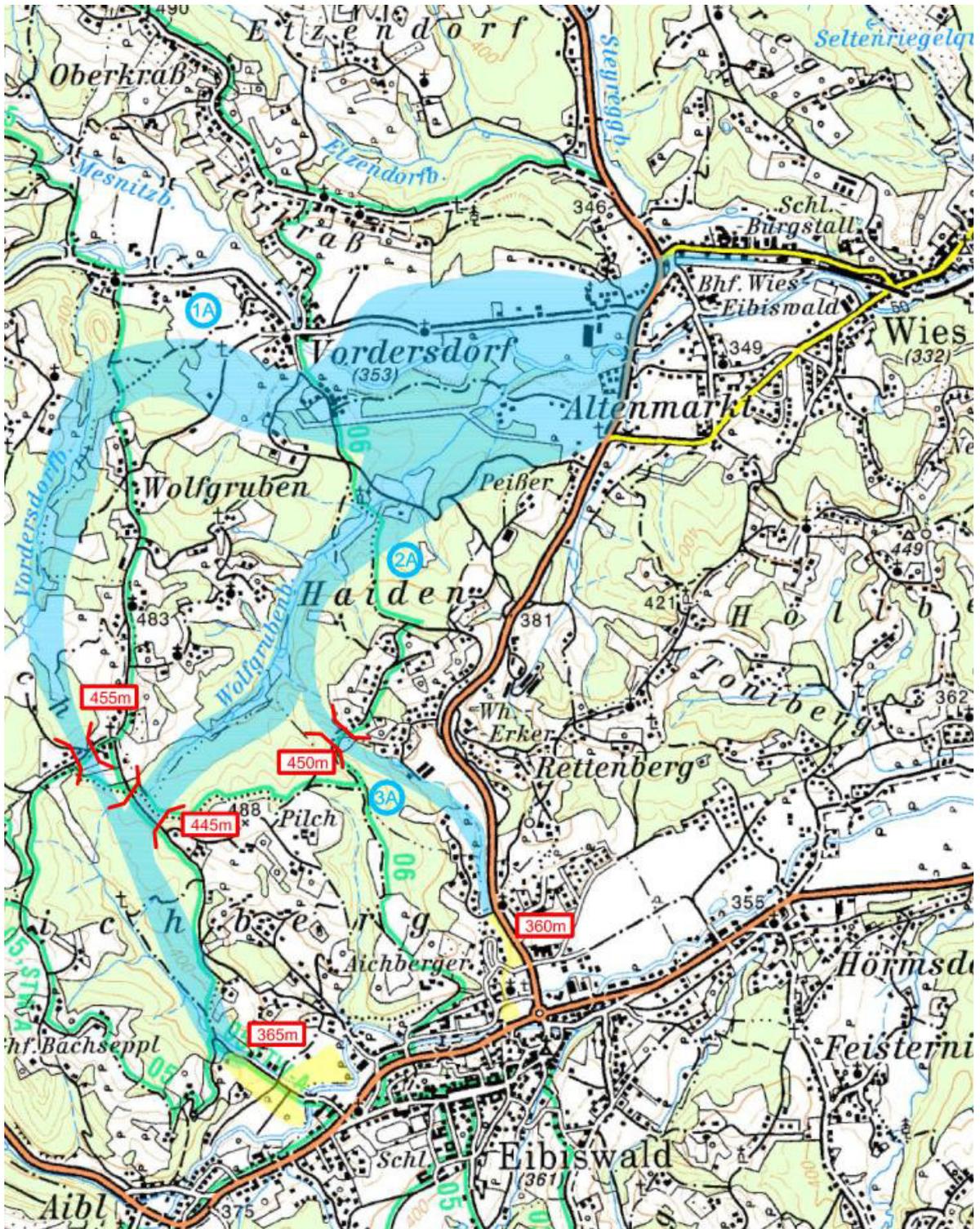


Abbildung 18: Untersuchungsgebiet West in Blau, Bhf. Eibiswald in Gelb

3.2.3.1 1A Vordersdorfbach

Nach Verlassen des Bahnhofes Wies über die oben beschriebene Variante West verläuft das Untersuchungsgebiet 1A im Talboden der Weißen Sulm bei ca. 10‰ Längsneigung in Dammlage westwärts. Kurz vor der Ortschaft Vordersdorf wird die Weiße Sulm gequert und auf Höhe Glashüttenstraße das Ortgebiet durchfahren, die Längsneigung beträgt in diesem Bereich 30‰. Nördlich von Wolfgruben schwenkt die Trasse nach Süden und folgt dem Talverlauf des Vordersdorfbaehes bachaufwärts.

Östlich von Pörbach verlässt die Variante das Tal des Vordersdorfbaehes, schwenkt nach Südosten und erreicht im Bereich des Pörbachweges den Scheitelpunkt auf ca. 442 m Seehöhe und verläuft ab hier für ca. 1,5 km mit bis zu 15 m im Einschnitt. Es folgt das Tal des Staindlbaehes mit einer Längsneigung von ca. 50‰. Auf Höhe Stilles Tal biegt die Variante nach Südosten ab und erreicht bei 365 m Seehöhe das Gelände des Bahnhofes *Eibiswald Mühlfeldweg*, das mit 2,5‰ nach Westen abfällt.

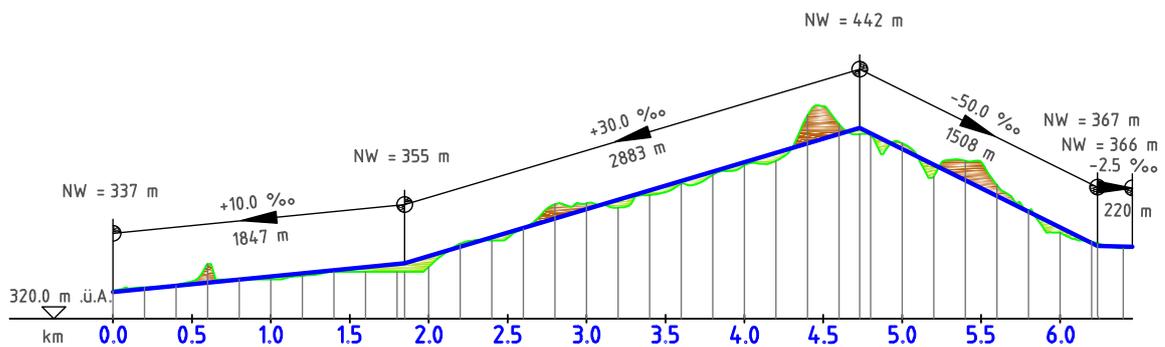


Abbildung 19: Längsschnitt 1A Vordersdorfbach

3.2.3.2 2A Wolfgrubenbach

Das Untersuchungsgebiet 2A (siehe Abbildung 18) erstreckt sich vom Bahnhof Wies westwärts und schwenkt nach Querung der B76 nach Süden. Es durchläuft bei geringer Längsneigung in Dammlage den Talboden der Weißen Sulm und schwenkt nach Überbrückung der Weißen Sulm nach Südwesten in das Tal des Wolfgrubenbaehes, wo die Längsneigung zuerst auf ca. 25‰ und auf Höhe Haiden auf 40‰ ansteigt.

Im Bereich des Filatschweges erreicht das Untersuchungsgebiet seinen Scheitelpunkt mit 435 m Seehöhe. Die Variante verläuft in diesem Bereich in einem bis zu 20 m tiefen Einschnitt. Anschließend fällt die Südrampe mit einer Längsneigung von 55‰ in das Tal des Staindlbaehes in Richtung Südost. Nach Querung des Ehrenfranzlweges schließt im Westen die Fläche des Bahnhofes *Eibiswald Mühlfeldweg* mit einer Längsneigung von 2,5‰ an.

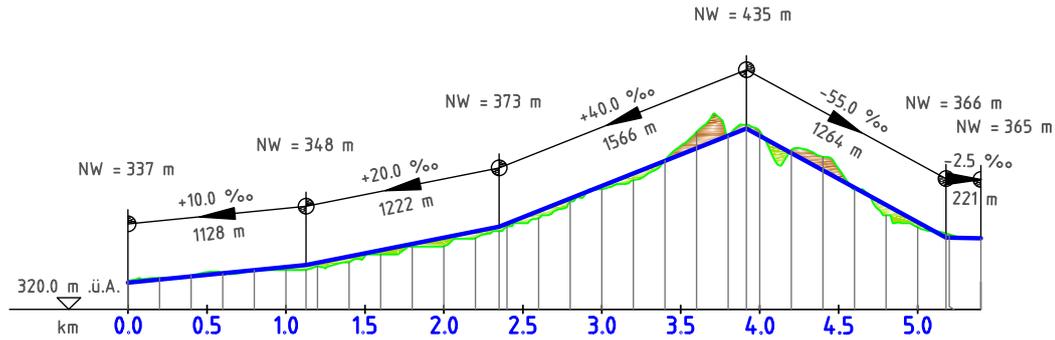


Abbildung 20: Längsschnitt 2A Wolfgrubenbach

3.2.3.3 3A Wolfgrubenbach-Haiden

Das Untersuchungsgebiet 3A ist bis auf Höhe Haiden mit der Variante 2A ident. Dort steigt die Variante 3A mit ca. 75% in Hanglage am östlichen Talrand entlang und erreicht im Bereich des Haidenwegs I seinen Scheitelpunkt mit knapp 436 m. Anschließend fällt die Variante mit ca. 60‰ in Richtung Südosten und verläuft an der Flanke des Aichberges in Richtung B76. Dort verläuft die Variante mit ca. 40‰ Gefälle parallel zur B76 und schwenkt im Bereich des Friedhofes nach Süden ab und erreicht den Bereich des Bahnhofes *Eibiswald Friedhof Nord*.

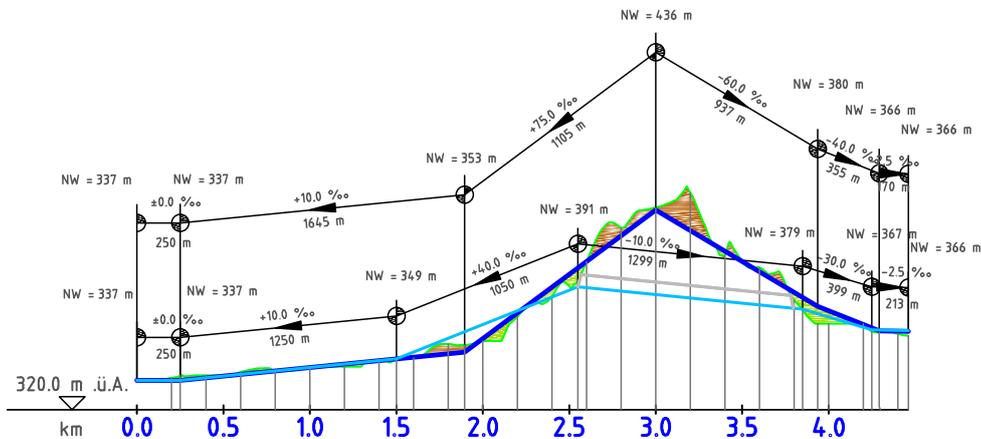


Abbildung 21: Längsschnitt 3A Wolfgrubenbach-Haiden

3.2.4 Untersuchungsgebiet Mitte

Die Varianten des Untersuchungsgebietes Mitte (siehe Plan I-1) verlaufen auf möglichst direktem Wege von Wies nach Eibiswald. Mit zwei Ausnahmen sind diese Varianten ohne Tunnel, jedoch mit umfangreichen Kunstbauten oder Erdbewegungen und Längsneigungen bis 40‰ umsetzbar.

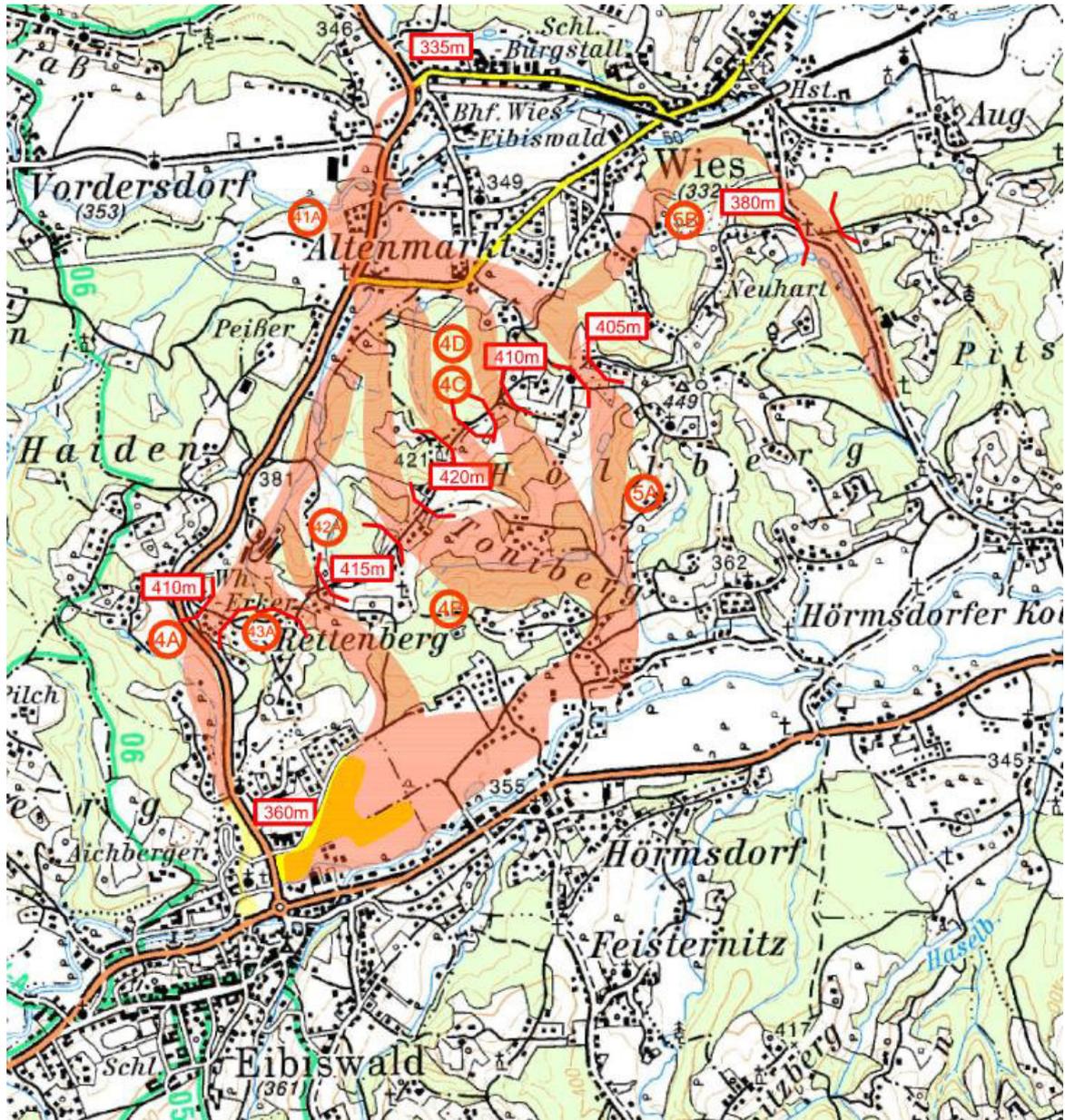


Abbildung 22: Untersuchungsgebiet Mitte in Rot, Eibiswald in Gelb

3.2.4.1 4A Radlpass Straße

Nach Verlassen des Bahnhofes Wies über die Variante West wird die B76 gequert und die Variante schwenkt nach Süden. Nach Querung der L652 verläuft die Trasse in Richtung Südost. Mit einer Längsneigung von 10‰ wird die B76 in Dammlage gequert und anschließend die Weiße Sulm. Danach steigt die Längsneigung auf 20‰ und die Variante verläuft weiter entlang des Haidenbaches Richtung Süden. Es folgt die Querung der L605 und die Variante folgt dem Verlauf des Talbodens des Haidenbaches.

Nach Durchqueren des Hofgeländes der Geflügelzucht Paulitsch folgt ein ca. 300 m langer Tunnel unterhalb der Kowaldhöhe. Nach dem Südportal verläuft die Variante im Talboden parallel zur B76, abwechselnd in Dammlage und Einschnitt, bei einem Gefälle von 20‰. Auf Höhe des Lampuschweges schwenkt die Trasse Richtung Süden in den Bahnhofsbereich *Eibiswald Friedhof West*, die Längsneigung fällt hier auf 2,5‰.

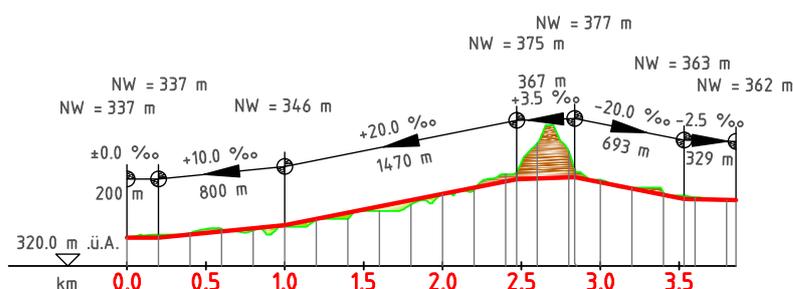


Abbildung 23: Längsschnitt 4A Radlpass Straße

Alternativ besteht die Möglichkeit, die L652 zu queren und zuerst in Richtung Süden in Dammlage mit 10‰ steigend und weiter östlich der Weißen Sulm zu fahren. Anschließend wird die Weiße Sulm gequert, danach schwenkt die Variante nach Südost. In diesem Bereich im Einschnitt verlaufend, beträgt die Längsneigung 20‰. Nach Querung der B76 schwenkt die Variante nach Süden auf die bereits beschriebene Trasse ein.

Eine weitere Alternativvariante 42A zweigt nördlich des Paulitsch-Hofes in Richtung Südosten ab. Es folgt ein Tunnel durch den Rettenberg mit ca. 400 m Länge. Danach fällt die Variante mit 25‰ und beschreibt einen Bogen nach Südwest wo sie in den Bahnhofsbereich Eibiswald Gewerbegebiet einmündet und die Längsneigung sich auf 2,5‰ reduziert.

Die Variante 43A verläuft ähnlich der Variante 43A und zweigt auf Höhe der Stallgebäude nach Osten ab. Da ein Mindestradius erforderlich wird und eine Ablöse mehrerer Gebäude erforderlich wäre, wird diese Variante nicht weiter verfolgt. Die Varianten 41A und 42A werden nicht im Längsschnitt dargestellt.

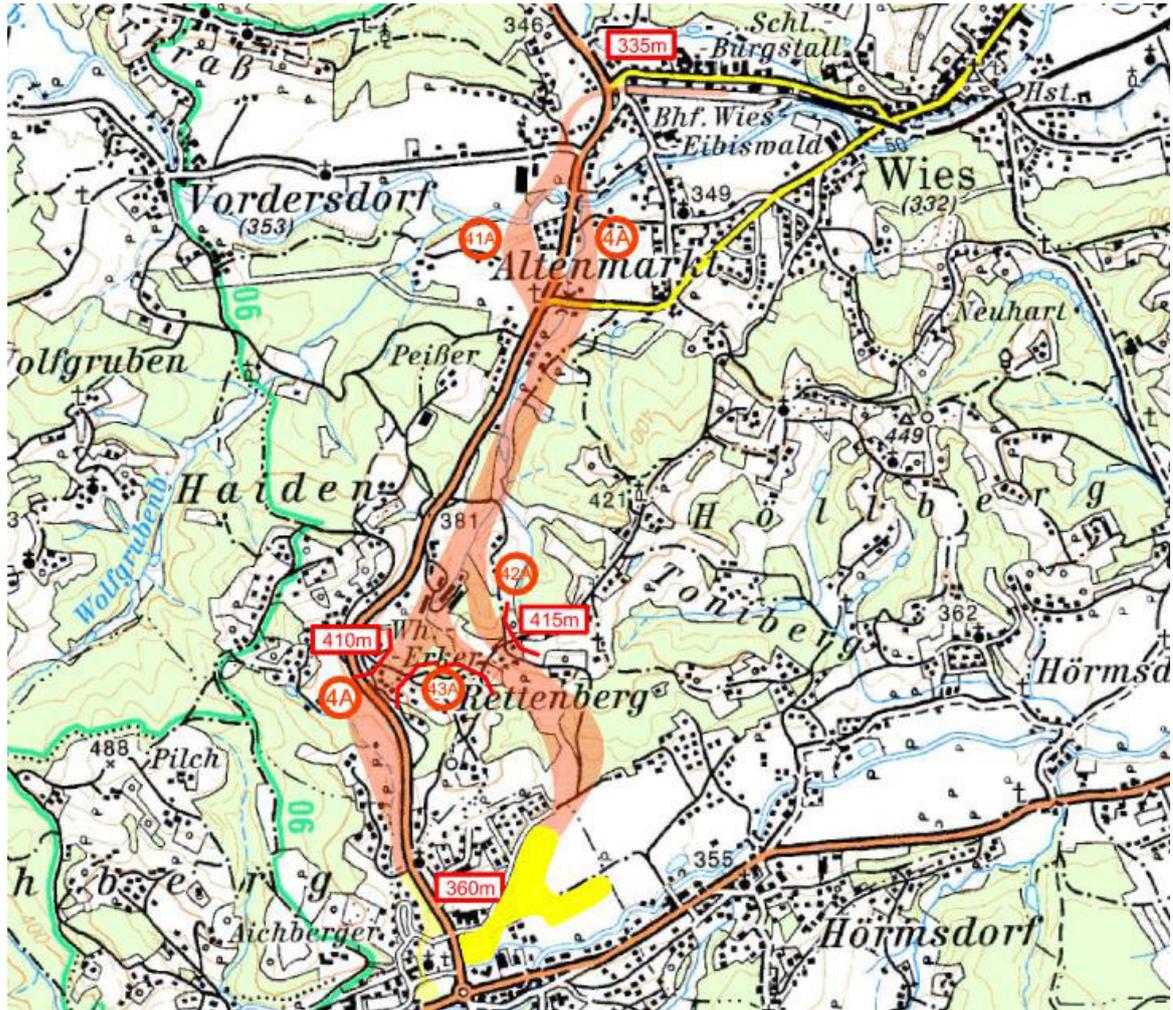


Abbildung 24: Untersuchungsgebiet Mitte 4A in Rot, Bhf. Eibiswald in Gelb

3.2.4.2 4B Toniberg

Variante 4B verläuft anfangs ident zu Variante 4A, zweigt jedoch nach der Querung der L605 von Variante 4A ab und steigt mit 40‰ in Hanglage östlich des Haidenbaches in Richtung Toniberg abwechselnd in Dammlage bzw. Einschnitt. Im Bereich der Alten Straße I erreicht die Variante ihren Scheitelpunkt mit 400 m und fällt danach in Hanglage mit 40‰ in westlicher Richtung in das Hörmsdorfbach-Tal. Dort verläuft die Variante zuerst östlich und schwenkt bei Toniberg in Richtung Süden. Nach der Querung des Saggaubauches schwenkt die Variante in Hörmsdorf nach Westen. In Dammlage mit 10‰ Längsneigung steigt die Variante und quert den Saggaubach erneut. Danach schwenkt die Trasse nach Südwest und verläuft parallel zur Freibadstraße wo die Variante in das Bahnhofsgelände *Eibiswald Gewerbegebiet* übergeht.

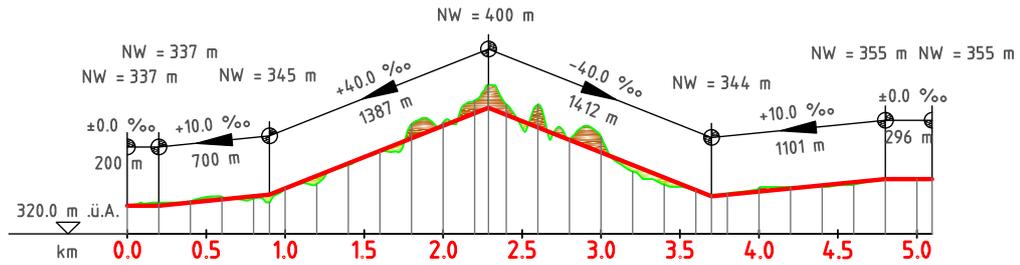


Abbildung 25: Längsschnitt 4B Toniberg

3.2.4.3 41B Toniberg-Tunnel

Variante 41B entspricht bis zur Weißen Sulm der Variante 4A, verläuft jedoch im Anschluss etwas weiter östlich bei einer Längsneigung von zuerst 15‰ und dann 20‰. Nach Querung der L605 folgen abwechselnd Dammlage und Einschnitt bei Trassierung in Hanglage am östlichen Rand des Haidenbachtals. Auf der Radpass Straße Nr. 85 schwenkt Variante 41B in Richtung Südwesten. Es folgt ein ca. 350 m langer Tunnel, der in das Tal des Hörmsdorfbaches führt. Dort fällt die Variante mit einer Längsneigung von 20‰. Bei Toniberg schwenkt die Trasse nach Süden und verläuft hier im Bereich der Siedlung Hörmsdorf. Nach Querung des Saggaubaches schwenkt die Variante nach Westen und quert den Saggaubach erneut. Ab diesem Bereich entspricht die Trasse der Variante 4B.

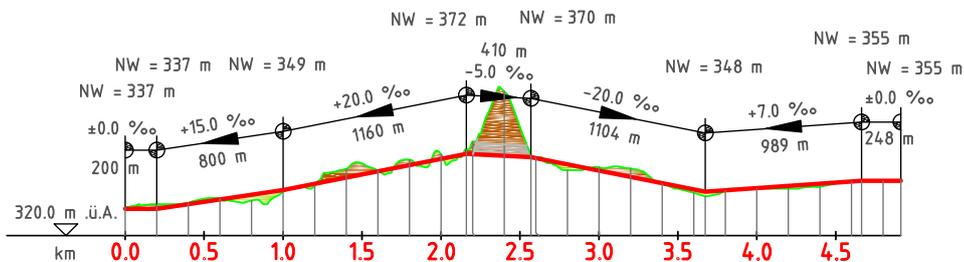


Abbildung 26: Längsschnitt 41B Toniberg-Tunnel

3.2.4.4 4C Höllberg West

Variante 4C entspricht bis auf Höhe der Weißen Sulm der Variante 4A, verläuft jedoch im Anschluss mit 50‰ steigend in Richtung Südost. Nach Querung der L605 schwenkt die Variante weiter nach Süden und erreicht hier bei einem ca. 20 m tiefen Einschnitt auf Höhe der Alten Straße I den Scheitelpunkt bei 404 m Seehöhe.

Im Anschluss verläuft die Variante mit einer Längsneigung von 45‰ in Hanglage ostwärts. Im Bereich Toniberg schwenkt die Trasse erst nach Süden und dann im Bereich Hörmsdorf nach Südwesten. In leichter Dammlage steigt die Variante bei 10‰ und führt weiter zur Freibadstraße wo sie das Bahnhofsgelände *Eibiswald Gewerbegebiet* erreicht.

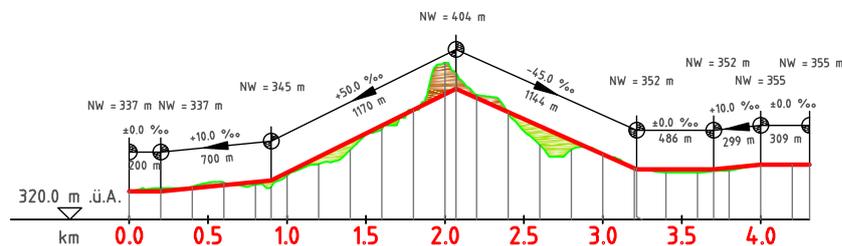


Abbildung 27: Längsschnitt 4C Höllberg West

3.2.4.5 4D Höllberg Mitte

Variante 4D entspricht zu Beginn Variante 4A, schwenkt aber nach der Sulm-Querung nach Südwesten und steigt westlich von Altenmarkt in Dammlage mit einer Längsneigung von 40‰. Nach Querung der L605 verläuft die Trasse durch einen Graben. In einem 200 m und bis zu 25 m tiefen Einschnitt wird die Alte Straße I gequert und der Scheitelpunkt mit 388 m Höhe erreicht.

Im Anschluss fällt die Variante mit 40‰ in Hanglage nach Südosten und schwenkt auf einem knapp 10 m hohen Damm nach Süden, wo die Variante erneut in Hanglage verläuft. Ab Höhe Toniberg ist die Trasse ident mit Variante 41B.

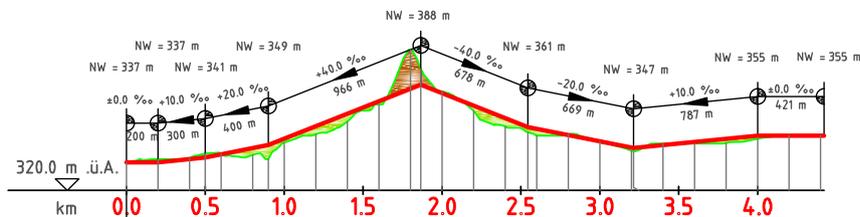


Abbildung 28: Längsschnitt 4D Höllberg Mitte

3.2.4.6 5A Höllberg Ost

Variante 5A entspricht bis zur Querung der Weißen Sulm Variante 4A, schwenkt aber im Bereich Altenmarkt bei 40‰ Längsneigung in Dammlage in Richtung Südost. Im besiedelten Bereich wird die L605 gequert und im Anschluss schwenkt die Trasse nach Süden und verläuft hier ca. 300 m in einem bis zu 10 m tiefen Einschnitt. Auf Höhe der Alten Straße I wird auf 391 m Seehöhe der Scheitelpunkt erreicht. Danach fällt die Strecke bei 40‰, teils in Dammlage, teils im Einschnitt, nach Süden und ist ab Höhe Toniberg ident mit Trasse 4D.

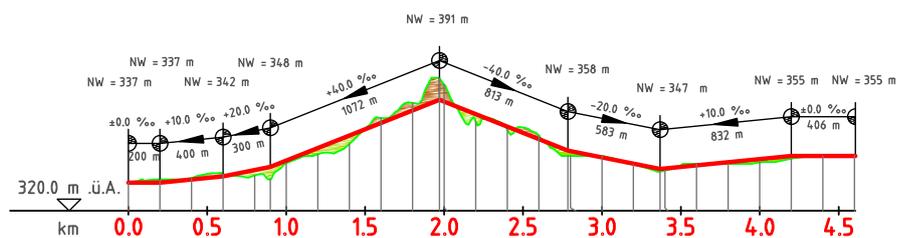


Abbildung 29: Längsschnitt 5A Höllberg Ost

3.2.4.7 5B Altenmarkt-Haselsberg

Variante 5B ist bis zur Querung der L605 ident mit Variante 5A. Nach Querung der Landesstraße verläuft die Trasse entlang des südlichen Ortsrandes von Altenmarkt und fällt in diesem Bereich mit 25‰. Im Anschluss schwenkt die Variante nach Nordosten, die Längsneigung beträgt 20‰. Die Trasse befindet sich abwechselnd in Dammlage und Einschnitt und geht am östlichen Ortsende von Altenmarkt in eine Hangtrassierung über. Es folgt ein 150^{gon}-Bogen nach Süden und auf Höhe der L653 schleift die Trasse in Variante 6A bzw. 6B ein.

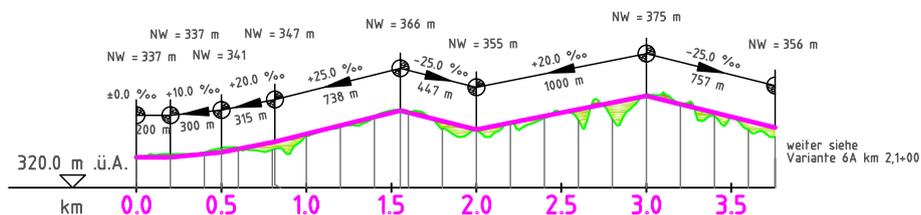


Abbildung 30: Längsschnitt 5B Altenmarkt-Haselsberg

3.2.5.1 6A Pitschgau West

Der Bahnhof Wies wird am Bestand Richtung Osten verlassen. Kurz vor Querung der L605 springt die Trasse vom Bestand nach Süden ab und die Längsneigung steigt mit 25‰. Die Sulmquerung erfolgt auf einer neu zu errichtenden Brücke. Im Anschluss schwenkt die Variante in Hanglage nach Südosten. Nach erstmaliger Querung der L653 verläuft die Trasse für ca. 150 m einem bis zu 15 m tiefen Einschnitt. Im Bereich der zweiten Querung der L653 wird der Scheitelpunkt mit 359 m Seehöhe erreicht.

Die Trasse folgt weiter dem Verlauf des Pitschgaubacherls in Richtung Süden und fällt anfangs mit 25‰, später mit 10‰. Die Variante folgt in Dammlage dem Talboden bis kurz vor Pitschgau. In diesem Bereich ist die Errichtung einer Haltestelle möglich. Anschließend schwenkt die Trasse in das Tal des Saggaubaches nach Südwesten. In diesem Bereich steigt die Trasse mit 5‰.

Nach Querung des Saggaubaches verläuft die Trasse weiter Richtung Südwest und entspricht vor der erneuten Querung des Saggaubaches im Bereich Hörmsdorf bereits der Variante 4B.

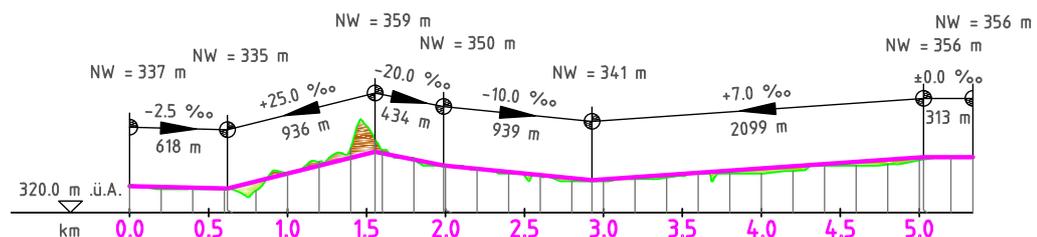


Abbildung 32: Längsschnitt Pitschgau West

3.2.5.2 6B Pitschgau Ost

Bis zur Querung der L653 ist die Variante ident mit Variante 6A, schwenkt jedoch in diesem Bereich in Hanglage nach Osten. Auf Höhe des Auenweges II wird der Scheitelpunkt mit 371 m Seehöhe erreicht. Danach fällt die Trasse mit 20‰ in Hanglage nach Süden. In diesem Bereich sind drei Brücken zur Querung von Gräben notwendig. Östlich von Pitschgau schwenkt die Variante nach Westen in das Tal des Saggaubaches und verläuft bei einer Längsneigung von 6‰ am südlichen Ortsrand von Pitschgau. Nach Querung der L653 ist die Errichtung einer Haltestelle denkbar. Die Trasse verläuft anschließend in Richtung Westen und entspricht im weiteren Verlauf Variante 6A.

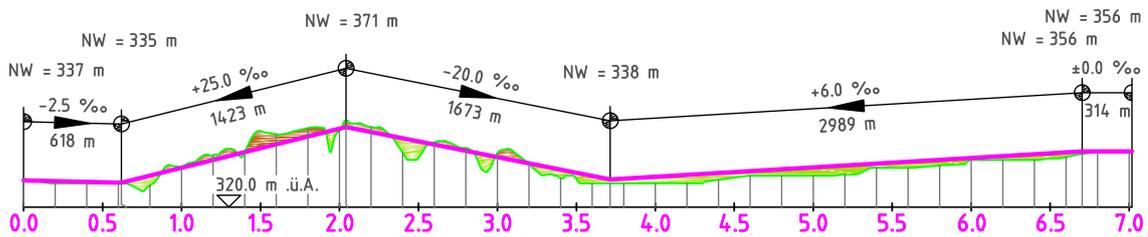


Abbildung 33: Längsschnitt Variante 6B Pitschgau Ost

3.3 Variantendiskussion

Der folgende Lageplan bzw. die Tabelle geben einen Überblick der verschiedenen Varianten:

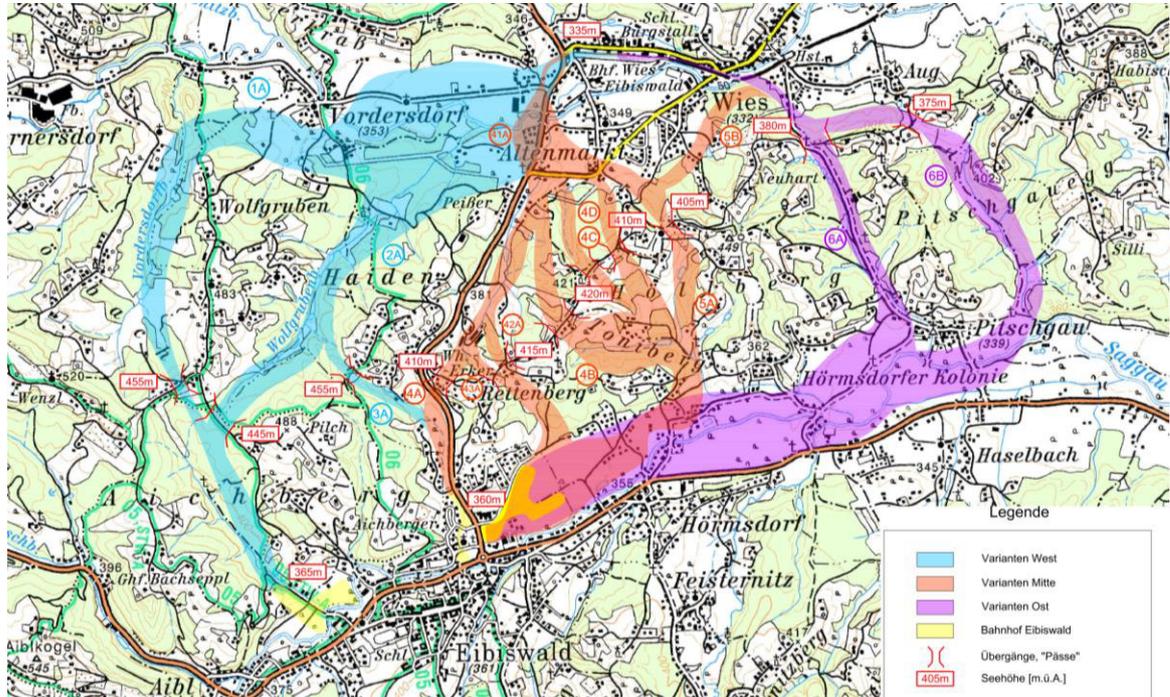


Abbildung 34: Untersuchungsgebiete - Überblick

Tabelle 11: Vergleich der Untersuchungsgebiete bzw. Varianten

Untersuchungsgebiet	NR.	Bezeichnung	Länge [km]	Max. Längsneigung [‰]	Durchlässe [#]	Brückenlänge (aufsummiert) [m]	Tunnellänge [m]
West	1A	Vordersdorfbach	6,458	50,0	5	ca. 30	-
	2A	Wolfgrubenbach	5,401	55,0	8	ca. 30	-
	3A	Wolfgrubenbach-Haiden	4,461	75,0	7	ca. 30	-
Mitte	4A	Radpass Straße (Tunnel)	3,860	25,0	5	ca. 30	ca. 300
	4B	Toniberg	5,096	40,0	4	ca. 80	-
	41B	Toniberg (Tunnel)	4,912	25,0	5	ca. 80	ca. 350
	4C	Höllberg West	4,309	50,0	5	ca. 30	-
	4D	Höllberg Mitte	4,514	40,0	5	ca. 80	-
	5A	Höllberg Ost	4,606	40,0	5	ca. 80	-
	5B	Altenmarkt-Haselberg	8,630	25,0	9	ca. 260	-
Ost	6A	Pitschgau West	5,677	25,0	8	ca. 140	-
	6B	Pitschgau Ost	7,374	25,0	10	ca. 360	-

3.3.1 Spezifische Eigenschaften

Die spezifischen Eigenschaften der einzelnen Varianten ergeben sich wie folgt:

Variante 1A Vordersdorfbach:

- I **große Streckenlänge**
- I maximale Streckenlänge (Einhaltung des Fahrzeitpuffers) eingehalten
- I **Südrampe mit 50‰ Längsneigung auf einer Länge von ca. 1500 m**
- I **Scheitelpunkt auf 442 m – große Höhendifferenz zu überwinden**
- I *ca. 30 m Brückenlänge*
- I *kein Tunnel erforderlich*

Variante 2A Wolfgrubenbach:

- I **große Streckenlänge**
- I Maximale Streckenlänge (Einhaltung des Fahrzeitpuffers) eingehalten
- I **Nordrampe mit 40‰ Längsneigung auf einer Länge von 1500 m**
- I **Südrampe mit 55‰ Längsneigung auf einer Länge von ca. 1250 m**
- I **Scheitelpunkt auf 435 m – große Höhendifferenz zu überwinden**
- I *ca. 30 m Brückenlänge*
- I *kein Tunnel erforderlich*

Variante 3A Wolfgrubenbach-Haiden:

- I mittlere Streckenlänge
- I maximale Streckenlänge (Einhaltung des Fahrzeitpuffers) eingehalten
- I **Nordrampe mit 75‰ Längsneigung auf einer Länge von ca. 1100 m**
- I **Südrampe mit 65‰ Längsneigung auf einer Länge von ca. 900 m**
- I **Scheitelpunkt auf 436 m – große Höhendifferenz zu überwinden**
- I *ca. 30 m Brückenlänge*
- I **alternativ Tunnel mit einer Länge von ca. 1300 m erforderlich**

Variante 4A Radlpass Straße:

- I *kürzeste Variante mit einer Streckenlänge von 3,896 km*
- I maximale Streckenlänge (Einhaltung des Fahrzeitpuffers) eingehalten
- I *maximale Längsneigung von 20‰*
- I *Scheitelpunkt auf 378 m – geringe Höhendifferenz zu überwinden*
- I *ca. 30 m Brückenlänge*
- I **Tunnel mit ca. 300 m erforderlich**

Variante 4B Toniberg:

- I mittlere Streckenlänge
- I maximale Streckenlänge (Einhaltung des Fahrzeitpuffers) eingehalten
- I **Nordrampe mit 40‰ Längsneigung auf einer Länge von ca. 1400 m**
- I **Südrampe mit 40‰ Längsneigung auf einer Länge von ca. 1400 m**
- I Scheitelpunkt auf 400 m – mittlere Höhendifferenz zu überwinden
- I ca. 80 m Brückenlänge
- I *kein Tunnel erforderlich*

Variante 41B Toniberg – Tunnel:

- I mittlere Streckenlänge
- I maximale Streckenlänge (Einhaltung des Fahrzeitpufferst) eingehalten
- I *maximale 20‰ Längsneigung*
- I *Scheitelpunkt auf 372 m – geringe Höhendifferenz zu überwinden*
- I ca. 80 m Brückenlänge
- I **Tunnel mit ca. 350 m Länge**

Variante 4C Höllberg West:

- I mittlere Streckenlänge
- I maximale Streckenlänge (Einhaltung des Fahrzeitpufferst) eingehalten
- I **Nordrampe mit 50‰ Längsneigung auf einer Länge von ca. 1170 m**
- I **Südrampe mit 45‰ Längsneigung auf einer Länge von ca. 1150 m**
- I Scheitelpunkt auf 404 m – mittlere Höhendifferenz zu überwinden
- I *ca. 30 m Brückenlänge*
- I *kein Tunnel erforderlich*

Variante 4D Höllberg Mitte:

- I mittlere Streckenlänge
- I maximale Streckenlänge (Einhaltung des Fahrzeitpufferst) eingehalten
- I Nordrampe mit 40‰ Längsneigung auf einer Länge von ca. 970 m
- I Südrampe mit 40‰ Längsneigung auf einer Länge von ca. 680 m
- I Scheitelpunkt auf 387 m – mittlere Höhendifferenz zu überwinden
- I ca. 80 m Brückenlänge
- I *kein Tunnel erforderlich*

Variante 5A Höllberg Ost:

- I mittlere Streckenlänge
- I maximale Streckenlänge (Einhaltung des Fahrzeitpufferst) eingehalten
- I Nordrampe mit 40‰ Längsneigung auf einer Länge von ca. 1070 m
- I Südrampe mit 40‰ Längsneigung auf einer Länge von ca. 800 m
- I Scheitelpunkt auf 391 m – mittlere Höhendifferenz zu überwinden
- I ca. 80 m Brückenlänge
- I *kein Tunnel erforderlich*

Variante 5B Altenmarkt-Haselsberg:

- I **größte Streckenlänge mit 8630 m**
- I maximale Streckenlänge (Einhaltung des Fahrzeitpufferst) eingehalten
- I *maximale Längsneigung von 25‰*
- I *Scheitelpunkt auf 375 m – geringe Höhendifferenz zu überwinden*
- I **ca. 260 m Brückenlänge**
- I *kein Tunnel erforderlich*

Variante 6A Pitschgau West:

- I **große Streckenlänge**
- I maximale Streckenlänge (Einhaltung des Fahrzeitpufferst) eingehalten
- I *maximale Längsneigung von 25‰*
- I *Scheitelpunkt auf 359 m – geringe Höhendifferenz zu überwinden*
- I **ca. 140 m Brückenlänge**
- I *kein Tunnel erforderlich*
- I **Stürzen im Bahnhof Wies**
- I Haltestelle in Pitschgau möglich

Variante 6B Pitschgau Ost:

- I **große Streckenlänge**
- I maximale Streckenlänge (Einhaltung des Fahrzeitpufferst) eingehalten
- I *maximale Längsneigung von 25‰*
- I *Scheitelpunkt auf 371 m – geringe Höhendifferenz zu überwinden*
- I **ca. 360 m Brückenlänge**
- I *kein Tunnel erforderlich*
- I **Stürzen im Bahnhof Wies**
- I Haltestelle in Pitschgau möglich aus Fahrzeitgründen nicht möglich

3.3.2 Variantenfestlegung

ENTSCHEIDUNGSKRITERIEN

Varianten die eine Einhaltung der zu Verfügung stehenden Fahrzeit nicht ermöglichen sind generell auszuschneiden. Möglichst kurze Streckenführungen mit entsprechend kurzer Fahrzeit werden bevorzugt. Eine lange Trassierung erscheint nicht zielführend, diese ist gegenüber der Bevölkerung schwer argumentierbar und kann nur durch deutliche Vorteile kompensiert werden.

Die Option leichte Güterzüge bzw. lokbespannte Züge nach Eibiswald zu führen soll gewahrt bleiben, zudem zieht die Überwindung großer Höhendifferenzen hohe Betriebskosten nach sich.⁵⁶ Aus diesen Gründen werden alle Varianten mit einer Längsneigung von größer als 25‰ ausgeschieden. Soweit unter den genannten Voraussetzungen eine Tunnellösung notwendig ist, ist die Tunnellänge zu minimieren.

ENTSCHEIDUNG

Die Varianten 1A und 2A im Untersuchungsgebiet West scheiden wegen der großen Längsneigungen (45‰ bzw. 50‰) und der großen Höhendifferenz (Scheitel bei 442 m bzw. 435 m) aus. Variante 3A unter Ausbildung von sehr großen Längsneigungen (75‰) ist genauso auszuschneiden wie die alternative Tunnellösung (ca. 1300 m Länge).

Im Untersuchungsgebiet Ost wird die Variante 5B, wegen der großen Streckenlänge und der gebäudenahen Trassierung im Ortsgebiet von Altenmarkt ausgeschieden. Bei den Varianten 6A und 6B kann die maximale Längsneigung von 25‰ und der Verzicht auf eine Tunnellösung den Nachteil der großen Strecken- bzw. Brückenlänge und des Stürzens in Wies nicht kompensieren.

Aus dem Untersuchungsgebiet Mitte werden alle Varianten ausgeschieden, die eine größere Längsneigung als 25‰ aufweisen. Von den beiden verbleibenden Varianten 4A, 41A, 42A und 41B wird letztere wegen der deutlich größeren Streckenlänge (ca. 5,0 km entgegen ca. 4,0 km) ausgeschieden. Die Varianten 4A, 41A und 42A werden wegen der kürzesten Streckenführung, der verhältnismäßig, maximalen Längsneigung von 25‰ und der geringen Höhendifferenz favorisiert und sollen näher untersucht werden. Die Tunnellänge ist jedenfalls zu minimieren. Da zu Beginn der Planungen der Verzicht auf eine Tunnellösung eine zentrale Forderung war, werden die tunnelfreien Varianten 4D und 6A weiter untersucht um überprüfen zu können welche Nachteile sich ergeben, wenn man auf einen Tunnel verzichtet.

⁵⁶ Die nachteiligen Auswirkungen sind den fahrdynamischen Kennwerten in Kapitel 5.3 bzw. den zugehörigen Diagrammen im Anhang zu entnehmen.

4 Detailplanung

Die im Detail zu bearbeitenden Varianten ergeben sich aus dem Variantenentscheid (siehe 3.3.2):

- I 4A über Kowaldhöhe im Weiteren Variante 401A Kowaldhöhe West
- I 41A über Kowaldhöhe im Weiteren Variante 411A Kowaldhöhe Mitte
- I 42A über Rettenberg..... im Weiteren Variante 421A Rettenberg

Im Laufe der Untersuchungen erwies sich das bisher favorisierte Verlassen des Bahnhofes Wies in Richtung Westen als schwierig umsetzbar. Deshalb wurde zusätzlich die Bahnhofsausfahrt „Süd-West“ untersucht (siehe Kapitel 3.2.1). Daraus resultieren die Varianten 450A Sigl West und 452A Sigl Ost.

Die Variantenbezeichnungen wurden auf drei Stellen erweitert, um der Vorgabe von ProVi nach einer dreistelligen Ziffern- und einstelligen Buchstabenkombination gerecht zu werden. Während die erste Zahl und der Buchstabe von den Untersuchungsgebieten übernommen werden, dient die zweite Ziffer zur Bestimmung des „Korridors“, die dritte Ziffer bezeichnet die genaue Achse.

Um der Planungstiefe einer Detailplanung zu entsprechen, wurden die Achsen eingerechnet, um die exakte Streckenlänge zu ermitteln und mit dem Gelände verschnitten, um den erforderlichen Flächenverbrauch sowie Kunstbauwerke und kritische Situationen besser beurteilen zu können.

4.1 Geländeverschnitt und Einrechnung

4.1.1 Einrechnung

Bei der sogenannten Einrechnung wird die Geraden-Bogen-Kombination in eine Abfolge von Gerade-Übergangsbogen-Bogen umgewandelt. Der Übergangsbogen ist aus fahrdynamischen Gründen notwendig und stellt eine kontinuierliche Richtungsänderung dar.

In der Trassierung ist die Übergangsbogenlänge entscheidend, die je zur Hälfte auf Gerade und Bogen aufgeteilt wird. Dies ist bereits bei der Kombination aus Gerade und Bogen zu berücksichtigen. Die Wahl der Übergangsbogenlänge ist abhängig von Geschwindigkeit und Überhöhung, die entsprechenden Werte sind in Kapitel 2.2.3 ersichtlich. Die Werte werden in ProVi manuell den Achselementen zugeordnet.

Aus der Einrechnung resultiert eine Verkürzung der Strecke, was durch die Software automatisch berücksichtigt wird. Bei Bogenfolgen mit kleinen Öffnungswinkeln ist zu berücksichtigen, dass nach der Einrechnung oftmals eine Änderung des Bogenradius notwendig ist bzw. Zwischengeraden dann mitunter nicht mehr die erforderliche Länge aufweisen. In diesem Fall kann die Überhöhung reduziert werden, was die Übergangsbogenlänge und die Geschwindigkeit abmindert. Alternativ kann, soweit genügend Raum vorhanden ist, die Lage der Geraden so geändert werden, dass sich ein größerer Öffnungswinkel ergibt.

Die Rampenneigung ergibt sich automatisch aus den Übergangsbogenlängen bzw. der gewählten Überhöhung.

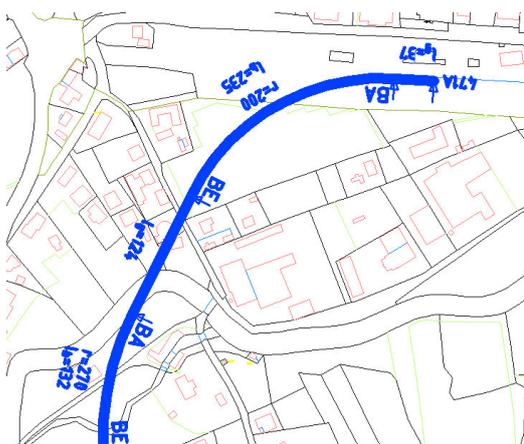


Abbildung 35: Bogenfolge vor Einrechnung



Abbildung 36: Bogenfolge nach Einrechnung

4.1.2 Geländeverschnitt

Für den Geländeverschnitt wurden entsprechende, der jeweiligen Situation in ProVi entsprechende Querprofile implementiert:

- I Damm/Einschnitt
- I Damm/Einschnitt - Bahnsteig
- I Stützmauer links und rechts
- I Stützmauer links oder rechts
- I Wanne
- I Brücke
- I Tunnel

Die Querprofile orientieren sich an den ÖBB-Regelprofilen für eingleisige Strecken und wurden geringfügig adaptiert.⁵⁷ Annahmen für die Ausbildung von Wannenschnitten (Stützmauern) und Tunnelquerschnitten entsprechen den Vorgaben des EBW-Institutes.⁵⁸ Es wird von einer zukünftigen Elektrifizierung der Strecke ausgegangen und Fahrleitungsmasten in den Profilen bzw. Profilbreiten berücksichtigt:

Damm/Einschnitt

- I RQP 101: 1-gleisige Strecke Damm, Böschungsneigung 2:3
- I RQP 111: 1-gleisig Strecke Einschnitt, Böschungsneigung 4:5

Stützmauer links/rechts bzw. links oder rechts

- I RQP 221: 2-gleisige Strecke Mauer, Schwergewichtsmauer

Wanne

- I RQP 545: Offene Bauweise, Wannenschnitt, Feste Fahrbahn
- I Dicke der Bohrpfahlwand 90 cm / Höhe Wanne 7,10 m / Breite 6,30 m
- I Einbindetiefe ca. 4,0 m / Rückankerung ab 4,0 m Höhe

Brücke⁵⁹

Die Wahl des Brückenquerschnittes ist abhängig von Querungssituation mit dem Gewässer. Bei Querungen mit geringer Brückenlänge werden wegen der geringen

⁵⁷ ÖBB Infrastruktur (2002), Plan 101-xxx.

⁵⁸ BACH Holger / WALTER Stefan (2012), S. 20ff.

⁵⁹ ÖBB Infrastruktur (2009), S. 119f.

erforderlichen Spannweite möglichst flache Vollquerschnitte gewählt, die im Hochwasserfall eine größtmögliche Abflussmenge zulassen:

- I Mit Spannbeton ausgeführte Vollquerschnitte erlauben Spannweiten bis 22 m.
- I Die Dicke entspricht dabei ca. 1/15–1/19 der Spannweite, dies ergibt einen Brückenaufbau von ca. 1,40 m.

Für Querungen mit größeren Spannweiten werden Balkenbrücken angewendet, die z.T. deutlich höhere Steghöhen aufweisen.⁶⁰

Tunnel

- I RQP 510: 1-gleisiger Tunnel, $F=49,5 \text{ m}^2$
- I Innenschale 85 cm / Außenschale 25 cm / Gesamt: 110 cm
- I Firsthöhe 7,20 m / Überdeckung mind. 5 m / ergibt eine Mindestüberdeckung über SOK von 13,30 m
- I Überdeckung wird mit Mindestwert angenommen um Portalausbruch zu minimieren

Ein Querschnitt im Damm/Einschnitt ist in Abbildung 37 ersichtlich, die restlichen Querprofile sind Plan Nr. 13 im Anhang zu entnehmen.

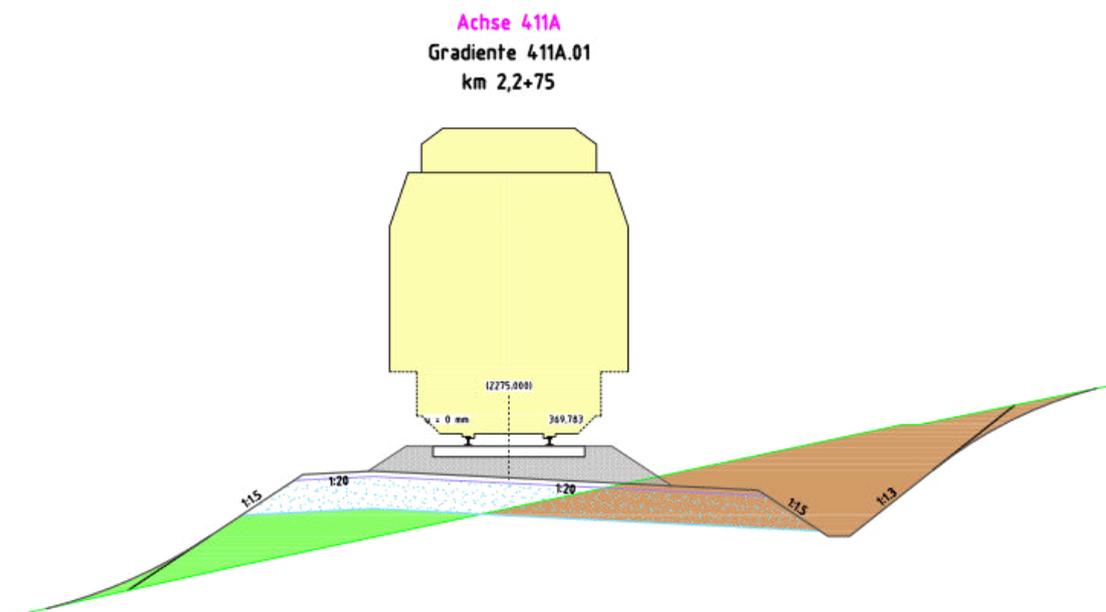


Abbildung 37: Querschnitt im Einschnitt

⁶⁰ ÖBB Infrastruktur (2009): Skriptum Bautechnischer Kurs, Brückenbau und konstruktiver Ingenieurbau, S. 120f.

Die Querprofile werden den jeweiligen Achsvarianten in ProVi zugewiesen, wobei grundsätzlich von der Querschnittsform Damm/Einschnitt ausgegangen wird. Brücken und Tunnel werden als sogenannte QP-Objekte eingefügt. Wo es gebäudenaher Trassierung oder Topographie erforderlich machen, werden die übrigen oben genannten Querprofile angeordnet.

4.2 Trassenbeschreibung

4.2.1 Variante 401A Kowaldhöhe West

Mit einer möglichst kurzen und direkten Trassierung soll bei minimaler Tunnellänge der Bahnhof Wies mit dem Bahnhof Eibiswald verbunden werden. Dieser soll westlich des Friedhofes angefahren werden und damit möglichst nahe am Ortszentrum liegen.

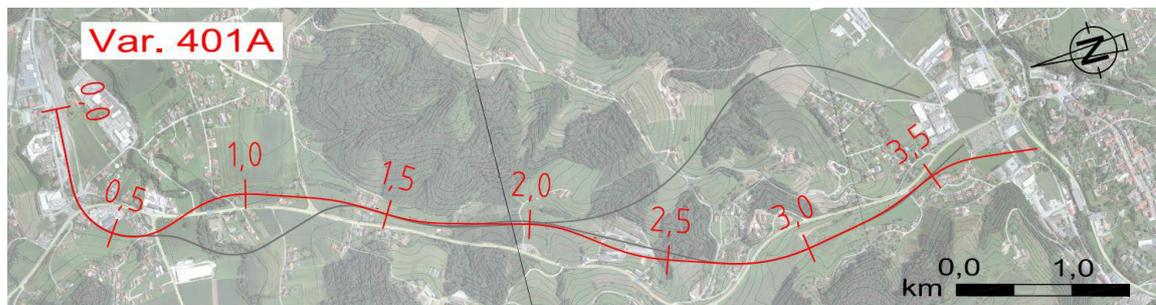


Abbildung 38: Lageplan Variante 401A

Variante 401A verlässt das Bahnhofsgelände in Wies westwärts in Richtung der bestehenden Gleisachse. Der Kreisverkehr B76/L651 wird in einer 585 m langen Unterführung (siehe 4.3.1) unterquert. Auf Höhe des Kreisverkehrs schwenkt die Trasse nach Süden und erreicht bei km 0,355 den Sohlpunkt, in der Folge steigt die Trasse mit 25‰. Unmittelbar nach Ende der Unterführung bei km 0,650 wird die L652 unter Bestandsniveau gequert. Hier ist die Ausbildung einer EK oder einer Überführung (siehe Kapitel 4.3.2) möglich.

Der Bogen führt weiter nach Südost und quert bei km 0,760 die B76. Alternativ zu einer Überführung der B76 in bestehender Achse ist eine Bündelung mit der L652 und eine kombinierte Überführung denkbar (siehe Kapitel 4.3.2.). Bei km 0,860 wird die Weiße Sulm überquert und die Trasse verläuft in Dammlage parallel zur B76 in Richtung Süden. Die L605 wird bei km 1,220 gequert, aufgrund der unmittelbaren Nähe zum Haidenbach wird die Errichtung einer Überführung vorgeschlagen (siehe Kapitel 4.2.3). Die Trasse folgt dem weiteren Verlauf des Haidenbaches nach Südosten. Bei km 1,595 verläuft die Trasse westlich der Fischteiche und verläuft weiter in Hanglage.

Bei km 2,000 schwenkt die Trasse nach Südwesten, der Betrieb der Geflügelzucht Paulitsch wird im Einschnitt gequert und die Gebäude umfahren. Es sind Stützmaßnahmen erforderlich, jedoch keine Gebäudeablösen. Es folgt ein 335 m langer Tunnel, der die Kowaldhöhe unterquert und unmittelbar südlich der B76 wieder zutage tritt. Hier wird der Scheitelpunkt der Strecke erreicht und es kommt zur Überschneidung von Neigungswechsel und Übergangsbogen, um eine bestmöglich ans

Gelände angepasste Trassierung zu möglichen. Der Ausrundungsradius wird mit $R_a=5000$ m festgelegt.

Anschließend fällt die Trasse mit 21,5‰ abwechselnd in Dammlage bzw. Einschnitt im Talboden parallel zur B76. Auf Höhe des Friedhofes schwenkt die Trasse nach Südwest in den Bahnhofsbereich *Eibiswald Friedhof West*. Der Bahnhof an der Westseite des Friedhofes kommt mit der Stirnseite direkt an der B76 zu liegen. Dabei ist zu beachten, dass die Trasse an der Aufbahnhalle vorbeigeführt wird, zusätzlich ist ein Trafohaus der ESTAG zu versetzen.

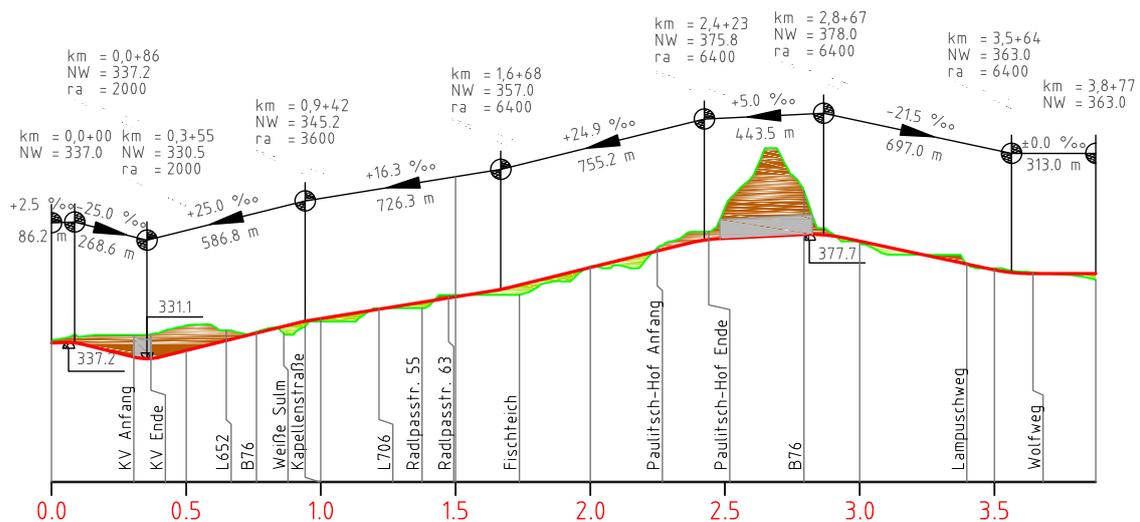


Abbildung 39: Längsschnitt Variante 401A Kowaldhöhe West

4.2.2 Variante 411A Kowaldhöhe Mitte

Im Gegensatz zur Variante 401A soll durch das Verschwenken der Variante 411A nach Osten eine günstigere Querung der Sulm und anschließend der B76 erreicht werden. Gleichzeitig entfällt die Querung der L605.

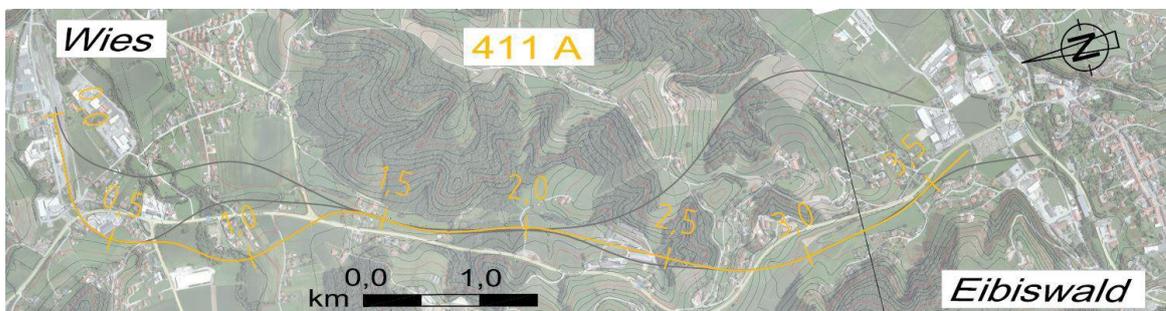


Abbildung 40: Lageplan Variante 411A

Variante 411 entspricht bis zur Querung der L652 Variante 401, schwenkt jedoch im Einschnitt mit 25‰ steigend nach Südwesten. Nach kurzem parallelen Verlauf zur

Weißes Sulm wird das Flussbett bei km 0,960 gequert und die Trasse schwenkt nach Südost.

In der Folge wechseln sich Dammlage und Einschnitt ab. Bei km 1,250 wird die B76 in Dammlage gequert, wobei eine Verlegung und Unterführung der Bundesstraße angestrebt wird (siehe Kapitel 0). Die Trasse schwenkt in der Folge nach Südwesten und entspricht fortan wieder Variante 401A. Im Bereich der Geflügelzucht Paulitsch verläuft die Trasse im Gegensatz zu 401A geradlinig nach Südwest, was eine bessere Geländeanpassung ermöglicht. Neben Stützmaßnahmen ist die Ablöse eines Stallgebäudes notwendig. Nach dem 290 m langen Tunnel Kowaldhöhe erreicht die Trasse den Scheitelpunkt und fällt in der Folge mit einer Längsneigung von 25‰.

Die Trasse schwenkt anschließend nach Südost und verläuft parallel zur B76 im Talboden bis nördlich des Friedhofes das Bahnhofsgelände *Eibiswald Friedhof Nord* erreicht wird. Die Überhöhung des Bogens auf Höhe Lampuschweg wird auf 100 mm begrenzt, um durch die geringere Übergangsbogenlänge eine ausreichende Gleislänge im Bahnhof sicherzustellen. Die Geschwindigkeit in diesem Bereich reduziert sich auf 80 km/h. Die Neigungsaustrundung fällt in diesem Fall mit dem Bogen bzw. Übergangsbogen zusammen, weshalb der Ausrundungsradius $R_a=5000$ m gewählt wird. Dies ist ebenso wie die 25‰ Längsneigung der Zulaufstrecke notwendig, um im Anschluss eine Bahnhofslänge von 220 m zu ermöglichen.

Nördlich des Friedhofes parallel zur B76 besteht eine Freifläche, die den benötigten Platz bietet. Die Stirnseite des Bahnhofes kommt am Wolfweg zu liegen, zusätzliche Parkplatze einer Park & Ride-Anlage können auf der Fläche östlich der B76, gegenüber des Friedhofes angelegt werden.

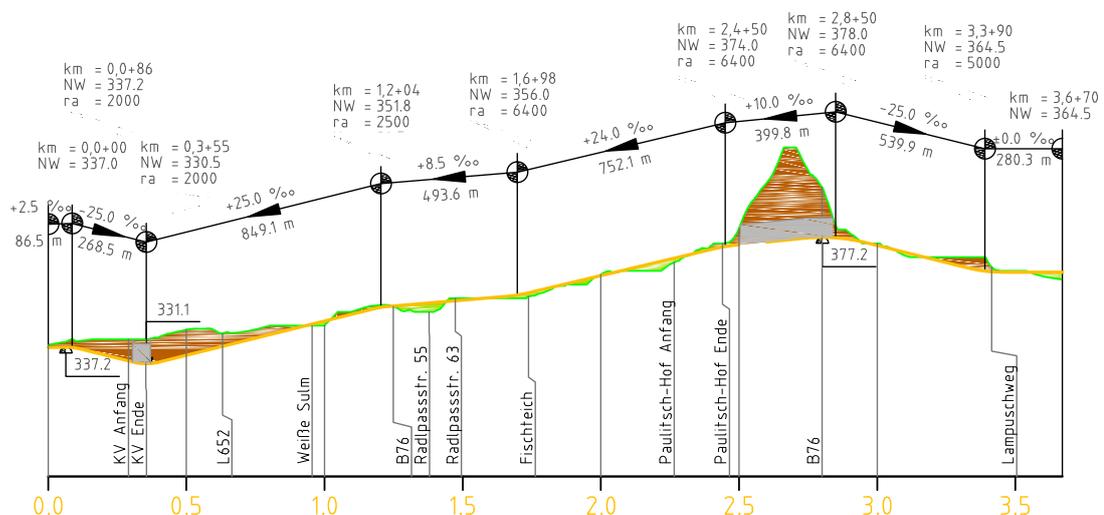


Abbildung 41: Längsschnitt 411A Kowaldhöhe Mitte

4.2.4 Variante 450A Sigl West bzw. 452A Sigl Ost

Variante 452A Sigl West

Da sich die westliche Ausfahrt aus dem Bahnhof Wies nur mit einer aufwändigen und kostenintensiven Unterführung ausbilden lässt, soll ein Abspringen vom Bestand im Bahnhof Wies in Richtung Südosten geprüft werden.

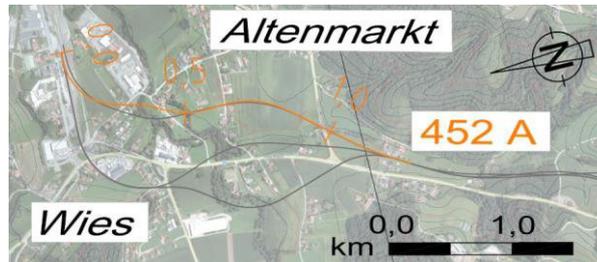


Abbildung 44: Lageplan Variante 452

Die Variante 452A springt auf Höhe des Bahnhofgebäudes nach Süden ab und steigt nach Verlassen des Bahnhofgeländes mit einer Längsneigung von 13,0‰. Auf Höhe Altenmarkter Straße sind Stützmaßnahmen und eine enge Bogenfolge aufgrund beengter Platzverhältnisse und gebäudennaher Trassierung notwendig. Nach Querung der Weißen Sulm schwenkt die Trasse auf Höhe des E-Werks Sigl in Dammlage nach Südwest.

Es folgt die Querung des Mühlganges, nach einem Geländesprung verläuft die Variante im Einschnitt. Im Bereich der Siedlung Kapellenstraße minimieren Stützwände den Flächenverbrauch. Bei einer Tieflage von ca. 9,0 m unter GOK schwenkt die Trasse nach Südwest und quert die L605, die angehoben wird, um sie über die Bahntrasse zu führen. Nach Querung des Haidenbaches schleift die Trasse auf Höhe Radpass Straße Nr. 57 in die Variante 411A ein.

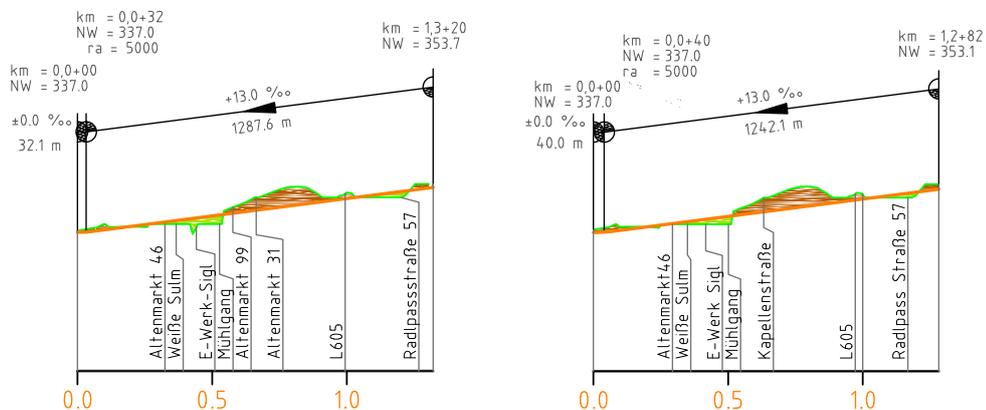


Abbildung 45: Längsschnitt 450A Sigl West und 452A Sigl Ost

Variante 450A Sigl Ost

Als Alternative zur engen Bogenfolge von Variante 452A ermöglicht die großzügigere Trassierung von Variante 450A ein höheres VzG im Anfangsbereich der Strecke.

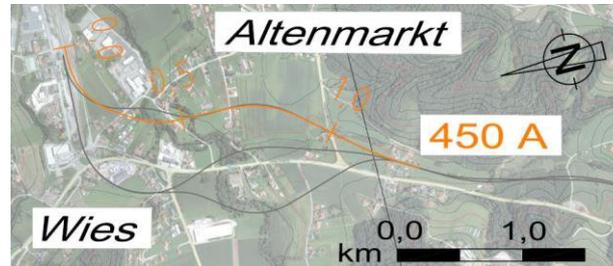


Abbildung 46: Lageplan Variante 450A

Variante 450A springt direkt vor dem Bahnhofsgebäude in Wies vom Bestand ab und schwenkt nach Verlassen des Bahnhofes mit einer Längsneigung von 13,0‰ in Richtung Süden. Um höhere Geschwindigkeiten im flachen Anfangsstück zu gewinnen, werden im Vergleich zur Variante 452A größere Radien ausgeführt, was die Ablöse des ehemaligen Schmiede-Rundbaus am Grundstück Altenmarkt Nr. 46 erfordert. Anschließend wird die Weiße Sulm gequert, in Dammlage schwenkt die Trasse nach Süden. Das Sägewerk Sigl wird gebäudenah umfahren, anschließend folgt die Mühlgangquerung. Im Einschnitt mit Stützwänden verbaut, schleift die Trasse auf Höhe Kapellenstraße in die Variante 452A ein.

4.2.1 Variante 441D Höllberg Mitte

Variante 441D wird trotz einer Längsneigung von ca. 40 ‰ weiter betrachtet, um die Möglichkeiten einer Trassierung ohne Tunnel abschätzen zu können.

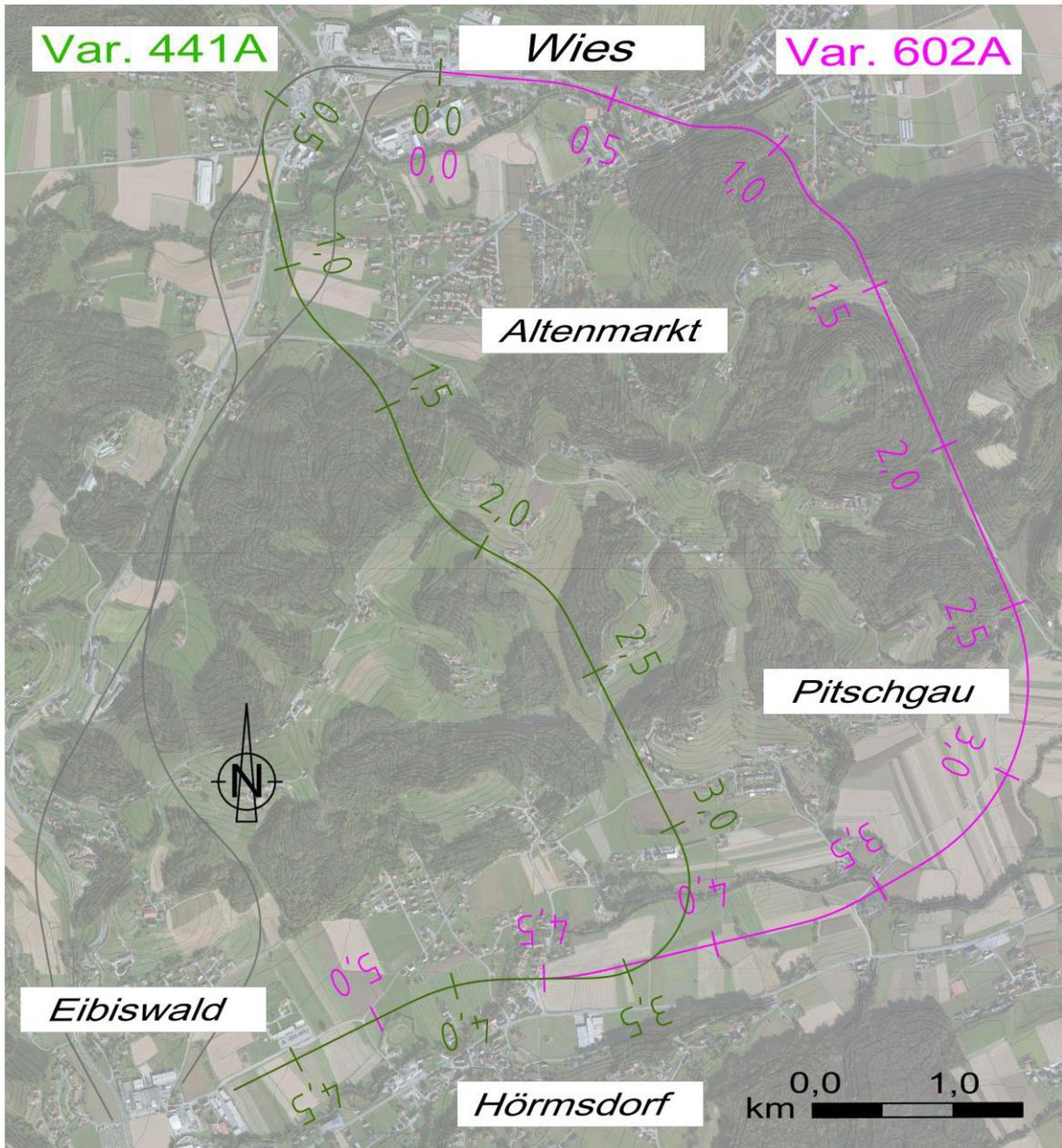


Abbildung 47: Lageplan Varianten 441A und 602A

Variante 441D ist bis zur Querung der L652 ident mit Variante 401A. Anschließend verläuft die Trasse geradlinig nach Süden. Mit 39,5‰ steigend wird erst die B76 und danach die Weiße Sulm gequert. Für die Querung der B76 wird eine Umlegung angestrebt (siehe Kapitel Querung B76 Höhe Weiße Sulm). Die Weiße Sulm wird samt Altarm bis zur Kapellenstraße mit einer Brücke gequert. In Dammlage schwenkt die Trasse nach Südwest, mittels einer Unterführung bei km 1,270 wird die L605 gequert.

In der Folge schwenkt die Trasse im Hanganschnitt erst nach Südwest und dann erneut nach Süden. Ab km 1,580 verläuft die Trasse in einem bis zu 30 m tiefen Einschnitt, der nach Möglichkeit mit Bohrpfählen verbaut und zugedeckelt wird oder dessen Böschungen in Form von Nagelwänden ausgebildet werden, um den Flächenverbrauch zu minimieren.

Bei km 1,937 erreicht die Trasse den Scheitelpunkt und fällt in Hanglage mit 36,0‰ nach Südosten. Auf einem bis zu 9,0 m hohen Damm wird ein Zufluss des Hörmsdorfbaches gequert, anschließend verläuft die Trasse erneut in Hanglage abwechselnd in Damm und Einschnitt in Richtung Süden. Im Bereich des Höllbergweges und Schoberweges sind aufgrund der gebäudenahen Trassierung ostseitig Stützwände erforderlich, die Längsneigung beträgt hier 22,5‰. Östlich des Gemeindezentrums Pitschgau bei km 3,205 quert die Trasse den Saggau-Bach, die Trasse steigt im Anschluss mit 8,5‰ in Dammlage und schwenkt in Richtung Westen.

Auf Höhe des Höllbergweges sind wegen der gebäudenahen Trassierung entsprechende Stütz- und Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen. Im Anschluss wird der Saggaubach erneut gequert, die Trasse schwenkt nach Südost und verläuft parallel zur Freibadstraße. Bei km 4,350 erreicht die Trasse eben das Bahnhofsgelände *Eibiswald Gewerbegebiet*, das auf einer Länge von ca. 300 m zwischen Freibad und Gewerbegebiet zu liegen kommt. Freiflächen für die Anlage eines Parkplatzes sind ausreichend vorhanden.

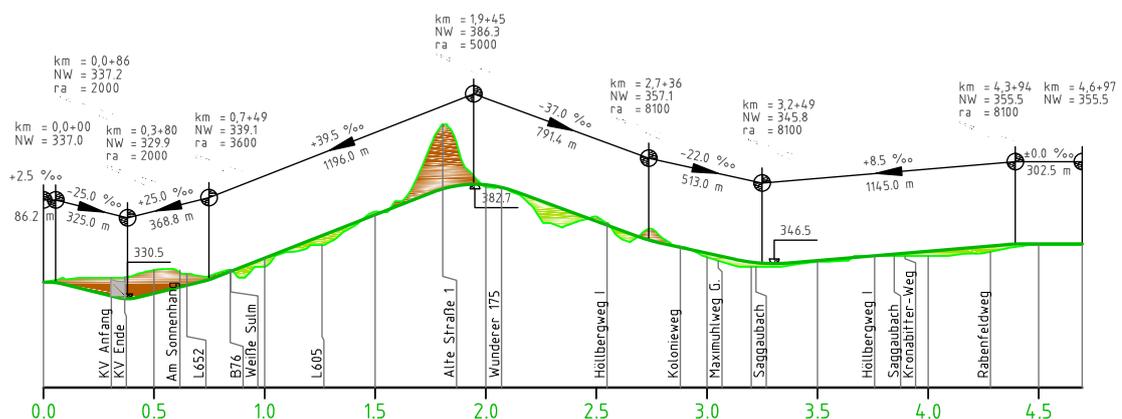


Abbildung 48: Längsschnitt 441A Höllberg Mitte

4.2.2 Variante 602A Pitschgau

Die Variante 602A erfordert zwar ein Stürzen im Bahnhof Wies, da aber sowohl auf einen Tunnel als auch auf aufwändige Kunstbauten oder Erdarbeiten verzichtet werden kann, soll diese Variante im Detail untersucht werden (Lageplan siehe Abbildung 47).

Der Bahnhof Wies wird am Bestand Richtung Osten verlassen, die Längsneigung beträgt $-2,5\text{‰}$, unmittelbar vor der EK mit der L605 beginnt die Trasse mit 25‰ zu steigen. Bei km 0,650 kommt es zur Querung der L605, die EK wird um 2,0 m angehoben, L651 bzw. L605 werden mit entsprechenden Rampen an das neue Kreuzungsniveau herangeführt. Diese deutliche Anhebung ist notwendig, da ein Neigungswechsel an einer späteren Stelle durch das folgende Abspringen der Trasse vom Bestand nach Süden und den danach beginnenden Übergangsbogen, eine deutlich schlechtere Geländeanpassung der folgenden ca. 1000 m langen Nordrampe bedeuten würde.

Die Sulmquerung erfolgt auf einer neu zu errichtenden, gegenüber dem Bestand höhenversetzten Brücke. Im Anschluss schwenkt die Trasse in Hanglage nach Südosten und verläuft zwischen Wald- und Siedlungsrand abwechselnd in Dammlage und Einschnitt. Nach erstmaliger Querung der L653 verläuft die Trasse für ca. 150 m in einem bis zu 15 m tiefen Einschnitt. Bis zur zweiten Querung der L653 wird die Trasse in mehreren engen Bögen geführt, die Überhöhung wird vom Bahnhof bis km 1,500 mit 100 mm begrenzt, um geringere Übergangsbögen zu ermöglichen und eine bessere Geländeanpassung zu erzielen. Bei km 1,596 wird der Scheitelpunkt erreicht.

Die Trasse fällt anschließend mit $18,0\text{‰}$ ins Tal des Pitschgaubacherls und verläuft in Dammlage geradlinig in südlicher Richtung, ab km 2,055 verläuft die Trasse direkt neben der L653. Am Ende des Tales schwenkt die Trasse nach Südwesten und verläuft ab km 2,662 eben. In diesem Bereich ist die Errichtung einer Haltestelle denkbar. Nach ca. 780 m beginnt die Trasse mit $8,0\text{‰}$ zu steigen und quert auf Höhe der Straßenbrücke Wolfmüllerweg geradlinig den Saggaubach. Im Anschluss schwenkt die Trasse leicht nach Westen und mündet nach geradlinigem Verlauf vor Erreichen der Siedlung Hörmsdorf bei km 4,300 in die Variante 441A.

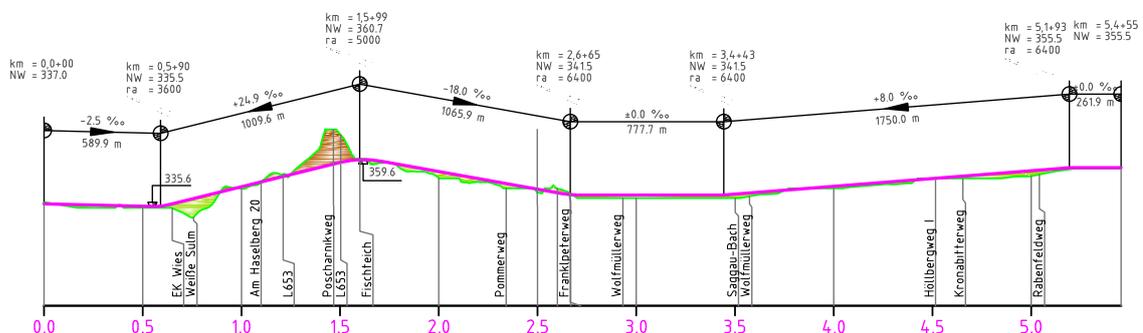


Abbildung 49: Längsschnitt 602 Pitschgau West

4.3 Kunstbauten und Ausgleichsmaßnahmen

Sofern in den folgenden Ausführungen straßenplanerische Aussagen getroffen werden, beziehen sich diese auf (Mindest-)Werte für Längsneigungen, Ausrundungsradien, Lichtraumprofilen und Regelungen für Kreisverkehre der RVS 3.23, 3.44 und 3.8.

4.3.1 Unterführung Kreisverkehr Wies

Die Varianten 401A, 411A, 421A, 441A und 602A verlassen den Bahnhof Wies auf Gleis 2b in westlicher Richtung. Nach Verlassen des Bahnhofgeländes schwenkt die Trasse nach Süden und ist in der Linienführung durch Besiedlung stark eingeschränkt. Zwischen den insgesamt sieben unmittelbar angrenzenden Gebäuden (siehe Abbildung 50) wurde iterativ ein Bogenradius von 215 m ermittelt, der einen Abstand von zumindest 4,0 m zum nächsten Gebäude einhält.

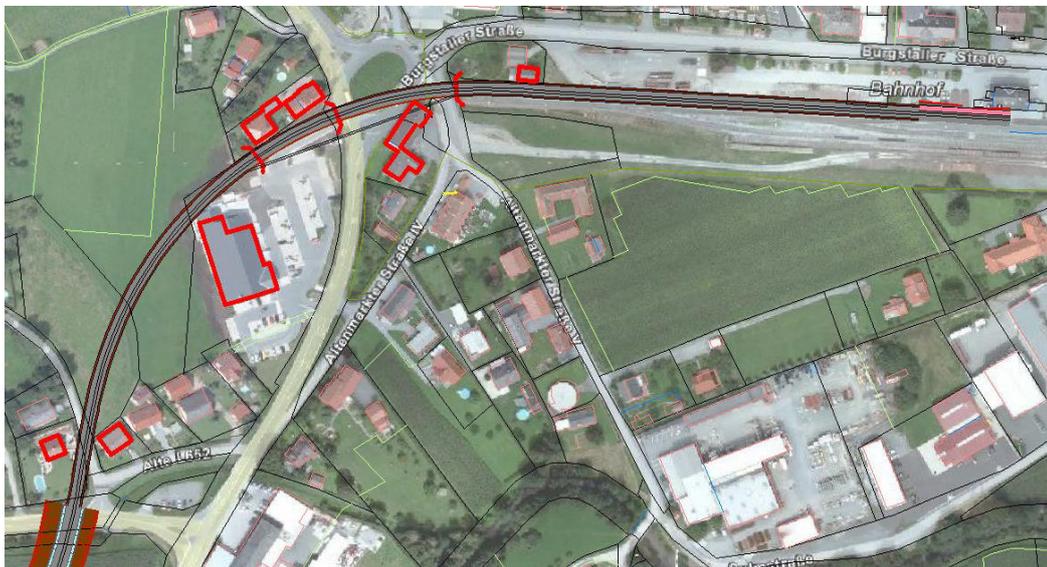


Abbildung 50: Unterführung Kreisverkehr Wies mit kritischen Gebäuden in Rot

Unmittelbar nach dem Ende der Bestandstrasse münden B76, L651, Altenmarkter Straße V und zwei Zufahrten zu Gewerbebetrieben in einem Kreisverkehr, der genau in der Bestandachse liegt. Dieser Knotenpunkt muss planfrei gekreuzt werden, was eine Unterflurtrasse erforderlich macht.

Die abzusenkende Tiefe ergibt sich aus folgenden Aufbau des Wannenquerschnittes:

Tabelle 12: Aufbau Unterführung

Element/Abschnitt	Höhe
Straßenaufbau	0,70 m
Tragwerk/Deckel	0,60 m
Lichttraumprofil laut ÖBB	7,20 m
Gesamt	8,50 m

Bei einer GOK von 340 m laut DGM muss die SOK also auf mindestens 331,5 m abgesenkt werden. Weiters ist zu berücksichtigen, dass südlich an die Unterführung ein Einschnitt anschließt, der mit der Überquerung der Weißen Sulm abschließt. Deshalb ist es einerseits notwendig, die Längsneigung mit 25‰ anzusetzen, um die Sulm möglichst hoch zu queren und ein großes Durchflussprofil zu erzielen. Auch ostseitig wird eine Längsneigung von 25‰ angesetzt, um die Bahnsteiglänge bzw. ebene Gleislänge im Bahnhof Wies möglichst groß zu halten. Weiters befindet sich ostseitig der Sohle ein Übergangsbogen, der die Lage des Ausrundungsbogens einschränkt.⁶¹ Bei einer Überlappung von Übergangsbogen und Ausrundung müsste der Ausrundungsradius R_a auf 5000 m steigen, die Unterführung damit noch weiter abgesenkt werden. Daher wird die SOK auf 8,275 m abgesenkt, was die Anhebung des Kreisverkehrs um ca. 0,25 m erfordert.

Die Ausführung erfolgt aufgrund der Nähe zur Weißen Sulm als Weiße Wanne. Die Breite der Unterführung orientiert sich am Wannenschnitt der ÖBB-Regelprofile⁶² und wurde mit 7,60 m angenommen. Die Erweiterung der Fa. Hofer fehlt im Kataster, was eine genaue Abgrenzung nicht möglich macht. Es ist in diesem Bereich mit umfangreichen Stützmaßnahmen für dieses Gebäude, insbesondere in der Bauphase, zu rechnen.

Unter diesen Annahmen beginnt die Unterführung bei km 0,085 im Bahnhofsgelände mit einer Längsneigung von 25,0‰ zu fallen, erreicht bei km 0,355 auf einer Seehöhe von 331,12 m den Sohlpunkt und steigt anschließend mit 25,0‰. Die 585 m lange Unterführung endet bei km 0,640 mit der Querung der L652. Im Bereich des Kreisverkehrs wird die Wanne im Bereich von km 0,305 bis km 0,370 zugedeckt, optional ist eine Deckelung bis km 0,420 denkbar, um die Zufahrt der Fa. Hofer zu gewährleisten, die ansonsten aufgelassen werden müsste. Gleichzeitig wird bei einer Verlängerung der Deckelung der Lärmschutz für die Anrainer verbessert.

⁶¹ Für den Ausrundungsradius R_a wurde der Mindestwert von 2000 m gewählt um die Unterführung nicht unnötig tief absenken zu müssen. Eine

⁶² ÖBB Infrastruktur (2002), Regelquerschnitte, Pläne 101, 111, 221, 510, 525 und 545.

Es ist zu berücksichtigen, dass Gleis 1b und Gleis 2b nicht mehr als Abstellgleise zu Verfügung stehen, zudem ist bei einer Anbindung von Gleis 1 mit einer Verkürzung des Bahnsteiges zu rechnen, da die Weichen außerhalb des Ausrundungsbogens angeordnet werden müssen.

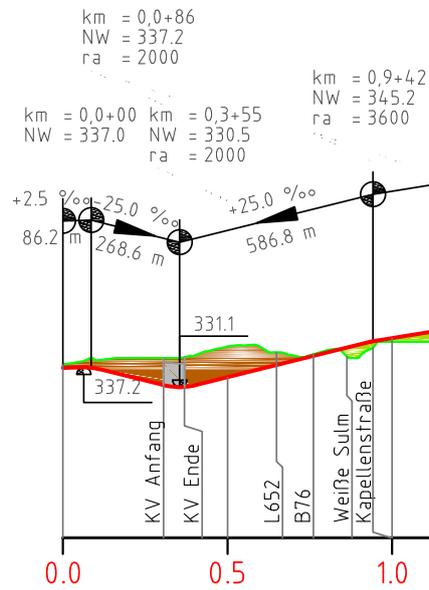


Abbildung 51: Längsneigung Unterführung

4.3.2 Querung B76 Höhe Weiße Sulm

Die Varianten 401A und 441D queren die B76 im Bereich der Weißen Sulm. Die Trasse befindet sich in diesem Bereich knapp unter GOK bzw. steigt mit 25‰ Längsneigung nach Südosten. Eine Unterführung kann daher ausgeschlossen werden, einer Überführung in der derzeitigen Achse der B76 sind je nach Variante durch die Sulmbrücke bzw. den nördlich folgenden Gewerbebetrieben Zwangspunkte gesetzt.

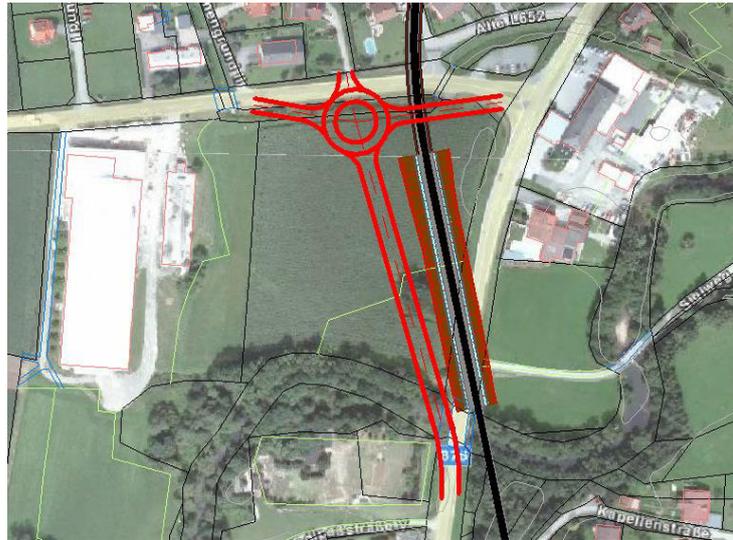


Abbildung 52: Umlegung B76 – Bereich Weiße Sulm

Alternativ wird vorgeschlagen, die B76 je nach Variante nach oder bereits vor der Sulmquerung nach Nordwesten zu verschwenken. Parallel zur Bahntrasse verlaufend wird auf Höhe der Fa. Mechatronic Systems ein Kreisverkehr 2,0 m über GOK angelegt, in den neben der B76 auch die L652 und eine Anrainerstraße einmünden. Zusätzlich zweigt ein Arm des Kreisverkehrs Richtung Osten ab, überquert die in diesem Bereich um ca. 4,0 m abgesenkte Bahntrasse und führt auf den Bestand der B76 auf Höhe der Genol Tankstelle zurück.

4.3.3 Querung B76 auf Höhe Altenmarkter Straße

Variante 411A quert die B76 auf Höhe der Kreuzung mit der L605 was eine Umplanung des Knotenpunktes nötig macht. Die Kreuzung einer Landesstraße B erfordert jedenfalls eine planfreie Lösung, zudem weist der vorhandene Knoten ein erhöhtes Gefährdungspotential auf, eine Lösung in Form eines Kreisverkehrs wird bevorzugt.

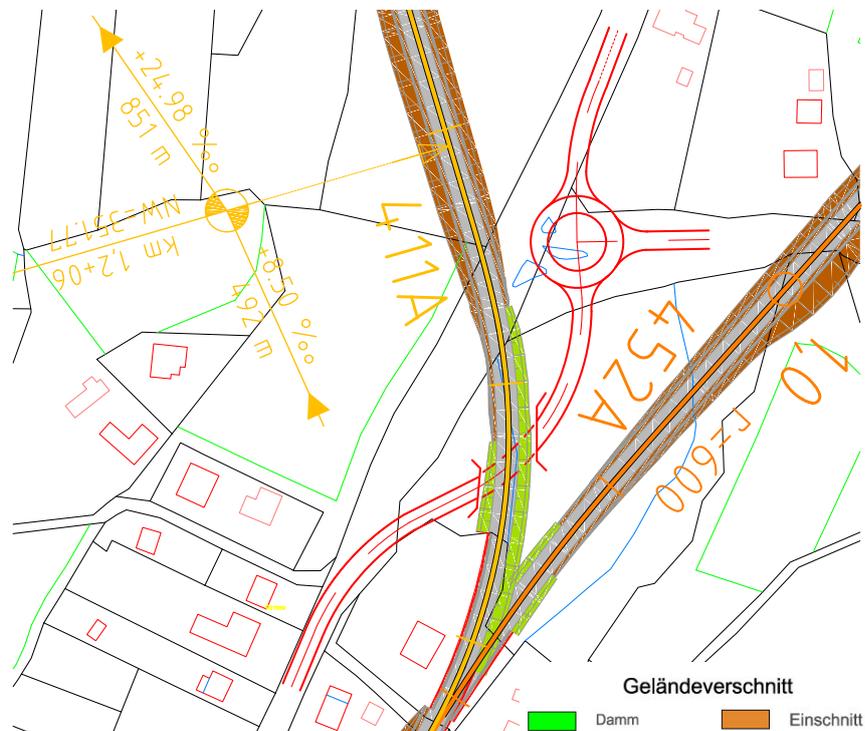


Abbildung 53: Umlegung B76 auf Höhe L605 in Rot

Die Trasse 411A quert die derzeitige Straßenachse der B76 im Niveau. Da die Eisenbahntrasse höhenmäßig verhältnismäßig wenig Spielraum aufweist, wird eine Über- oder Unterführung der B76 bevorzugt. Während eine Überführung ca. 8,0 m über SOK geführt werden müsste, reicht bei einer Unterführung eine Höhendifferenz von 6,10 m unter SOK. Aufgrund dieser Überlegungen wird vorgeschlagen, die B76 auf Höhe Radpass Straße IV abzusenken und nach Osten zu verschwenken und die in Dammlage befindliche Eisenbahntrasse zu unterqueren. Anschließend steigt die B76 und auf Höhe der bestehenden Kreuzung zwischen B76 und L605 wird ein dreiarmer Kreisverkehr ($R=35\text{ m}$) errichtet. Dieser ist nach Süden geneigt und ca. 2,5 m unter GOK abgesenkt, L605 und der nördliche Arm der B76 werden entsprechend zum Kreisverkehr hin abgesenkt.

4.3.4 Querung L605

Die Querung der L605 durch Variante 401A auf Höhe der Altenmarkter Straße ist kritisch zu bewerten. Bei der Errichtung einer EK muss die Aufstellfläche des Rechtsabbiegers von der B76 kommend ca. 100 m betragen. Dafür müsste bereits im Bereich der B76 ein Rechtsabbiegestreifen vorgesehen werden.

Da Landesstraßen prinzipiell planfrei gequert werden sollen wird durch die Nähe zum Haidenbach eine Überführung angestrebt. Die in diesem Fall nötige Länge für eine Rampe (ca. 100 m – dies entspricht der Entfernung A-B in Abbildung 54) ist jedoch nicht vorhanden, was eine Umgestaltung des Kreuzungspunktes mit der B76 erforderlich machen würde. Es wird eine Verschwenkung der Trasse nach Osten ähnlich der Variante 452A empfohlen.



Abbildung 54: Aufstellfläche L605

Variante 452A kreuzt die L605 im Einschnitt bei ca. 2,0 m unter GOK. Aus Sicherheits- und Durchsetzbarkeitsgründen und wird die Errichtung einer Überführung empfohlen.

4.4 Trassendiskussion

Die zur Auswahl stehenden Varianten 401A, 411A, 421A, 441A, 452A und 602A im Überblick:

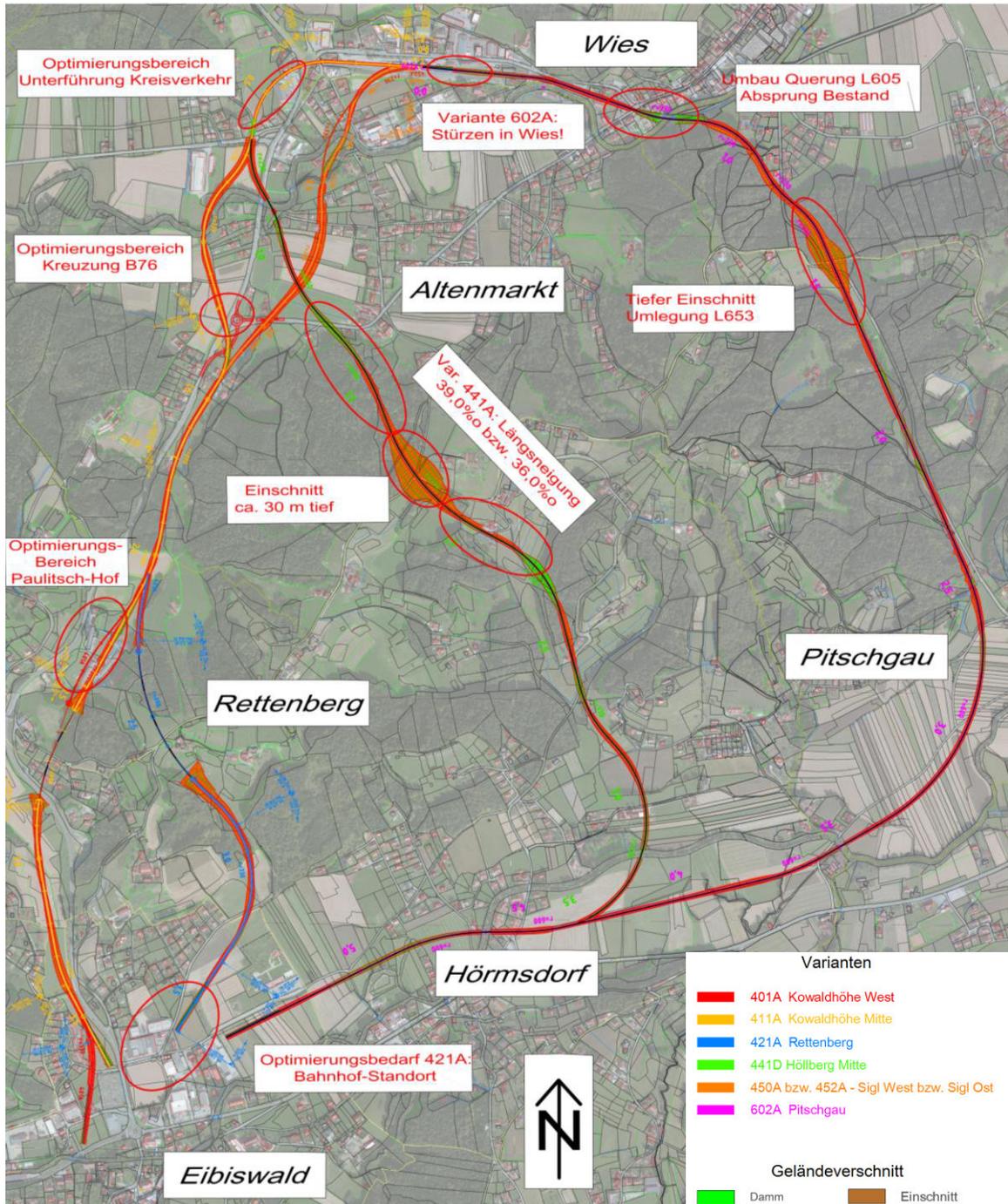


Abbildung 55: Übersichtslageplan Detailplanung

Tabelle 13: Variantenvergleich Detailplanung

Variantennummer	401A	411A	421A	441A	452A	602A
Länge [m]	3,878	3,667	3,609	4,562	3,489	5,463
Max. Längsneigung [‰]	25,0	25,0	25,0	39,5	25,0	25,0
Straßenquerungen: höherrangig/gesamt [#/#]	3/9	2/5	2/5	3/12	1/6	3/9
Länge Stützwände [m]	Ca. 1400	1354	1249	1395	588	186
Länge Unterführung [m] / gedeckelte Bauweise [m]	585 / 65	585 / 65	585 / 65	585 / 65	-	-
Anzahl Durchlässe [#]	8	6	3	4	6	8
Brückenlänge [m]	67	20	20	130	31	96
Tunnellänge [m]	298	290	426	-	290	-

4.4.1 Trassenvergleich

4.4.1.1 401A Kowaldhöhe West

Die Variante 401, wie auch die Varianten 411, 421 und 441, beginnt mit der Unterführung Kreisverkehr Wies, die sehr kritisch zu bewerten ist. Für die 585 m lange Tieflage ist durch die gebäudenaher Trassierung und relativ dichte Bebauung in diesem Bereich mit Anrainerprotesten zu rechnen. Zudem ist die bauliche Realisierung aufwändig und kostenintensiv. Das Südende der Tieflage befindet sich direkt neben der Sulm und ist überschwemmungsgefährdet.

Eine Unterflurtrasse mit Beginn der Absenkung bei km 0,086 im Bahnhof Wies und dem entsprechenden Ausrundungsbogen wirkt sich negativ auf die Anbindung von Gleis 1 aus. Da Weichen nicht im Ausrundungsbogen zu liegen kommen sollen, muss mit einer Verkürzung der Bahnsteige gerechnet werden. Zusätzlich gehen durch die Unterführung die beiden Abstellgleise 1b und 2b verloren.

Nach der Unterführung stellt sich die Querung der B76 problematisch dar, diese müsste aufwändig überführt oder deren Verlauf verlegt werden. Zusätzlich wird auch die Sulmquerung in einer hochwasserkritischen Höhe gequert. Der folgende Verlauf parallel zur B76 stellt für die Anrainer eine Doppelbelastung dar, besonders schwierig gestaltet sich die Ausbildung der Querung mit der L605. Hier ist keine EK oder Überführung machbar.

4.4.1.2 411A Kowaldhöhe Mitte

Eine Unterführung der B76 im Ortsbereich von Wies ist wie oben beschrieben kritisch zu bewerten. Am südlichen Ende der Tieflage wird die Sulm ca. 0,5 m über GOK gequert. Dies folgt aus der maximalen Längsneigung bzw. den Zwangspunkten der Unterführung, ist jedoch aus Hochwasserschutzgründen kritisch. Zusätzlich verläuft der Abschnitt vor der Sulmquerung parallel zum Bachbett im Einschnitt.

Während die westlichen Siedlungsbereiche von Altenmarkt günstig umfahren werden, ist im Bereich der B76 eine aufwändige Verlegung und Umgestaltung der Knotenpunktes und den Einbindungen von L605 und B76 notwendig. Die Trassierung westlich des Haidenbaches erlaubt einerseits eine sehr gute Geländeanpassung, jedoch entsteht für die Bewohner der Radlpass Straße Häuser Radlpass Straße Nr. 55–63 eine Doppelbelastung in Kombination mit der Radlpass Straße.

Die Durchfahrt durch die Geflügelzucht Paulitsch am Talboden des Haidenbaches erlaubt eine optimale Geländeanpassung und eine kurze Tunnellösung, jedoch sind eine Gebäudeablöse und Stützmaßnahmen notwendig. Der Betrieb wird damit in zwei Bereiche getrennt, eine Querung der Trasse in Form einer EK oder Überführung ist notwendig.

Der Bahnhof nördlich des Friedhofes liegt direkt an einer Wohnsiedlung, um ausreichend Parkraum für Park&Ride zu Verfügung stellen zu können, muss man auf Freiflächen westlich des Friedhofes oder östlich der B76 zurückgreifen. Im Gegensatz dazu stehen am Bahnstandsstandort westlich des Friedhofes direkt Flächen für Parkplätze zur Verfügung, es gibt weniger unmittelbar anwohnende Anrainer und der Zulauf weist eine geringe Längsneigung auf.

4.4.1.3 421A Rettenberg

Bis ca. km 2,0 bzw. auf Höhe der Fischteiche gelten die Vor- bzw. Nachteile der Variante 411A. In der weiteren Linienführung ergibt sich der Vorteil, dass die Geflügelzucht Paulitsch umfahren wird, im Bereich des Nordportales sind jedoch durch die beengten Platzverhältnisse zusätzliche Stützmaßnahmen erforderlich, der Tunnel ist mit 426 m deutlich länger als bei Variante 401A oder 411A mit jeweils knapp 300 m.

Die Trasse reicht bis auf ca. 20 m an das Freibad heran, ist jedoch zur Pfarrwaldsiedlung etwas nach Süden versetzt. Neben der Bahnstandsvariante parallel zur Rabenfeldstraße, zwischen Freibad und Gewerbegebiet, ist eine Verlängerung auf das unbebaute Grundstück direkt an der B76 zu prüfen. Dies würde eine bessere Anbindung ans höherrangige Straßennetz und das Ortszentrum bedeuten, es sind jedoch Gebäudeablösen der Fa. Posch und der ESTAG notwendig.

4.4.1.4 441D Höllberg Mitte

Ähnlich wie bei Variante 401A wirkt sich eine Unterführung des Kreisverkehrs in Wies nachteilig auf die Querungssituation der Sulm auf. Es ist eine 83 m lange Brücke über die Weiße Sulm erforderlich, zudem ist die Hochwassersituation kritisch zu bewerten. Zusätzlich ist eine umfangreiche Umlegung der B76 erforderlich.

Mit einer Längsneigung von 39,5‰ an der Nordrampe auf einer Länge von ca. 1200 m überschreitet die Variante die anzustrebende maximale Längsneigung für Nebenbahnen deutlich. Ein bis zu 30 m tiefer Einschnitt macht äußerst umfangreiche Erdarbeiten oder aufwändige Kunstbauten auf einer Länge von mind. 200 m erforderlich. Die Südrampe weist 36‰ auf und erfordert die Errichtung eines umfangreichen Dammes. Zwar kann durch diese Maßnahmen auf einen Tunnel verzichtet werden, die aufwändigen baulichen Maßnahmen und die negativen Folgen für den Betrieb durch die hohe Längsneigung sind jedoch zu berücksichtigen.

Neben gebäudenaher Trassierung im Bereich des Höllbergweges I mit erforderlichen Stützmaßnahmen wird auf Höhe des Gemeindeamtes Pitschgau die Sportanlage gequert, hier ist zu klären, ob die Trasse weiter östlich geführt werden kann. Bei der nochmaligen Querung des Höllbergweges I ist die Anrainersituation durch die gebäudenaher Trassierung kritisch zu bewerten. Die Lage des Bahnhofes in der Freibadstraße lässt wenige Alternativen offen, gegenüber anderen Bahnstandsstandorten ist die Anbindung an das höherrangige Straßennetz bzw. die Erreichbarkeit des Ortszentrums nachteilig.

4.4.1.5 452A Sigl Ost bzw. 450 Sigl West

Durch Abspringen der Variante 452A nach Süden können die Abstellgleise 1b und 2b im Westteil des Bahnhofes Wies erhalten bleiben, die Abstellgleislänge reduziert sich durch Querung der Gleise nach Süden auf 740 m. Ein Absprung vom Inselbahnsteig ist dem Hausbahnsteig vorzuziehen, es bleibt zu überprüfen, inwieweit eine Bahnsteiglänge von 180 m gewährleistet werden und Weichen nach Regelbauart verwendet werden können.

Im Bereich der Sulmquerung ist die Trassierung der Variante 450A mit einer gestreckten Linienführung und größeren Bogenradien vorteilhaft, eine Ablöse im Bereich Altenmarkter Straße Nr. 46 ist anzustreben. Im Bereich der Kapellenstraße ist die gebäudenaher Trassierung nachteilig, die Querung der L605 mittels Überführung scheint verhältnismäßig unkompliziert. Ab Querung des Haidenbaches bzw. Radlpass Straße 55 gelten die Vor- bzw. Nachteile der Variante 411A.

Insgesamt stellt Variante 450 bzw. 452 eine baulich weniger aufwändige und kostengünstigere Lösung dar, die zusätzlich im Bereich der Sulm eine bessere Querungssituation aufweist.

4.4.1.6 602A Pitschgau

Variante 602A erfordert ein Stürzen im Bahnhof Wies, was sich nachteilig auf Betrieb und Fahrzeit auswirkt. Während im ersten Streckenabschnitt der Bestand genutzt werden kann, ist der Absprung auf Höhe EK L605 schwierig auszubilden. Die abspringende Trasse steigt im Anschluss mit 25,0‰, bei beengten Platzverhältnissen ist eine Umlegung der Bestandstrasse erforderlich. Zudem ist eine Anhebung der EK vorgesehen.

Der Anschnitt im Bereich der Südrampe erfordert umfangreiche Erdarbeiten bzw. eine Umlegung der L605 auf einer Länge von ca. 200 m. Danach weist die Variante eine sehr gute Geländeanpassung auf. Eine Haltestelle im Bereich Pitschgau ist baulich machbar, es bleibt aber zu prüfen, ob ein entsprechendes Fahrgastpotenzial vorhanden ist.

Im Bereich des Höllbergweges I bzw. im Bahnhofsbereich gelten die Vor- bzw. Nachteile der Variante 441A. Die Variante ist mit 5,463 km eindeutig die längste Trasse, es ist jedoch kein Tunnel notwendig und die Länge der erforderlichen Stützwände ist minimal.

4.4.2 Spezifische Eigenschaften

Im Folgenden werden die spezifischen Eigenschaften der unterschiedlichen Varianten noch einmal miteinander verglichen, entscheidende Argumente sind hervorgehoben.

Variante 401A Kowaldhöhe West:

- I **585 m lange Unterführung Kreisverkehr Wies**
- I **kritische Querungssituation mit B76 durch Sulmnähe**
- I **Querung der Sulm auf niedrigem Niveau mit geringem Abflussquerschnitt**
- I *mittlere Brückenlänge*
- I **Doppelbelastung der Anrainer entlang der Radpass Straße**
- I **schwierige Kreuzungsausbildung mit der L605**
- I **Durchquerung des Geflügelzuchtbetriebes Paulitschhof**
- I *kurzer Tunnel (298 m)*
- I *Zentrumsnaher Bahnstandsstandort mit ausreichend freien Flächen*
- I Friedhofnähe und Trafo-Ablöse erforderlich
- I *Kurze Streckenlänge: 3,878 km*

Variante 411A Kowaldhöhe Mitte:

- I **585 m lange Unterführung Kreisverkehr Wies**
- I **Querung der Sulm auf niedrigem Niveau mit geringem Abflussquerschnitt**
- I **kritische Querungssituation mit B76, Umlegung erforderlich**
- I *geringe Brückenlänge*
- I **Doppelbelastung der Anrainer entlang der Radpass Straße**
- I **Durchquerung des Geflügelzuchtbetriebes Paulitschhof, Gebäudeablöse**
- I *kurzer Tunnel (290 m)*
- I **beengte Platzverhältnisse im Bahnhofsbereich Eibiswald**
- I *kurze Streckenlänge: 3,667 km*

Variante 421A Rettenberg:

- I **585 m lange Unterführung Kreisverkehr Wies**
- I **Querung der Sulm auf niedrigem Niveau mit geringem Abflussquerschnitt**
- I **kritische Querungssituation mit B76, Umlegung erforderlich**
- I *geringe Brückenlänge*
- I **Doppelbelastung der Anrainer entlang der Radpass Straße**
- I **vermeidet Hofdurchfahrt** der Geflügelzucht Paulitsch
- I **Tunnellänge beträgt 426 m**
- I **Trassierung nahe Freibad**
- I zwei Bahnhofsvarianten möglich:
 - o Standort Rabenfeldstraße gegenüber Pfarrwaldsiedlung
 - o Verlängerung in Richtung Kreisverkehr ist zu prüfen
- I *kurze Streckenlänge 3,609 km*

Variante 441A Höllberg Mitte:

- I **585 m lange Unterführung Kreisverkehr Wies**
- I **kritische Querungssituation mit B76 durch Sulmnähe**
- I **Querung der Sulm auf niedrigem Niveau mit geringem Abflussquerschnitt**
- I **Sulmquerung erfordert 83 m lange Brücke, insgesamt 130 m Brückenlänge notwendig**
- I *im Raum Altenmarkt geringer Anrainerwiderstand zu erwarten*
- I **Nordrampe 39,5‰ Längsneigung, Südrampe 36‰ Längsneigung**
- I **umfangreiche bauliche Maßnahmen** (Erdarbeiten, Kunstbauten) im Bereich Alte Straße I (Scheitelpunkt)
- I **ungünstige Lage im Bereich Gemeindeamt Pitschgau/Sportplatz**
- I **Gebäudenahe Trassierung auf Höhe Höllbergweg I, Nr. 114 und 235**
- I **Bahnhof Freibadstraße schlecht angebunden, zentrumsferne Lage**
- I *kein Tunnel erforderlich*
- I *mittlere Streckenlänge 4,562 km*
- I **verhältnismäßig viele Straßenquerungen mit untergeordneten Straßen, die eine EK erforderlich machen**

Variante 450A Sigl Ost bzw. 452A Sigl West:

- I *Abstellgleise im westlichen Bahnhofsteil bleiben erhalten*
- I *keine Unterführung des Kreisverkehrs Wies notwendig*
- I *problemlose Sulmquerung möglich*
- I *keine Querung der B76 erforderlich*
- I gestreckte Linienführung der Variante 450 mit gestreckter Linienführung bzw. Gebäudeablöse ist zu bevorzugen
- I **Gebäudenahe Trassierung im Bereich Kapellenweg**
- I *Überführung bei Querung mit L605 machbar*
- I *geringe Brückenlänge*
- I **Doppelbelastung der Anrainer entlang der Radpass Straße**
- I **Durchquerung des Geflügelzuchtbetriebes Paulitschhof, Gebäudeablöse**
- I *kurzer Tunnel (290 m)*
- I **beengte Platzverhältnisse im Bahnhofsbereich Eibiswald**
- I *kürzeste Streckenlänge 3,498 km*

Variante 602A Pitschgau:

- I *keine Unterführung des Kreisverkehrs Wies notwendig*
- I *problemlose Sulmquerung möglich*
- I **Stürzen im Bahnhof Wies**
- I **schwierige Querungssituation mit L605 bzw. Abspringen der Trasse vom Bestand**
- I **Umlegung der Bestandstrasse im Bereich der Querung der L605 erforderlich**
- I **aufwändiger Einschnitt mit Umlegung der L653 erforderlich**
- I *Großteil der Strecke weist geradlinige Führung mit VzG bis 100 km/h auf*
- I Haltestelle Pitschgau baulich machbar
- I **gebäudenahe Trassierung im Bereich Höllbergweg**
- I Bahnhof Freibadstraße schlecht angebunden, zentrumsferne Lage
- I *kein Tunnel nötig, kaum Stützwände erforderlich*
- I **große Streckenlänge von 5,463 km**

4.4.3 Trassenfestlegung

In Abstimmung mit den Projektbeteiligten wurden die Varianten der Detailplanung diskutiert und folgende Entscheidungen getroffen:

Nordabschnitt (Ausfahrt Bahnhof Wies)

Die Unterführung des Kreisverkehrs wird ausgeschieden, da die ca. 600 m lange Tieflage eine aufwändige bauliche und kostenintensive Realisierung bedeuten würde. Zudem ist durch die dichte Bebauung und die gebäudenaher Trassierung mit Widerstand von Seiten der Anrainer zu rechnen.

Aufgrund der aufwändigen Unterführung, einer umfangreichen Umlegung der B76, sowie einer im Hochwasserfall kritischen Überquerungshöhe der Weißen Sulm werden die Varianten 401A, 411A und 441A ausgeschieden. Variante 401A weist zudem eine kritische Querung mit der L605 auf.

In diesem Sinne soll die Linienführung der Variante 450 weiter verbessert bzw. hinsichtlich wasserbaulicher Aspekte untersucht werden. Da die Querung auf Höhe Kapellenstraße Nr. 31 durch die bestehende Bebauung kritisch eingeschätzt wird, soll geprüft werden ob im Bereich des Flusslaufes der Sulm alternative Varianten machbar sind. Im weiteren Verlauf ist eine Linienführung parallel zur Radlpass Straße mit bestmöglicher Geländeanpassung anzustreben.

Mittelabschnitt (Querung L605 bis Tunnel)

Die Linienführung entlang des Haidenbaches stellt für die Anrainer im Bereich Radlpass Straße eine doppelte Lärm- und Umweltbelastung durch Bahn und Straße dar. Um diesen Umstand zu vermeiden, soll eine Verlegung der Trasse nach Westen und Bündelung von Straße und Bahn unter gleichzeitiger Ablöse der straßennahen Gebäude Radlpass Straße Nr. 55 und 65 erfolgen. Alternativ ist zu untersuchen, ob die Trasse östlich der Häuser Nr. 57, 59 und 63 verschwenkt werden kann, wobei zu überprüfen ist, inwieweit Stützmaßnahmen notwendig sind, um eine zusätzliche Reflexion des Lärms der B76 zu vermindern.

Die Querung des Paulitschhofes im Zuge der Varianten 401A und 411A ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Sofern der Betrieb nicht ablösbar ist, soll die Variante 421A bevorzugt werden, die Variante 411A jedoch als strategische Option weiter berücksichtigt werden. Zusätzlich ist zu bedenken, dass eine Tunnellösung im Bereich der Kowaldhöhe um ein Viertel kürzer ist als im Bereich Rettenberg.

Südabschnitt (Bahnhof Eibiswald)

Variante 441A soll im Bereich Schwimmbad weiter nach Süden verschwenkt werden, dadurch ist ein größerer Bogenradius möglich und es erfolgt ein Abrücken von der Pfarrwaldsiedlung nördlich des Gewerbegebietes. Dadurch rückt der Bahnhof von der Rabenfeldstraße zur Freibadstraße.

Es soll außerdem überprüft werden, ob es möglich ist, den Bahnhof auf die freie Fläche an der B76 zu verschieben. Dazu sind Ablösen der Fa. Posch bzw. der ESTAG nötig, es würde sich jedoch die Anbindung verbessern und es gibt keine direkten Anwohner.

Für die Varianten 401A bzw. 411A wird die Fläche westlich des Friedhofes als Bahnstandsstandort angestrebt, da diese eine bessere Anbindung erlaubt und keine unmittelbar anwohnenden Anrainer vorzuweisen hat.

Sonstiges

Die Varianten 441A Höllberg Mitte und 602A Pitschgau werden nicht weiter berücksichtigt. Gegen Variante 441A spricht die größere Streckenlängen, die großen Längsneigungen und die umfangreichen Erdarbeiten bzw. Kunstbauten am Scheitelpunkt der Strecke. Der große Nachteil der Variante 602A ist das Stürzen im Bahnhof Wies bzw. die große Streckenlänge.

Für die weiteren Planungen bleibt zusätzlich zu berücksichtigen, dass in Tunnelabschnitten voraussichtlich generell mit schwierigen geologischen Verhältnissen zu rechnen ist.

5 Feinplanung

Entsprechend der Entscheidung am Ende der Detailplanungsphase werden folgende Trassen in die Feinplanung übernommen:

- I 401A Kowaldhöhe West
- I 421A Rettenberg
- I 450A Sigl West

Aus diesen Trassen wurde unter Berücksichtigung der in der Detailplanungsphase gewonnen Erkenntnisse und neuer Überlegungen folgende neue Varianten entwickelt:

- I 461A Sulm West
 - o Sulm– Haidenbachtal/Hanglage - Rettenbergtunnel Ost
- I 464A Haidenbach Radlpass Straße
 - o E-Werk Sigl – Radlpass Straße - Rettenbergtunnel West
- I 465A Haidenbach Hangtrasse
 - o E-Werk Sigl – Haidenbachtal/Hanglage – Rettenbergtunnel Ost
- I 467A Sulm Süd
 - o E-Werk Sigl – Sulm – Radlpass Straße Rettenbergtunnel Ost
- I 468A Kowaldhöhe West
 - o E-Werk Sigl - Radlpass Straße – Tunnel Kowaldhöhe Mitte
- I 469A Kowaldhöhe Ost
 - o E-Werk Sigl - Radlpass Straße – Tunnel Kowaldhöhe Ost

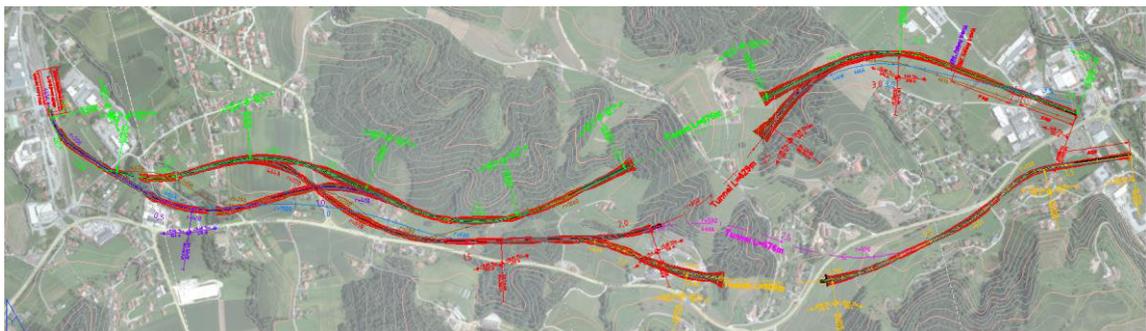


Abbildung 56: Lageplan Feinplanung

Im Rahmen der Feinplanung wird versucht weitestgehend auf Topographie, Besiedlung und technische Parameter einzugehen, jedoch ist weiterhin die Unkenntnis der geologischen Verhältnisse zu beachten.

5.1 Trassenbeschreibung

5.1.1 Variante 461A Sulm West

Aufbauend auf den Varianten 450A bzw. 421A stellt die Variante 461A eine möglichst direkte Linienführung zwischen Bahnhof Wies und Eibiswald dar.

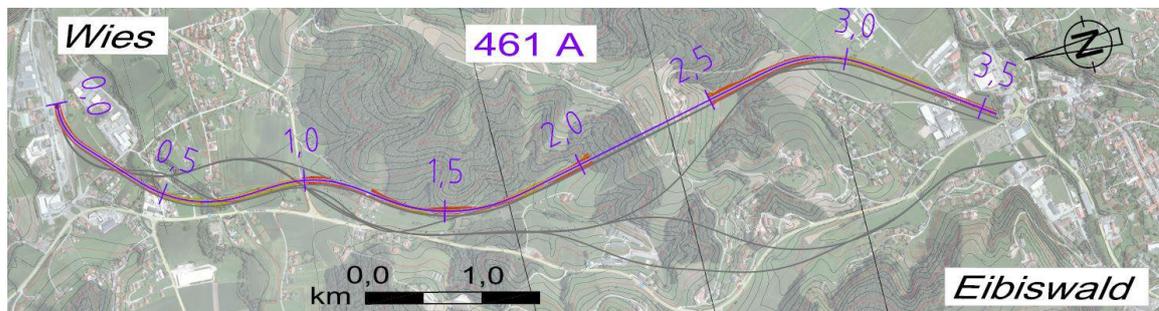


Abbildung 57: Lageplan Variante 461A

Variante 461 springt unmittelbar nach dem Bahnhofgebäudes Wies in südwestlicher Richtung ab und steigt nach Verlassen des Bahnhofgebäudes mit 11,5‰. Um eine möglichst große Bahnsteiglänge zu ermöglichen wird die Überhöhung des ersten Bogens mit 100 mm begrenzt. Damit verringert sich die Geschwindigkeit auf 50 km/h, der kürzere Übergangsbogen führt zu einer Bahnsteiglänge von ca. 110 m. Die geforderten 180 m Bahnsteiglänge sind am Inselbahnsteig mit dieser Variante nicht machbar bzw. nur durch eine Änderung des Bahnhof-Gleisplanes möglich.

Auf Höhe Altenmarkter Straße verläuft die Trasse mittig zwischen den Häusern Altenmarkter Straße I Nr. 46 (12,8 m) und Nr. 59 (13,9 m). Der Rundbau der ehemaligen Schmiede muss ebenso wie das Gebäude Altenmarkter Straße I Nr. 46 abgelöst werden. Die Trasse verläuft im Anschluss parallel zum Flussbett der Weißen Sulm und quert bei km 0,420 in Dammlage ein unbenanntes Gewässer mit einer 12,0 m langen Brücke und schwenkt im Anschluss Richtung Süden. Von km 0,468 bis km 0,590 ist eine Umlegung des Sulmflussbettes nach Osten erforderlich. Im Rahmen der dafür notwendigen Maßnahmen ist zu prüfen, ob eine Ablöse des nicht mehr in Betrieb befindlichen Sägewerks notwendig ist.

Nach der Umlegung steigt die Längsneigung auf 25‰ und bei km 0,641 folgt eine ca. 80 m lange Brücke über die Sulm, die höhenmäßig in etwa der parallel verlaufenden Brücke der Radlpass Straße entspricht. Die Trasse verläuft entlang des Grundstückes Radlpass Straße Nr. 43 und weiter in Richtung Süden entlang des Geländesprunges und quert bei km 0,994 die L605 ca. 1,0 m über Bestand. Die Errichtung einer Unterführung wird an dieser Stelle empfohlen. Kurz danach fällt die Längsneigung auf 13,5‰.

In weiterer Folge verläuft die Trasse entlang des Waldrandes am Osthang des Haidenbachtals. Der Abstand der Trassenachse zu den Häusern Radpass Straße Nr.55 bzw. 65 beträgt 12,5 m bzw. 14,0 m. Die Trassierung erfolgt in diesem Bereich im Einschnitt. Auf Stützmauern soll verzichtet werden, um eine Schallreflexion der Radpass Straße zu vermeiden.

Die Trasse verläuft anschließend am Waldrand entlang, abwechselnd in Dammlage bzw. Einschnitt, die Längsneigung sinkt auf 11‰. Die Fischteiche werden östlich umfahren, der Achsabstand zur zugehörigen Badehütte beträgt ca. 7,0 m. Da ein Verschwenken der Trasse nach Osten aufgrund des Hangabschnittes umfangreiche Stützmaßnahmen bedeuten würde ist eine Ablöse empfehlenswert, andernfalls sind bauliche Maßnahmen zu treffen.

Bei km 2,009 beginnt der 485 m lange Rettenberg-Ost-Tunnel. An dessen Ende wird der Scheitelpunkt der Strecke mit 370,0 m erreicht, die Trasse fällt in der Folge mit einer Längsneigung von 25‰ und schwenkt nach Südwest. Die Trasse verläuft kurz auf dem nordwestlichen Gelände des Freibades, hier sind Ausgleichsmaßnahmen in Form von Ersatzflächen zu Verfügung zu stellen. Für die genaue Lage des Bahnhofes stehen mehrere Optionen offen (siehe 5.2.1).

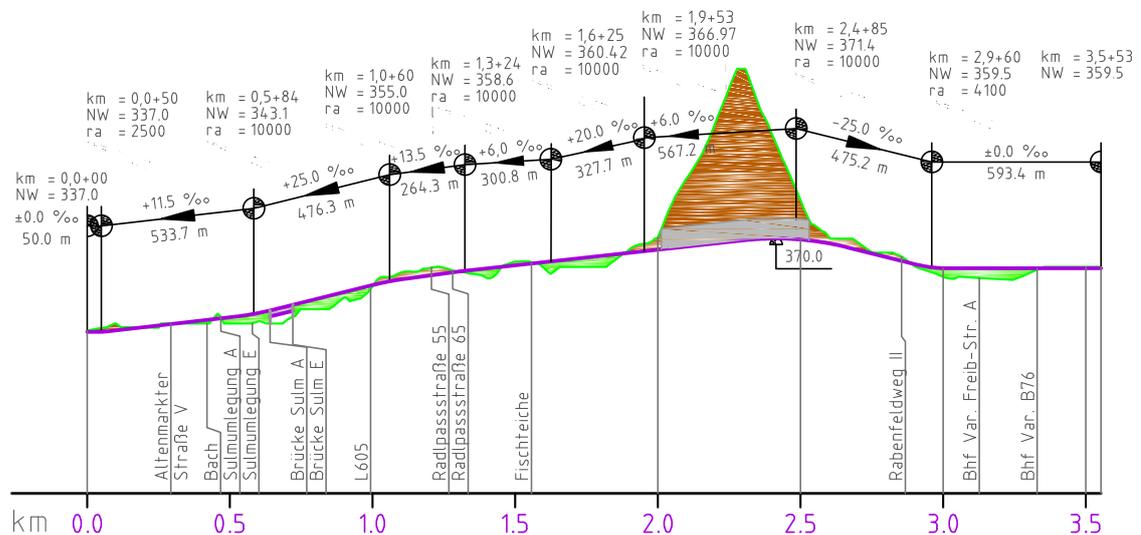


Abbildung 58: Längsschnitt 461A Sulm West

5.1.2 Variante 464A Haidenbach Radlpass Straße

Variante 464A vermeidet die Umlegung der Sulm durch eine Trassierung im Bereich der Kapellenstraße. Auf Höhe des Haidenbaches wird eine Bündelung mit der B76 angestrebt.

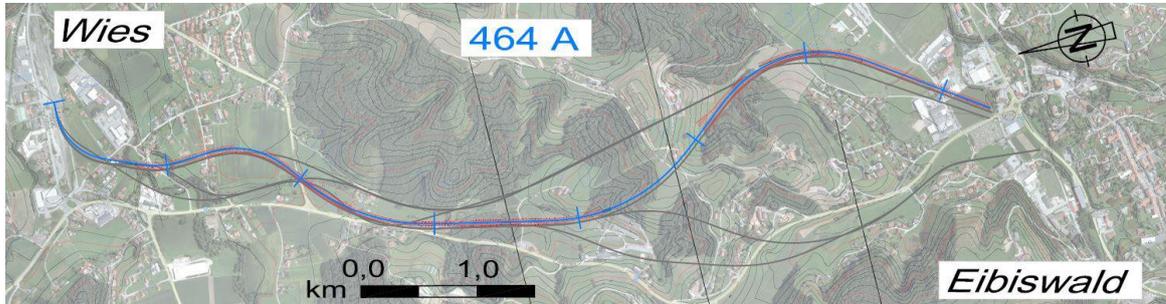


Abbildung 59: Lageplan Variante 464A

Die Variante 464 springt südlich des Aufnahmegebäudes im Bahnhof Wies vom Bestand und schwenkt nach Südwest. Die Überhöhung des ersten Bogens wird mit 100 mm begrenzt, um die Übergangsbogenlänge auf 40 m zu minimieren. Dies ist notwendig, um durch den schleifenden Absprung die Verkürzung des Bahnsteiges auf 110 m zu begrenzen. Das VzG ist in diesem Bereich mit 50 km/h beschränkt. Nach Verlassen des Bahnhofes steigt die Längsneigung auf 15‰. Die Altenmarkter Straße I wird mittig zwischen den Häusern Altenmarkter Straße 46 und 59 gequert. Die beiden Gebäude am Grundstück Altenmarkter Straße I Nr. 46 müssen abgelöst werden, die Längsneigung steigt auf 20‰ und bei km 0,392 wird die Weiße Sulm mit einer 39 m langen Brücke schleifend gequert.

Anschließend verläuft die Trasse in Dammlage in einem Achsabstand von 10,0 m östlich des Sägewerks Sigl und quert bei km 0,511 den Mühlgang mit einer 10,0 m langen Brücke. Nach dem folgenden Geländesprung verläuft die Trasse im Einschnitt mit Stützmauern und ca. 12,0 m östlich des Gebäudes Kapellenstraße Nr. 39. Die betroffenen Parzellen sind als Bauland gewidmet und sind entsprechend baufrei zu halten um diese Trasse als Option weiter berücksichtigen zu können. In einem bis zu 6,5 m tiefen Einschnitt schwenkt die Trasse nach Südwesten und quert bei km 0,983 die L 605, die Längsneigung sinkt auf 10‰.

In Dammlage verläuft die Trasse bis zur Radlpass Straße wo die Ablöse der Gebäude Radlpass Straße Nr. 55 und Nr. 65 notwendig ist. Auf einer Länge von ca. 150 m folgt die Trasse dem Verlauf der Radlpass Straße und schwenkt dann nach Süden nahe des Gebäudes Radlpass Straße Nr. 85 und westlich der Fischteiche, wobei beidseitig Stützmauern erforderlich sind. Anschließend steigt die Längsneigung auf 20‰.

Die Trasse verläuft im Einschnitt weiter in Richtung Süden, bei km 2,116 beginnt der 429 m lange Tunnel Rettenberg West mit einer Längsneigung von 7‰. Im Bereich des Nordportales sind auf Grund gebäudenaher Trassierung umfangreiche Stützmaßnahmen notwendig. Auf Höhe des Südportals wird der Scheitelpunkt mit 371,39 m Höhe erreicht und die Trasse schwenkt anschließend nach Südwesten, die Längsneigung beträgt -25‰. In der Folge sind mehrere Varianten zur Ausbildung des Bahnhofes *Eibiswald Gewerbegebiet* möglich (siehe Kapitel 5.2.1).

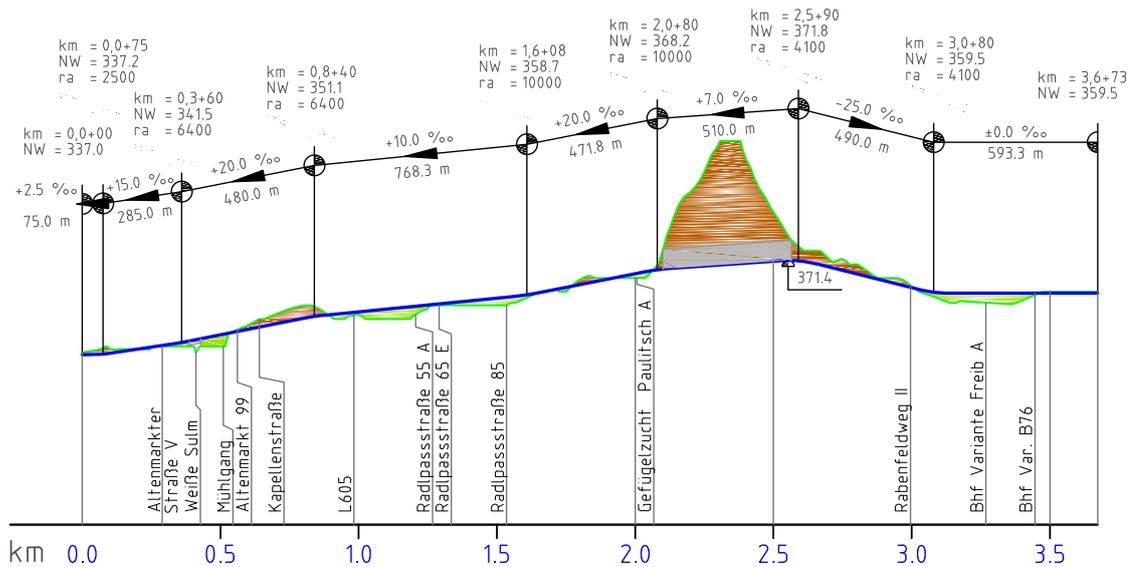


Abbildung 60: Längsschnitt 464 Haidenbach Radpass Straße

5.1.3 Variante 465A Haidenbach Hangtrasse

Die Variante 465A stellt eine Kombination aus den Varianten 461A und 464A dar und vermeidet eine Umlegung der Sulm sowie eine Gebäudeablöse im Bereich der Radpass Straße.

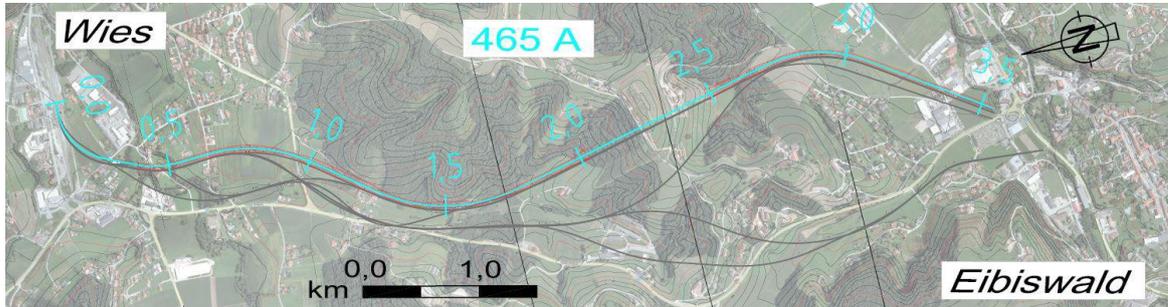


Abbildung 61: Lageplan Variante 465A

Variante 465 entspricht bis km 0,745 der Variante 464, steigt jedoch zuerst mit 12,5‰ und dann 25‰. In der Folge verläuft die Trasse im Einschnitt weiter südöstlich mit einer Längsneigung mit 15‰ und quert bei km 0,962 die L605 ca. 0,5 m unter Bestand. Je nach wirtschaftlichem Ermessen kann eine Über- oder Unterführung ausgebildet werden. In der Folge nähert sich die Trasse dem Waldrand und entspricht ab Höhe Radpass Straße Nr. 59 der Variante 461 in Lage und mit geringfügigen Abweichungen in der Längsneigung.

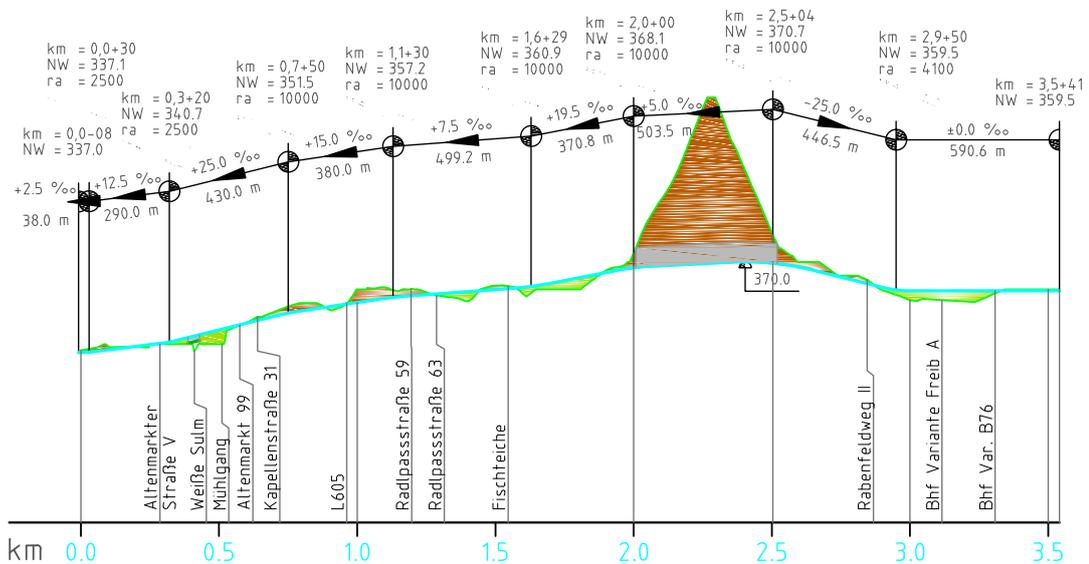


Abbildung 62: Längsneigung 465 Haidenbach Hangtrasse

5.1.4 Variante 467A Umlegung Sulm Süd

Variante 467A vermeidet die Querung der Siedlung Kapellenstraße bei alternativer Umlegung der Sulm und folgt anschließend dem Verlauf der Variante 464A.

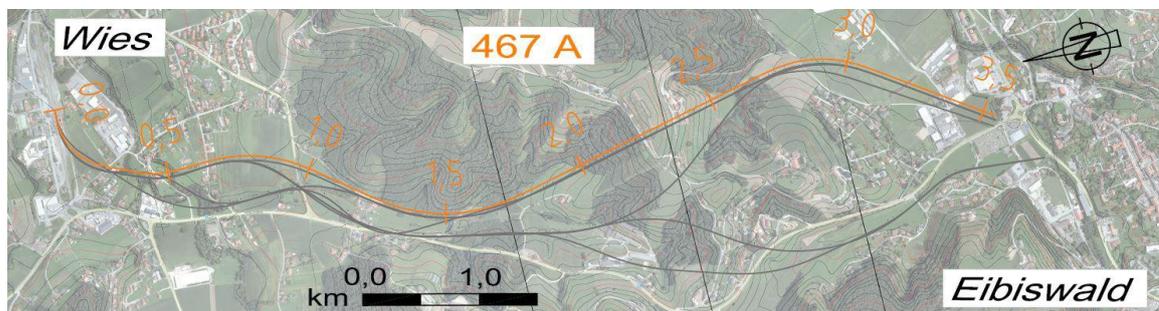


Abbildung 63: Lageplan Variante 467A

Variante 467A ist bis km 0,325 ident mit Variante 465A und schwenkt in Dammlage zunächst in Richtung E-Werk Sigl nach Süden, steigt mit ca. 10‰ und quert die Weiße Sulm bei km 0,345 mit einer 30 m langen Brücke. Auf Höhe des E-Werks Sigl (Achsenabstand 8,5 m) schwenkt die Trasse in Richtung Südwest und quert den Mühlengang bei km 0,515 mit einer 15 m langen Brücke.

Im Bereich von km 0,580 – 0,655 ist eine Umlegung der Weißen Sulm in Richtung Nordwest erforderlich, die Längsneigung steigt auf ca. 17‰. Der Achsenabstand zum Gebäude Kapellenstraße Nr. 37 beträgt knapp 10,0 m. Ein Verschwenken in Richtung Nordwesten ist aufgrund des engen Bogenradius ($R=200,0$ m) und wegen dem Nebengebäude von Radpass Straße Nr. 43 kaum möglich bzw. bedeutet eine umfangreichere Umlegung der Sulm. Bei der gewählten Trassierung bleibt der Altarm der Sulm unberührt.

Die Trasse schwenkt weiter nach Süden und führt östlich des Grundstückes Pöfing-Brunner Straße Nr. 86 entlang und quert bei km 0,985 die L605 knapp unter Bestandsniveau. Es folgt die Querung des Haidenbaches und eine Verschwenkung nach Südwest wo die Trasse ca. 200 m parallel zur Radpass Straße verläuft und die Ablöse der Gebäude Radpass Straße Nr. 55 und Nr. 65 erforderlich ist. Danach schwenkt die Trasse nach Süden und entspricht ab km 1,55 der Variante 461A.

Im Bereich der straßennahen Linienführung wäre auch eine Trassierung weiter östlich, entlang des Haidenbaches, machbar. In diesem Fall wären die Ablösen nicht notwendig, jedoch würde für die Anrainer eine Doppelbelastung durch Straße und Bahn entstehen.

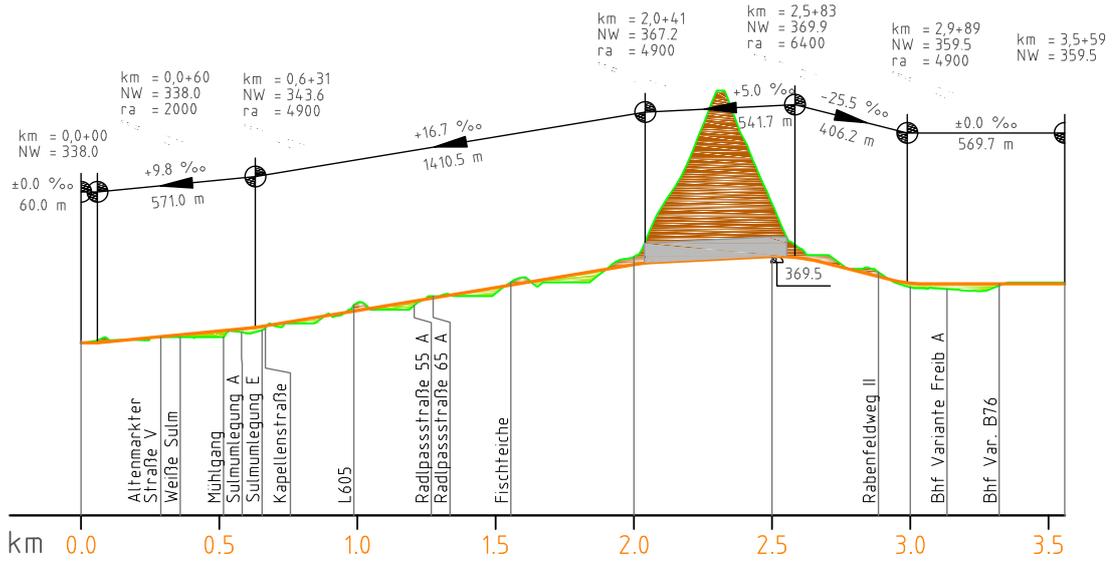


Abbildung 64: Längsschnitt 467 Sulm Süd

5.1.5 Variante 468A Kowaldhöhe West

Variante 468A basiert auf Variante 401 aus der Detailplanungsphase mit einem Verlassen des Bahnhofes Wies in südwestlicher Richtung (Variante 464A).

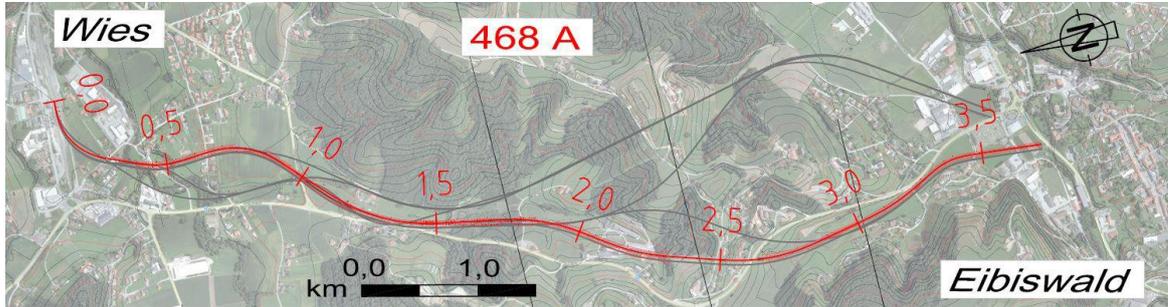


Abbildung 65: Lageplan Variante 468A

Variante 468A besteht aus einer Kombination der Variante 464A bis km 1,85 wo die Variante 468A nach Westen schwenkt und Variante 401A entspricht (siehe Kapitel 4.2).

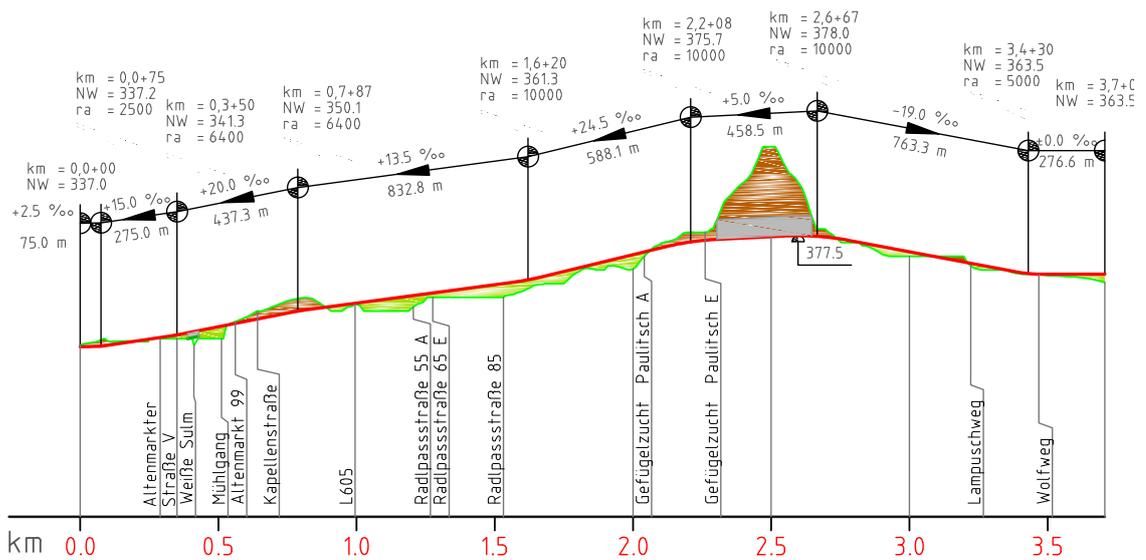


Abbildung 66: Längsschnitt 468A Kowaldhöhe West

5.1.6 Variante 469A Kowaldhöhe Ost

Variante 469A mit der Umfahrung der Geflügelzucht Paulitsch stellt eine Weiterentwicklung der Variante 468A dar.

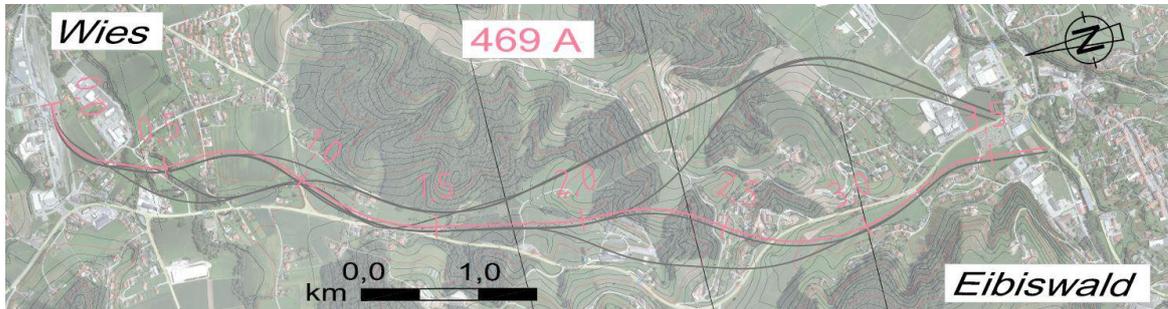


Abbildung 67: Lageplan Variante 469A

Variante 469A entspricht der Variante 468A, jedoch wird die Geflügelzucht Paulitsch östlich mit dem 576 m langen Tunnel Haiden Ost umfahren. Die Trasse schwenkt bei km 1,85 von Variante 468A in Richtung Osten ab und entspricht in diesem Bereich Variante 464A. Das Nordportal erfordert durch die gebäudenaher Trassierung umfangreiche Stützmaßnahmen. Das Südportal liegt unmittelbar südlich der B76 und verläuft in Dammlage nach Süden wo die Variante bei km 2,92 in die Variante 468A einbindet.

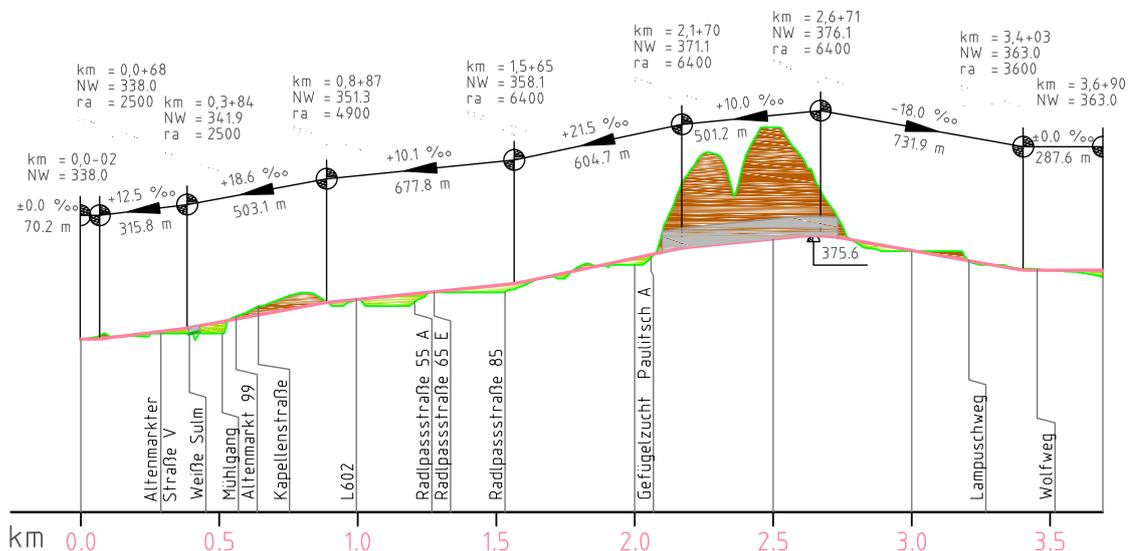


Abbildung 68: Längsschnitt 469A Kowaldhöhe Ost

5.2 Kunstbauten und Ausgleichsmaßnahmen

5.2.1 Bahnhof Wies

Abstellgleise

Durch das Abspringen vom Bestand im Bahnhof Wies in südwestlicher Richtung bleiben die Abstellgleise in Richtung Kreisverkehr erhalten, die Abstellgleislänge reduziert sich dennoch von ca. 1000 m auf ca. 740 m.

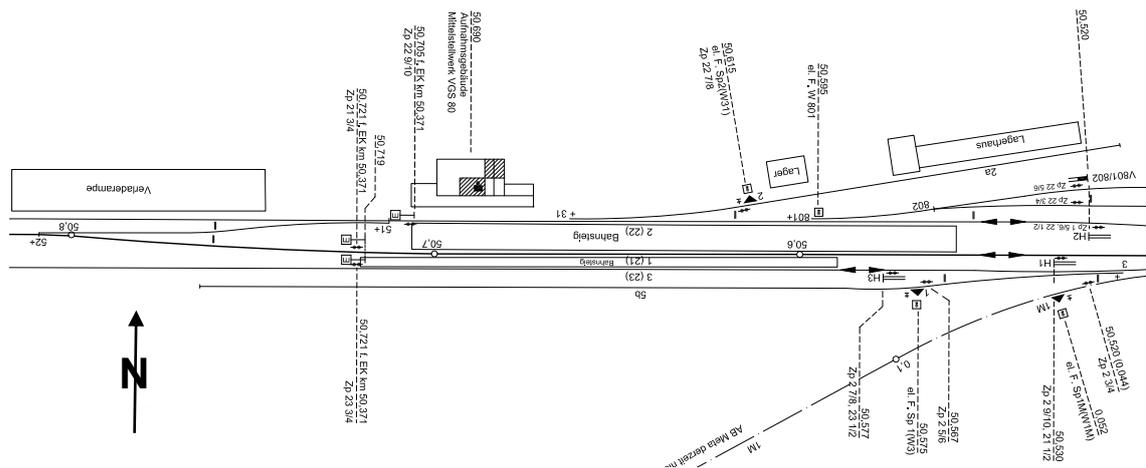


Abbildung 69: Bahnhof Wies: Sicherungstechnischer Lageplan⁶³

Bahnsteiglänge

Der Absprung erfolgt vom Inselbahnsteig (Gleis 1), der im Bestand eine Länge von ca. 150 m aufweist, die anzustrebende Länge der Bahnsteige beträgt 180 m. Durch das Abspringen verkürzt sich je nach Variante und Einfallswinkel die Länge auf 110 m – 140 m. Variante 464A weist einen verhältnismäßig günstigen Einfallswinkel auf. Die Überhöhung wird auf 100 mm und die Geschwindigkeit mit 50 km/h begrenzt, damit ist eine maximale Länge von 140 m erzielbar. Bei Variante 461A ist trotz der Begrenzung auf 100 mm bzw. 50 km/h nur eine maximale Bahnsteiglänge von 110 m möglich. In Richtung Osten ist die Bahnsteiglänge durch Weichen bzw. einen Übergangsbögen begrenzt. Ein umfangreicher Umbau der Gleislage wäre notwendig.

Es ist zu klären, ob Übergangsbögen in den Bahnsteigbereich reichen dürfen bzw. wie diese mit 55er-Bahnsteigkanten ausgebildet werden können. Dies würde es ermöglichen die Bestandslänge der Bahnsteige zu erhalten. Laut B50 ist die Ausführung von Bahnsteigen bis zu einer Überhöhung von 100 mm erlaubt⁶⁴.

Anbindung Hausbahnsteig

⁶³ GKB (12/2010) Sicherungstechnischer Lageplan, Bf Wies-Eibiswald H-Lst Pöfing-Brunn. M=1:1000.

⁶⁴ ÖBB Infrastruktur Bau (2007): B50/2-Teil2/N, Linienführung von Gleisen (Normalspur), Gekürzte Ausgabe für den Praktiker. S. 19.

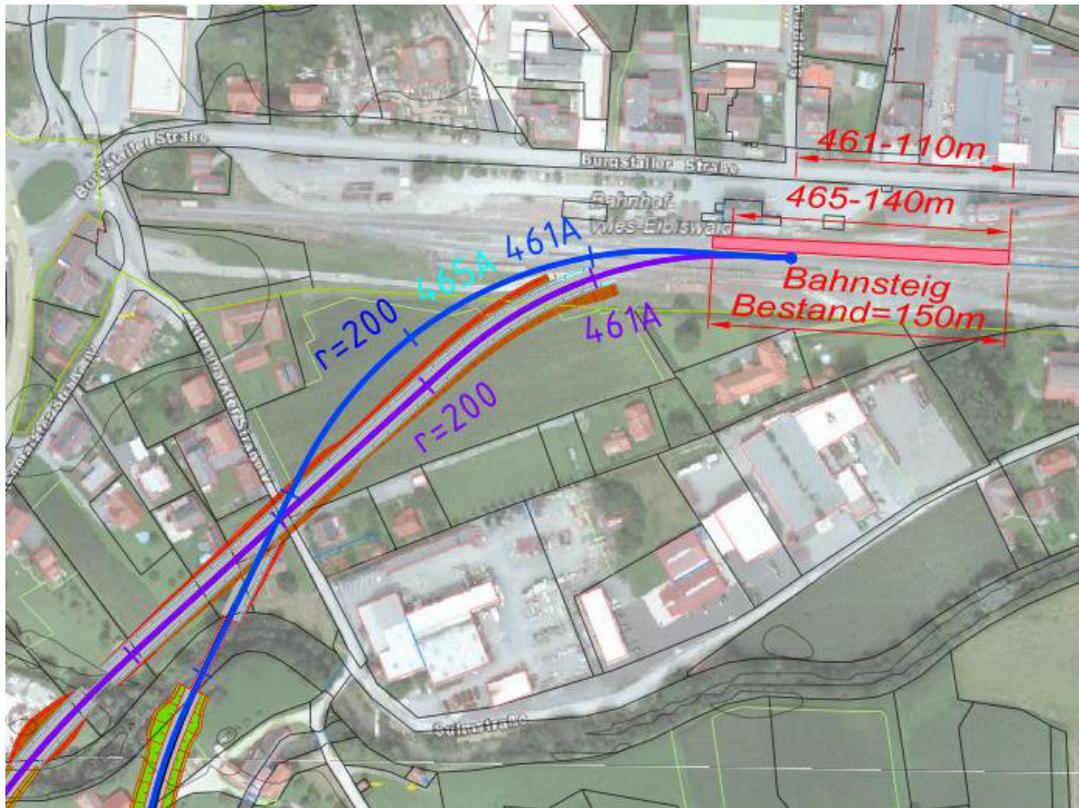


Abbildung 70: Lageplan Bahnhof Wies

Um neben dem Inselbahnsteig auch den Hausbahnsteig anbinden zu können ist der Einbau einer Weiche im Bahnhofsbereich erforderlich. Prinzipiell sind Regelweichen, d.h. mind. 190er-Weichen, besser jedoch 300er Weichen einzubauen.⁶⁵ Abzweigungen am Bahnsteig sind erst ab einem Abweigeradius von 500 m möglich, diese Option fällt damit aus.

Bei Variante 464A kann der Einbau einer 190er-Außenbogenweiche im ersten Bogen (Radius=200 m) erfolgen. Bei Variante 461A ist eine Abzweigung in der Geraden machbar.

⁶⁵ Gernot Winter am 06.03.204.

5.2.1 Weiße Sulm

Durch die Festlegung den Bahnhof Wies in südwestlicher Richtung zu verlassen, wird je nach Variante in einem kurzen Abschnitt das Flussbett der Weißen Sulm verändert.

Die Varianten 464A und 465A erfordern die Errichtung von Brücken über die Sulm, dabei ist eine entsprechende Höhe vorzusehen, um im Hochwasserfall eine ausreichende Durchflussmenge des freibleibenden Querschnittes zu ermöglichen. Es ist zu berücksichtigen, dass das Ortsgebiet östlich der B76 auf ein Hochwasserereignis HQ₁₀₀ ausgerichtet ist. Als Orientierung dient die Brücke der B76 mit einer lichten Höhe von ca. 441,0 m.⁶⁶

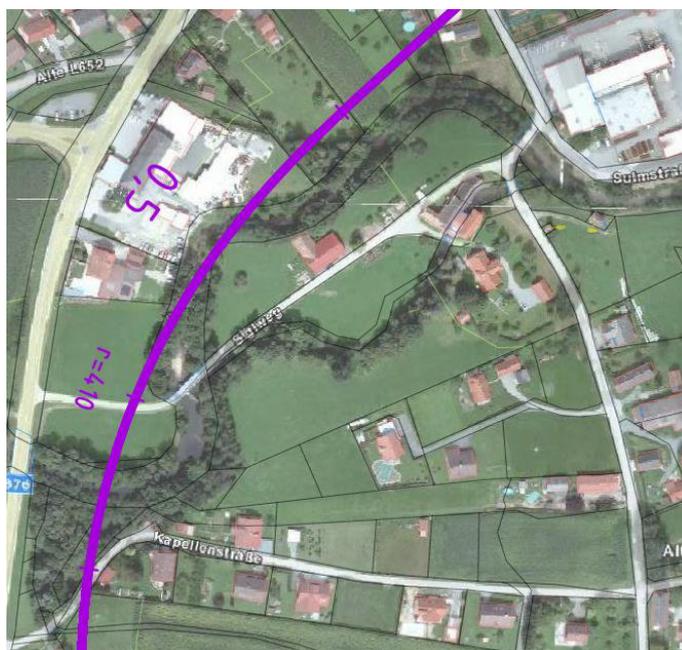


Abbildung 71: Trasse 461 im Bereich der Weißen Sulm

Eine Verlegung der Weißen Sulm ist prinzipiell möglich, da sich der Flusslauf nicht mehr im Originalzustand befindet. Es müssen jedoch genügend Ersatzflächen zur Verfügung stehen, weshalb die Ablöse des nur mehr in Teilbetrieb befindlichen Sägewerks Sigl naheliegend ist. Das Wehr ist zu erhalten, im Zuge von Umbaumaßnahmen könnte die Anlage jedoch wasserbautechnisch und umweltrechtlich auf den neuesten Stand gebracht werden und ein Fischaufstieg eingerichtet werden.

Der Altarm der Sulm direkt östlich der B76 ist jedenfalls zu erhalten und mit einer Brücke zu queren. Weitere Ausgleichsmaßnahmen sind möglich, aber ohne genauere Untersuchungen ist deren Ausmaß nicht abzuschätzen.

⁶⁶ Die Aussagen beziehen sich auf das Gespräch mit Herrn DI Becker vom Land Steiermark, Referat für Wasser-, Umwelt und Baukultur am 06.03.2014 in Wies.

5.2.2 Querungen

In diesem Kapitel sollen Lösungen für gequerten Straßen angeführt werden:

Altenmarkter Straße / Höhe Hausnr. 46

Die Durchfahrt ist neben Anrainern auch für die Fa. Körner wichtig, die über diese Straße Schwerttransporte durchführt. Da die Sulmstraße aus Platzgründen keine Option darstellt ist an dieser Stelle eine EK anzustreben, da aus Platzgründen und der Nähe zur Sulm eine Ober- bzw. Unterführung nur schwierig umsetzbar ist.

Siglweg / Nähe Wehr

Der Siglweg ist ein Privatweg, der öffentliche Verkehr ist gestattet. Die Durchfahrt wird aufgelassen.

Kapellenstraße

Im Fall einer Streckenführung im Bereich Kapellenstraße Nr. 37 (Variante 461A) ist die Durchfahrt für Kfz nicht mehr möglich. Eine Fußgänger- und Radfahrerunterführung, die ähnlich der B76-Brücke im Hochwasserfall gesperrt wird, ist möglich.

Bei Querung auf Höhe Kapellenstraße Nr. 37 ist eine Sperre der Durchfahrt anzuraten, die Errichtung eines Fußgängerüberganges wäre denkbar.

L605 – Pölfing-Brunner Straße

Hier ist jedenfalls eine planfreie Kreuzung anzuordnen. Je nach Variante und Höhenlage empfiehlt sich die Errichtung einer Ober- oder Unterführung.

Altenmarkter Straße I

Bei Umsetzung der Varianten 461A oder 465A ist die Straße im Bereich Radlpass Straße 59 aufzulassen, die Zufahrt erfolgt über die Radlpass Straße IV.

Radlpass Straße IV

Bei Umsetzung der Varianten 464A oder 467A ist der Weg aufzulassen, die Zufahrt erfolgt in diesem Fall über die Altenmarkter Straße I.

Haidenweg IV

Es ist zu prüfen ob eine alternative Zufahrt über die Kowaldstraße baulich machbar bzw. zumutbar ist, ansonsten ist eine technisch gesicherte EK anzuordnen.

Geflügelzucht Paulitsch

Bei Umsetzung der Variante 468A ist im Einvernehmen mit dem Eigentümer eine Lösung zu finden. Empfehlenswert ist eine Überführung bei km 2,70 über die im Einschnitt befindliche Trasse.

Rabenfeldweg II

Bei Umsetzung der Varianten 461A, 465A oder 467A ist die Straße aufzulassen. Bei Bedarf könnte östlich des Freibades eine Ersatzstraße errichtet werden.

Wilhelm Binder Straße

Wenn der Bahnhof Eibiswald direkt an der B76 erreicht wird, ist entweder eine EK im Bereich der Bahnhofsausfahrt vorzusehen, oder es wird eine Ersatzstraße von der B76 entlang des Bachlaufes bis zum Betriebsgebäude des Wasserverbandes Eibiswald-Wies errichtet und von dort in die Freibadstraße eingebunden.

Lampuschweg

Bei Umsetzung der Variante 468A oder 469 ist eine EK zu errichten. Es ist zu prüfen ob für die Rechts- bzw. Linksabbieger der B76 eigene Abbiegestreifen zu errichten sind. Aufgrund der ungünstigen Sichtverhältnisse für die erwähnten Abbieger ist die Errichtung eine Schrankenanlage vorzuziehen.

Wolfweg I bzw. Friedhofweg

Für diese Wege ist die Durchfahrt zu sperren. Als Ersatz ist der Wolfweg I nach Süden zur B76 zu verlängern.

5.2.1 Bahnhof Eibiswald

Im Gewerbegebiet von Eibiswald sind zwei Bahnhofsvarianten machbar:

- I Parallel zur Freibadstraße zwischen Freibad und Gewerbegebiet
- I Verlängerung auf das unbebaute Grundstück an der B76, gegenüber des Friedhofes, an der Dr. Wilhelm Binder Straße

5.3 Fahr-dynamische Berechnungen

Von Seiten der GKB wurde für vier ausgewählte Streckenvariante die Fahrzeit und der Energieverbrauch berechnet. Neben den drei Varianten 461A, 464A, und 468A aus der Feinplanungsphase wurde zu Vergleichszwecken auch die bereits ausgeschiedene Variante 441A mit 39,5‰ Längsneigung berücksichtigt.

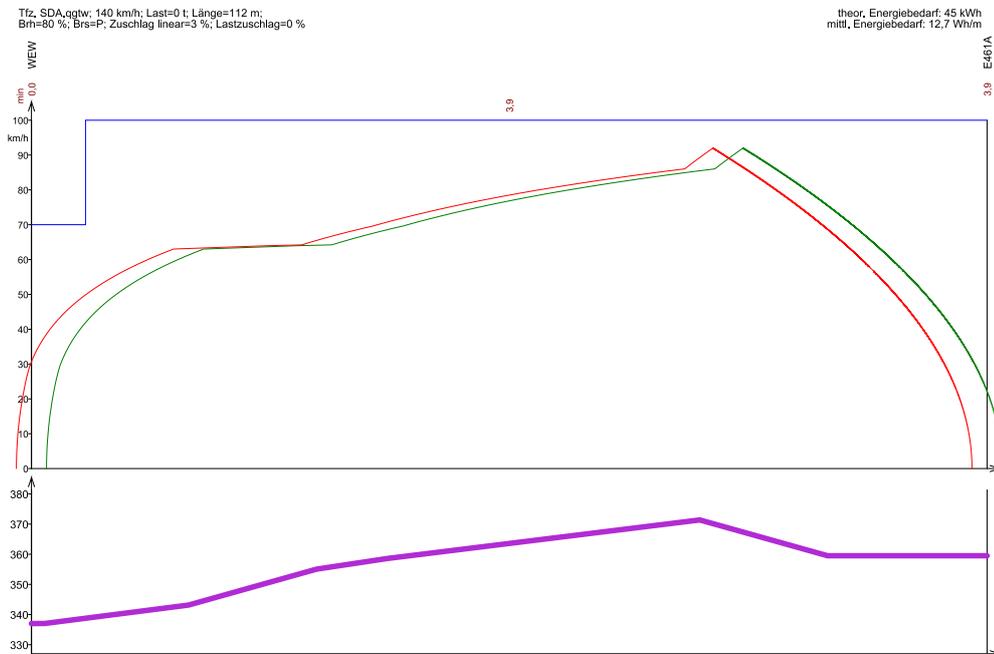


Abbildung 73: Geschwindigkeit-Weg Diagramm der Variante 461

5.3.1 Parameter

Fahrzeit

Die Berechnungen zu den Varianten 461, 464, 468 und 441 ergeben je nach Variante, Richtung und Antriebsart des GTW bei Doppeltraktion eine Fahrzeit von 3,3-4,7 min. Bedingt durch die Höhendifferenz der Bahnhöfe Wies bzw. Eibiswald und der geringen VzG im Ortsgebiet von Wies liegt die Fahrzeit in Richtung Eibiswald minimal über dem Wert der Gegenrichtung (ca. 5% Differenz). Etwas deutlicher fällt der Unterschied zwischen diesel- und elektrobetriebenen Fahrzeugen aus. Die Fahrzeit der elektrobetriebenen Fahrzeuge ist aufgrund ihrer besseren Beschleunigung um ca. 10% kürzer.

Längsneigung

Auffällig ist der deutliche Unterschied zwischen elektro- bzw. dieselbetriebenen Fahrzeugen. Während die dieselbetriebene Variante selbst bei einer Längsneigung von 40‰ noch weiter beschleunigen kann, nimmt die Geschwindigkeit des

elektrobetriebenen GTW stark ab. Da vom derzeitigen Standpunkt aus in erster Linie von einem Betrieb mit dieselbetriebenen Triebfahrzeugen ausgegangen werden muss bzw. auch lokbespannte Personenzüge und leichte Güterzüge berücksichtigt werden sollen, können die Nachteile einer Längsneigung von 40‰ nicht vernachlässigt werden.

Da in Abschnitten mit großer Längsneigung keine oder nur mehr eine geringfügige Beschleunigung möglich ist, sollen die Radien in den flachen (Anfangs-)Abschnitten möglichst groß sein um auf hohe Geschwindigkeiten beschleunigen zu können.

Fahrplan

Von der Fahrzeit unterscheiden sich die in der Feinplanung betrachteten Varianten 461, 464 und 468 nur kaum. Variante 441 weist eine deutlich längere Fahrzeit auf, jedoch liegt auch diese innerhalb der Bandbreite, die eine Einhaltung des Taktfahrplanes erlaubt. Die maximale Fahrdauer für Hin und Rückfahrt bzw. Aufenthalt in Eibiswald ist nach derzeitigen Berechnungen mit 32 min anzusetzen. Dies ist mit den vorliegenden Fahrzeiten unter Einrechnung von 10% Fahrzeitreserve und einem Aufenthalt in Eibiswald von 9 min bei allen Varianten möglich (siehe Kapitel 2.3.3):

$$T = 2 \times t_{h,Wies} + 2 \times t_{r,W-E} + t_{h,Eibiswald} + 2 \times t_{res} < 32 \text{ min}$$

mit den Kennwerten der Variante 468A

$$T = 2 \times 0,5 + 1,1 \times 4,0 + 1,1 \times 3,8 + 9,0 < 32 \text{ min}$$

$$19 \text{ min} < 32 \text{ min}$$

Energieverbrauch

Der Energieverbrauch verhält sich direkt proportional zur Fahrzeit. Bei Variante 441 entsteht der höchste Energiebedarf. Der Verbrauch für die Varianten 461, 464 und 468 liegt ca. 10% darunter.

Die Diagramme sind dem Anhang zu entnehmen.

5.3.2 Fahrdynamische Kennwerte

Im Folgenden ein Überblick die fahrdynamischen Kennwerte der einzelnen Varianten.

Tabelle 14: Fahrdynamische Kennwerte der Varianten 441, 461, 465 und 468

Variante 441 Höllberg Mitte				
Richtung	Antrieb	Fahrzeit [min]	Theor. Energiebedarf [kWh]	Mittl. Energiebedarf [Wh/m]
Eibiswald	Diesel	4,7	51	11
Eibiswald	Elektro	4,1	29	6,3
Wies	Diesel	4,4	41	8,9
Wies	Elektro	4,1	25	5,4
Variante 461 Sulm West				
Richtung	Antrieb	Fahrzeit [min]	Theor. Energiebedarf [kWh]	Mittl. Energiebedarf [Wh/m]
Eibiswald	Diesel	3,9	45	12,7
Eibiswald	Elektro	3,4	26	7,2
Wies	Diesel	3,6	31	8,7
Wies	Elektro	3,3	17	4,8
Variante 464				
Richtung	Antrieb	Zeitbedarf [min]	Theor. Energiebedarf [kWh]	Mittl. Energiebedarf [Wh/m]
Eibiswald	Diesel	4,0	46	12,4
Eibiswald	Elektro	3,6	26	7
Wies	Diesel	3,8	31	8,5
Wies	Elektro	3,5	17	4,7
Variante 468 Kowaldhöhe West				
Richtung	Antrieb	Zeitbedarf [min]	Theor. Energiebedarf [kWh]	Mittl. Energiebedarf [Wh/m]
Eibiswald	Diesel	4,0	48	13
Eibiswald	Elektro	3,6	28	7,5
Wies	Diesel	3,8	32	8,5
Wies	Elektro	3,5	18	4,5

5.4 Trassendiskussion

Einen Überblick über die Varianten der Feinplanung bieten Abbildung 74 und Tabelle 15:

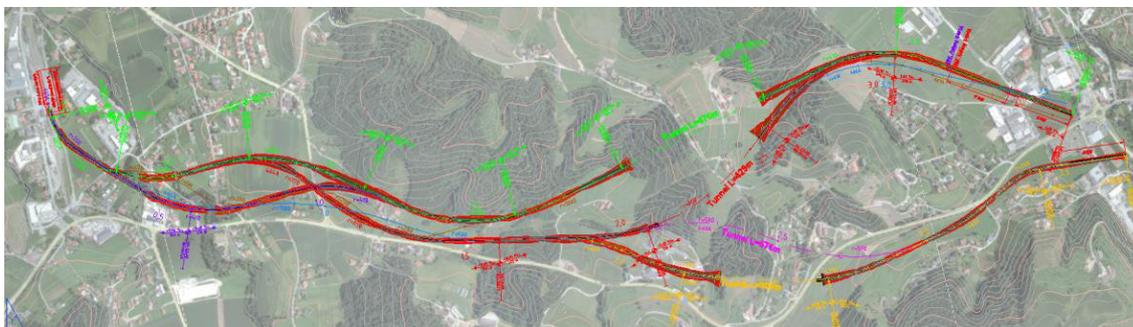


Abbildung 74: Variantenübersicht Feinplanung nordpfeil

Tabelle 15: Trassenüberblick Feinplanung

Variantennummer	461A	464A	465A	467A	468A	469A
Länge [m]	3,542	3,670	3,541	3,600	3,707	3,690
Max. Längsneigung [‰]	25,0	25,0	25,0	25,0	24,5	21,5
Straßenquerungen: höherrangig/gesamt [#/#]	1/7	1/8	1/6	1/6	1/9	1/8
Anzahl Durchlässe [#]	1	2	0	3	3	3
Gebäudeablösen [#]	2	4	2	4	2	2
Länge Flussumlegung [m]	122	-	-	75	-	-
Brückenlänge [m]	92	49	49	45	49	49
Tunnellänge [m]	476	429	476	429	305	576

5.4.1 Trassenvergleich

5.4.1.1 461A Sulm West

Variante 461 springt mit einem relativ flachen Winkel vom Bestand im Bahnhof Wies ab. Daraus resultiert abzüglich des Übergangsbogens eine Bahnsteiglänge von nur 110,0 m anstatt der geforderten 180 m. Eine Umlegung der Sulm auf über 100,0 m, erfordert umfangreiche Maßnahmen, ist aber möglich. Der Altarm der Weißen Sulm muss zudem mit einer ca. 80,0 m langen Brücke gequert werden.

Der restliche Teil der Variante weist eine geradlinige Streckenführung mit insgesamt nur fünf Bögen und einem hohen VzG auf. Die Tunnellänge liegt mit 476,0 m im Durchschnitt.

5.4.1.2 464 Haidenbach Radlpass Straße

Die Umsetzbarkeit der Variante im 464 im Bereich Kapellenstraße ist kritisch zu bewerten, weiters sind neben den Gebäudeablösen in der Altenmarkter Straße I auch im Bereich der Radlpass Straße zwei Hausablösen notwendig. Die Brückenlänge mit 49 m liegt ebenso im Mittelfeld wie die Tunnellänge mit 426 m. Durch den steileren Winkel ergibt sich jedoch eine Bahnsteiglänge von ca. 140 m.

5.4.1.3 465 Haidenbach Hangtrasse

Bei Variante 465 ist die Durchsetzbarkeit der gebäudenahen Linienführung im Bereich Kapellenstraße fraglich. Eine Hangtrassierung im Haidenbach-Tal stellt eine interessante Alternative zur Gebäudeablöse an der Radlpass Straße dar. Die geradlinige Trassierung weist nur fünf Bögen auf.

5.4.1.4 467 Sulm Süd

Der bogenreiche Verlauf der Variante 467 ermöglicht eine Umfahrung von kritischen Bereichen jedoch ist das VzG verhältnismäßig gering. Im Bahnhof Wies kann durch einen relativ spitzen Einfallswinkel eine Bahnsteiglänge von ca. 140 m erreicht werden. Die Sulmumlegung und die gebäudenahe Trassierung im Bereich Kapellenstraße sind jedoch nicht optimal.

5.4.1.5 468 Kowaldhöhe West

Der Bahnstandsstandort Eibiswald Nord-Friedhof stellt eine interessante Alternative zum Bahnhof im Gewerbegebiet dar und weist eine sehr gute regionale Anbindung auf. Die Trassierung im Bereich des Geflügelhofes Paulitsch ist jedoch kritisch, da es zu einer Splittung des Betriebes kommt. Ansonsten weist die Trasse die gleichen Eigenschaften wie Variante 464 auf.

Diese Trasse weist die kürzeste Tunnellänge auf und ist bei Möglichkeit einer Ablöse des Betriebes eine interessante Option.

5.4.1.6 469 Kowaldhöhe Ost

Es gelten die gleichen Vor- und Nachteile wie bei Variante 468, jedoch wirkt sich die deutlich größere Tunnellänge negativ aus.

5.4.2 Spezifische Eigenschaften

Variante 461 Sulm West:

- I Sulmumlegung über 100 m erforderlich aber machbar
- I mittlere Brückenlänge
- I Tunnel mit 476 m Länge
- I *anrainerfreundliche Trassierung*
- I *geradlinige Trassierung mit hohem VzG*
- I Bahnhof Freibadstraße bzw. an B76 möglich

Variante 464 Haidenbach Radlpass Straße:

- I *keine Sulmumlegung erforderlich*
- I *geringe Brückenlänge*
- I **gebäudenahe Trassierung im Bereich Kapellenstraße**
- I **Gebäudeablösen im Bereich Radlpass Straße notwendig**
- I Tunnel mit 429 m Länge
- I **häufige Bogenfolge mit anfangs niedrigem VzG**
- I Bahnhof Freibadstraße bzw. an B76 möglich

Variante 465 Haidenbach Hangtrasse:

- I *keine Sulmumlegung erforderlich*
- I *geringe Brückenlänge*
- I **gebäudenahe Trassierung im Bereich Kapellenstraße**
- I *Vermeidung von Gebäudeablösen durch Hangtrassierung im Bereich Haidenbach*
- I Tunnel mit 476 m Länge
- I *geradlinige Trassierung mit hohem VzG*
- I Bahnhof Freibadstraße bzw. an B76 möglich

Variante 467 Sulm Süd:

- I Sulmumlegung über 75 m erforderlich aber machbar
- I *geringe Brückenlänge*
- I **gebäudeablösen im Bereich Radlpass Straße notwendig**
- I Tunnel mit 476 m Länge
- I **im Anfangsbereich enge Bogenfolge und niedriges VzG**
- I Bahnhof Freibadstraße bzw. an B76 möglich

Variante 468 Kowaldhöhe West:

- I *keine Sulmumlegung erforderlich*
- I *geringe Brückenlänge*
- I **gebäudenaher Trassierung im Bereich Kapellenstraße**
- I **Gebäudeablösen im Bereich Radlpass Straße notwendig**
- I Hofdurchfahrt Paulitsch ist zu klären
- I Tunnel mit 305 m Länge
- I **häufige Bogenfolge mit anfangs niedrigem VzG**
- I *zentrumstnahe Bahnhofstandort Eibiswald Friedhof West mit guter Erschließung*

Variante 469 Kowaldhöhe Ost:

- I *keine Sulmumlegung erforderlich*
- I *geringe Brückenlänge*
- I **gebäudenaher Trassierung im Bereich Kapellenstraße**
- I **Gebäudeablösen im Bereich Radlpass Straße notwendig**
- I **Tunnel mit 576 m Länge**
- I **häufige Bogenfolge mit anfangs niedrigem VzG**
- I *zentrumstnahe Bahnhofstandort Eibiswald Friedhof West mit guter Erschließung*

5.4.3 Trassenempfehlung

Die Variante 469 wird aufgrund der großen Tunnellänge von 576 m ausgeschieden. Die Variante 467 wird wegen der Sulmumlegung und der bogenreichen Trassierung mit geringem VzG ebenfalls ausgeschieden.

Eine Umsetzung der Variante 468A hängt stark davon ab welcher Bahnstandsstandort von Seiten der Gemeinde Eibiswald bevorzugt wird. Ebenso spielt eine Klärung der Trassierung bzw. Ablöse im Bereich Geflügelzucht Paulitsch eine entscheidende Rolle.

Die Varianten 461, 464 und 465 werden zur näheren Diskussion empfohlen. Variante 461 weist eine sehr geradlinige Trassenführung mit hohem VzG auf, jedoch ist der Anteil an kostenintensiven Brücken deutlich höher als bei den anderen Varianten und die Bahnsteiglänge liegt deutlich unter der angestrebten Länge von 180 m. Dazu kommen die Kosten für eine Umlegung der Sulm.

Die Durchsetzbarkeit im Bereich der Kapellenstraße ist ausschlaggebend für eine Umsetzung der Varianten 464A oder 465A. Die Option einer Hangtrassierung im Bereich des Haidenbaches ist von bodenmechanischen Aufschlüssen abhängig. Die Bündelung mit der Radlpass Straße ist wiederum abhängig von der Bereitschaft der Anrainer zu Gebäudeablösen.

Je nach Entscheidung hinsichtlich des Bahnhofstandortes in Eibiswald ergibt sich folgende Situation: Bei einem Bahnhof im Bereich des Friedhofes wird die Variante 468 vorgeschlagen, bei einem Bahnhof im Bereich des Gewerbegebietes werden die Varianten 461, 464 oder 465 empfohlen.

6 Zusammenfassung

Nach umfangreicher und eingehender Betrachtung des Untersuchungsgebietes im Raum Wies und Eibiswald werden die Varianten 461, 464 und 465 bzw. 468 zur weiteren Diskussion empfohlen. Diese entsprechen den technischen Randbedingungen, erlauben bei möglichst großen Bogenradien und geringer Längsneigung eine hohe Geschwindigkeit.

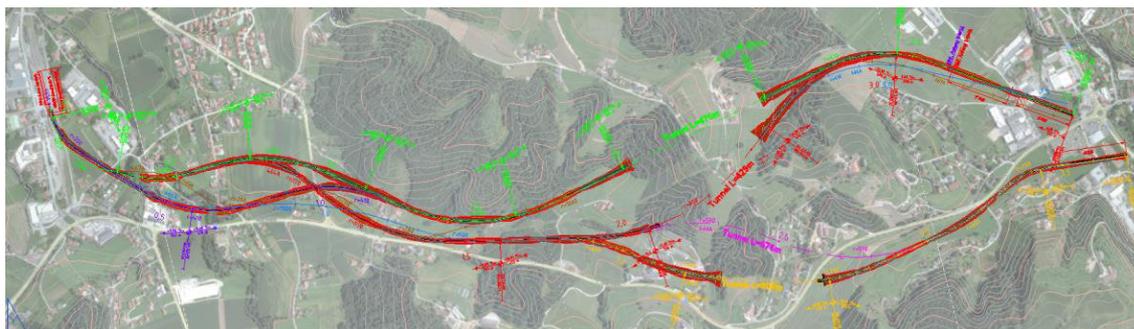


Abbildung 75: Empfohlene Varianten 461, 464 und 465 bzw. 468

Während der Untersuchungen zeigte sich, dass der Höhenrücken zwischen Wies und Eibiswald ein bedeutendes topographisches Hindernis darstellt. Dies macht eine Tunnellösung wegen ansonsten zu hoher Längsneigungen von ca. 40,0‰ notwendig. Zusätzlich erschwert die dichte Verbauung im Bereich des Bahnhofes Wies und die Zersiedlung der Ortschaften, besonders im Talboden des Saggauer Baches, die Trassierung.

Aufgrund der deutlich kürzeren Streckenlänge und unter Berücksichtigung zukünftiger Betriebskosten erscheint eine Tunnellösung parallel zur Radpass Straße als die sinnvollste Lösung. Diese Variante sieht ein Abspringen von der Bestandstrecke im Bahnhof Wies in Richtung Südwesten vor. Ein Stürzen im Bahnhof scheidet genauso aus wie eine kostenintensive Unterführung unter dem Kreisverkehr der B76 westlich des Bahnhofgebäudes. Das Abspringen in südwestlicher Richtung hat sich als die beste Variante herausgestellt, erfordert aber die Ablöse von zwei Gebäuden.

Für den weiteren Verlauf durch das Tal des Haiden-Baches sind mehrere Varianten machbar. Neben einer Hangtrassierung steht die Ablöse von zwei weiteren Gebäuden zur Diskussion. In Eibiswald wurden zwei mögliche Standorte für den Bahnhof gefunden, für die jeweiligen Zulaufstrecken sind Tunnellösungen im Bereich Haiden bzw. Rettenbach notwendig.

Zusammenfassung

Eine detaillierte Kostenschätzung, welcher eine Baugrunduntersuchung zugrunde liegt, eine Analyse der Lärmsituation, der direkte Kontakt mit der Bevölkerung und eine detaillierte Ausarbeitung der Bahnhöfe sind nicht Teil dieser Machbarkeitsstudie, stellen jedoch die nächsten Schritte in Richtung der Realisierung einer künftigen Bahnverbindung Wies-Eibiswald dar.

Quellenverzeichnis

- BACH Holger / WALTER Stefan (2012), Bachelor-Projekt 211. Hinweise zur Projekterstellung, Graz.
- BACH Holger / MARSCHNIG Stefan / WALTER Stefan (10/2012), Eisenbahnwesen Konstruktionsübungen. Skriptum, Graz.
- BEV (2013), ÖK50-UTM.
- FSV (12/2013), Arbeitspapier Gleisabschlüsse, Entwurf.
- GIS Steiermark (2014), Digitaler Atlas Steiermark;
http://gis2.stmk.gv.at/atlas4beta/%28S%28dnqw4e5nixf5d204yuhuksfc%29%29/init.aspx?ka rte=adr&layout=atlas_gisstmk&template=atlas_gisstmk&syles=gisstmk; entnommen am 29.01.2014.
- GKB-AGB (2/2013) GKB Infrastrukturnutzungsvertrag (AGB), Anhänge zu den Allgemeinen Geschäftsbedingungen bzw. Schienennutzungsbestimmungen;
<http://www.gkb.at/downloads/anhaenge-agb-2014-rev03.pdf>; entnommen am 20.01.2014.
- GKB (2014), Geschichte der GKB: Am Anfang war die Kohle,
<http://www.gkb.at/diegkbgruppe/geschichtedergkb/amanfangwardiekohle/index.html>;
 entnommen am 26.02.2014.
- GKB (12/2010) Sicherungstechnischer Lageplan, Bf Wies-Eibiswald H-Lst Pöfing-Brunn. M=1:1000.
- LAND OBERÖSTERREICH (2013), S. 7. Information zur Pressekonferenz: Ostermiething erhält Bahnanschluss; http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-0329620E-855EEB1D/ooe/PK_Kepplinger_10.9.2010_Internet.pdf; entnommen am 29.01.2014.
- LAND STEIERMARK (2013), Steiermärkisches Gemeindestrukturreformgesetz, S.45; verfügbar unter:
http://www.google.at/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.gemeindestrukturreform.steiermark.at%2Fcms%2Fdokumente%2F11917719_102713923%2Fa5067467%2FRD-RD%252021-3_2013-195_Anlage_Erl%25C3%25A4uterungen_Gemeindestrukturreformgesetz%2520%282%29.docx&ei=AVAJU9upDMAUswaf3YHQDA&usq=AFQjCNHp0cL_9sxMwx1DKBhqNYIyEo9MuA&bvm=bv.61725948,d.Yms; entnommen am 23.02.2014.
- LOKALBAHN Pöfing-Brunn (1910), Lokalbahn Pöfing-Brunn – Eibiswald (Fortsetzung der Sulmtalbahn). Detail-Projekt 1910. In: Sammlung Sepp Tezak, Graz.
- OBeregger Elmar (2009), Zur Eisenbahngeschichte des Alpen-Donau-Adria-Raumes, Graz-Köflacher Bahn, <http://www.oberegger2.org/enzyklopaedie/gkb.htm>; entnommen am 22.02.2014.
- ÖBB Infrastruktur (2002), Regelquerschnitte, Pläne 101, 111, 221, 510, 525 und 545.
- ÖBB Infrastruktur Bau (2007): B50/2-Teil2/N, Linienführung von Gleisen (Normalspur), Gekürzte Ausgabe für den Praktiker.
- ÖBB Infrastruktur (2009): Skriptum Bautechnischer Kurs, Brückenbau und konstruktiver Ingenieurbau.
- ÖBB Infrastruktur (2/2011): B45, Technische Richtlinie für Eisenbahnbrücken und sonstige Konstruktive Ingenieurbauwerke.
- ÖBB Infrastruktur (7/2012), Entwerfen von Bahnanlagen: Streckenquerschnitte, Regelwerk 01-05.
- ÖBB Infrastruktur (12/2013), Südstrecke, Koralmbahn Graz-Klagenfurt;
http://www.oebb.at/infrastruktur/de/5_0_fuer_Generationen/5_4_Wir_bauen_fuer_Generationen/5_4_1_Schieneinfrastruktur/Suedstrecke/Koralmbahn/; entnommen am 13.02.2014.

Anhang

STADLER RAIL (2010), Dieselelektrischer Gelenktriebwagen GTW 2/8, für die Graz-Köflacher Bahn und Busbetrieb GmbH (GKB), Österreich, S.2;
http://www.stadlerrail.com/media/uploads/factsheets/GGKB0609d_GKB_D.pdf; entnommen am 26.02.2014.

VEIT Peter / WALTER Stefan (2013), Eisenbahnwesen. Vorlesungsskriptum 2013/2014. Graz.

VEIT Peter / WALTER Stefan (2014), GKB-Weißbuch 2025 (unveröffentlicht). Graz.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Überblick der betroffenen Gemeinden.....	12
Abbildung 2: Ortsplan Eibiswald mit wichtigen Einrichtungen	13
Abbildung 3: GKB-Linien S6, S6 und S7 im System der S-Bahn Steiermark	14
Abbildung 4: Geplante Verlängerung von Wies-Eibiswald nach Slowenien um 1880.....	16
Abbildung 5: Bahnhof in Eibiswald – Grundeinlösungsplan 1910	17
Abbildung 6: ÖK 50 im Bereich des Untersuchungsgebietes	21
Abbildung 7: Bereich des verfügbaren DGM	22
Abbildung 8: Ausschnitt aus dem Höhengschichtenmodell	22
Abbildung 9: Beispielhafte Trassierung im dicht verbauten Gebiet	23
Abbildung 10: Beispiel 1	24
Abbildung 11: Beispiel 2	24
Abbildung 12: Ausschnitt aus dem Flächenwidmungsplan der Gemeinde Wies	25
Abbildung 13: Überblick Wies-Eibiswald.....	44
Abbildung 14: Übersichtskarte Wies-Eibiswald.....	45
Abbildung 15: Längsschnitt Radlpass Straße	47
Abbildung 16: Übersichtslageplan der Untersuchungsgebiete	48
Abbildung 17: Varianten Bahnhof Wies.....	49
Abbildung 18: Untersuchungsgebiet West in Blau, Bhf. Eibiswald in Gelb.....	52
Abbildung 19: Längsschnitt 1A Vordersdorfbach	53
Abbildung 20: Längsschnitt 2A Wolfgrubenbach	54
Abbildung 21: Längsschnitt 3A Wolfgrubenbach-Haiden.....	54
Abbildung 22: Untersuchungsgebiet Mitte in Rot, Eibiswald in Gelb	55
Abbildung 23: Längsschnitt 4A Radlpass Straße	56
Abbildung 24: Untersuchungsgebiet Mitte 4A in Rot, Bhf. Eibiswald in Gelb.....	57
Abbildung 25: Längsschnitt 4B Toniberg	58
Abbildung 26: Längsschnitt 41B Toniberg-Tunnel	58
Abbildung 27: Längsschnitt 4C Höllberg West.....	59
Abbildung 28: Längsschnitt 4C Höllberg Mitte.....	59
Abbildung 29: Längsschnitt 5A Höllberg Ost	60
Abbildung 30: Längsschnitt 5B Altenmarkt-Haselsberg.....	60
Abbildung 31: Untersuchungsgebiet Ost in Magenta, Bhf. Eibiswald in Gelb	61
Abbildung 32: Längsschnitt Pitschgau West	62
Abbildung 33: Längsschnitt Variante 6B Pitschgau Ost	63
Abbildung 34: Untersuchungsgebiete - Überblick.....	64
Abbildung 35: Bogenfolge vor Einrechnung	70
Abbildung 36: Bogenfolge nach Einrechnung.....	70
Abbildung 37: Querprofil im Anschnitt.....	72

Abbildung 38: Lageplan Variante 401A	74
Abbildung 39: Längsschnitt Variante 401A Kowaldhöhe West	75
Abbildung 40: Lageplan Variante 411A	75
Abbildung 41: Längsschnitt 411A Kowaldhöhe Mitte.....	76
Abbildung 42: Lageplan Variante 421A	77
Abbildung 43: Längsschnitt 421A Rettenberg	77
Abbildung 44: Lageplan Variante 452.....	78
Abbildung 45: Längsschnitt 450A Sigl West und 452A Sigl Ost	78
Abbildung 46: Lageplan Variante 450A	79
Abbildung 47: Lageplan Varianten 441A und 602A.....	80
Abbildung 48: Längsschnitt 441A Höllberg Mitte	81
Abbildung 49: Längsschnitt 602 Pitschgau West	82
Abbildung 50: Unterführung Kreisverkehr Wies mit kritischen Gebäuden in Rot.....	83
Abbildung 51: Längsneigung Unterführung	85
Abbildung 52: Umlegung B76 – Bereich Weiße Sulm	86
Abbildung 53: Umlegung B76 auf Höhe L605 in Rot	87
Abbildung 54: Aufstellfläche L605.....	88
Abbildung 55: Übersichtslageplan Detailplanung.....	89
Abbildung 56: Lageplan Feinplanung.....	99
Abbildung 57: Lageplan Variante 461A	100
Abbildung 58: Längsschnitt 461A Sulm West.....	101
Abbildung 59: Lageplan Variante 464A	102
Abbildung 60: Längsschnitt 464 Haidenbach Radlpass Straße.....	103
Abbildung 61: Lageplan Variante 465A	104
Abbildung 62: Längsneigung 465 Haidenbach Hangtrasse.....	104
Abbildung 63: Lageplan Variante 467A	105
Abbildung 64: Längsschnitt 467 Sulm Süd	106
Abbildung 65: Lageplan Variante 468A	107
Abbildung 66: Längsschnitt 468A Kowaldhöhe West.....	107
Abbildung 67: Lageplan Variante 469A	108
Abbildung 68: Längsschnitt 469A Kowaldhöhe Ost	108
Abbildung 69: Bahnhof Wies: Sicherungstechnischer Lageplan	109
Abbildung 70: Lageplan Bahnhof Wies.....	110
Abbildung 71: Trasse 461 im Bereich der Weißen Sulm	111
Abbildung 72: Lageplan Bahnhof Eibiswald	114
Abbildung 73: Geschwindigkeit-Weg Diagramm der Variante 461	115
Abbildung 74: Variantenübersicht Feinplanung nordpfeil.....	118
Abbildung 75: Empfohlene Varianten 461, 464 und 465 bzw. 468.....	123

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammenhang Mindestradius zu VzG (bei $I_0=130$ mm, $D_0=160$ mm)	27
Tabelle 2: Überhöhung infolge Verwindung	31
Tabelle 3: Länge des Übergangsbogens zufolge des echten Seitenrucks	31
Tabelle 4: Länge des Übergangsbogens infolge Überhöhungsgeschwindigkeit	32
Tabelle 5: Geschwindigkeitsabhängige Übergangsbogenlänge in Metern	32
Tabelle 6: Geschwindigkeitsabhängige Rampenneigung	33
Tabelle 7: Längsneigung-Grenzwerte	34
Tabelle 8: Minimale Ausrundungsradien	35
Tabelle 9: Mindestelementlängen	36
Tabelle 10: Weichenlänge (EW)	37
Tabelle 11: Vergleich der Untersuchungsgebiete bzw. Varianten	64
Tabelle 12: Aufbau Unterführung	84
Tabelle 13: Variantenvergleich Detailplanung	90
Tabelle 14: Fahrdynamische Kennwerte der Varianten 441, 461, 465 und 468	117
Tabelle 15: Trassenüberblick Feinplanung	118

Anhang

I Planverzeichnis

Nr.	Bezeichnung	Maßstab
01	Übersichtslageplan Untersuchungsgebiete	1:10000
02	Übersichtslageplan Detailplanung	1:5000
03	Lageplan Detailplanung	1:2500
04	Übersichtslageplan Feinplanung	1:2500
05	Detallageplan 461A Sulm West	1:2500
06	Detallageplan 464A Haidenbach Radlpass Straße	1:2500
07	Detallageplan 465A Haidenbach Hangtrasse	1:2500
08	Detallageplan 468A Kowaldhöhe West	1:2500
09	Detallängsschnitt 461A	1:10000 bzw. 1:1000
10	Detallängsschnitt 464A	1:10000 bzw. 1:1000
11	Detallängsschnitt 465A	1:10000 bzw. 1:1000
12	Detallängsschnitt 468A	1:10000 bzw. 1:1000
13	Querprofile	1:100

I Überhöhungsberechnungen*Übergangsbogen I: R=600 m, V_{max}=100 km/h*Ad 1.)

$$D_{\min} = D_{\text{equ}} - I_0$$

$$D_{\text{equ}} = \frac{11,8 \times V^2}{R_C} = \frac{11,8 \times 100^2}{600} = 197 \text{ mm}$$

$$D_{\min} = 197 - 130 = 67 \text{ mm} \rightarrow 70 \text{ mm}$$

Ad 2.)

$$D_{\text{reg}} = D_{\text{equ}} - I_{\text{reg}}$$

$$D_{\text{reg}} = 197 - 10 = 187 \text{ mm}$$

Ad 3.)

$$D_{\max} = D_{\text{equ}} + E_0$$

$$D_{\text{equ}} = 197 + 110 = 307 \text{ mm}$$

$D_{\text{gew}} = 160 \text{ mm}$

*Übergangsbogen II: R=1000 m, V_{max}=100 km/h*Ad 1.)

$$D_{\min} = D_{\text{equ}} - I_0$$

$$D_{\text{equ}} = \frac{11,8 \times V^2}{R_C} = \frac{11,8 \times 100^2}{1000} = 118 \text{ mm}$$

$$D_{\min} = 118 - 130 = -12 \text{ mm} \rightarrow 0 \text{ mm}$$

Ad 2.)

$$D_{\text{reg}} = D_{\text{equ}} - I_{\text{reg}}$$

$$D_{\text{reg}} = 118 - 10 = 108 \text{ mm}$$

Ad 3.)

$$D_{\max} = D_{\text{equ}} + E_0$$

$$D_{\text{equ}} = 118 + 110 = 228 \text{ mm}$$

$D_{\text{gew}} = 100 \text{ mm}$

Anhang

Übergangsbogen III: $R=215\text{ m}$, $V_{\max}=70\text{ km/h}$ Ad 1.)

$$D_{\min} = D_{\text{equ}} - I_0$$

$$D_{\text{equ}} = \frac{11,8 \times V^2}{R_C} = \frac{11,8 \times 70^2}{215} = 269\text{ mm}$$

$$D_{\min} = 269 - 130 = 139\text{ mm}$$

Ad 2.)

$$D_{\text{reg}} = D_{\text{equ}} - I_{\text{reg}}$$

$$D_{\text{reg}} = 269 - 10 = 259\text{ mm}$$

Ad 3.)

$$D_{\max} = D_{\text{equ}} + E_0$$

$$D_{\text{equ}} = 269 + 110 = 379\text{ mm}$$

$$\mathbf{D_{gew} = 160\text{ mm}}$$

Übergangsbogen III: $R=260\text{ m}$, $V_{\max}=70\text{ km/h}$ Ad 1.)

$$D_{\min} = D_{\text{equ}} - I_0$$

$$D_{\text{equ}} = \frac{11,8 \times V^2}{R_C} = \frac{11,8 \times 70^2}{215} = 222\text{ mm}$$

$$D_{\min} = 222 - 130 = 92\text{ mm}$$

Ad 2.)

$$D_{\text{reg}} = D_{\text{equ}} - I_{\text{reg}}$$

$$D_{\text{reg}} = 222 - 10 = 212\text{ mm}$$

Ad 3.)

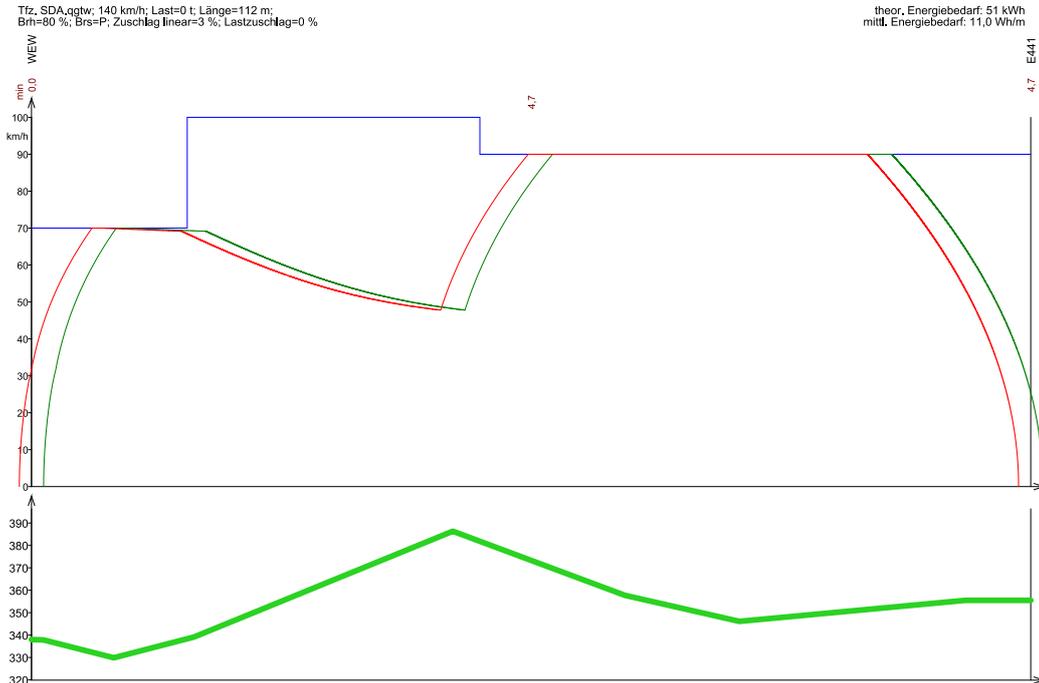
$$D_{\max} = D_{\text{equ}} + E_0$$

$$D_{\text{equ}} = 222 + 110 = 332\text{ mm}$$

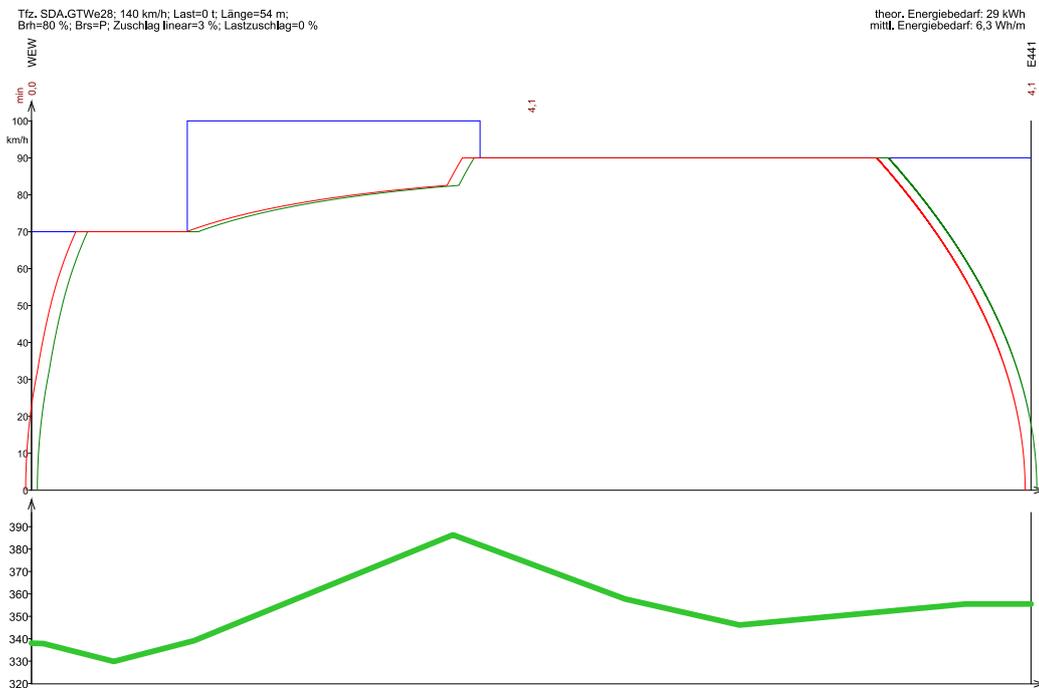
$$\mathbf{D_{gew} = 160\text{ mm}}$$

Anhang

Variante 441 Höllberg Mitte

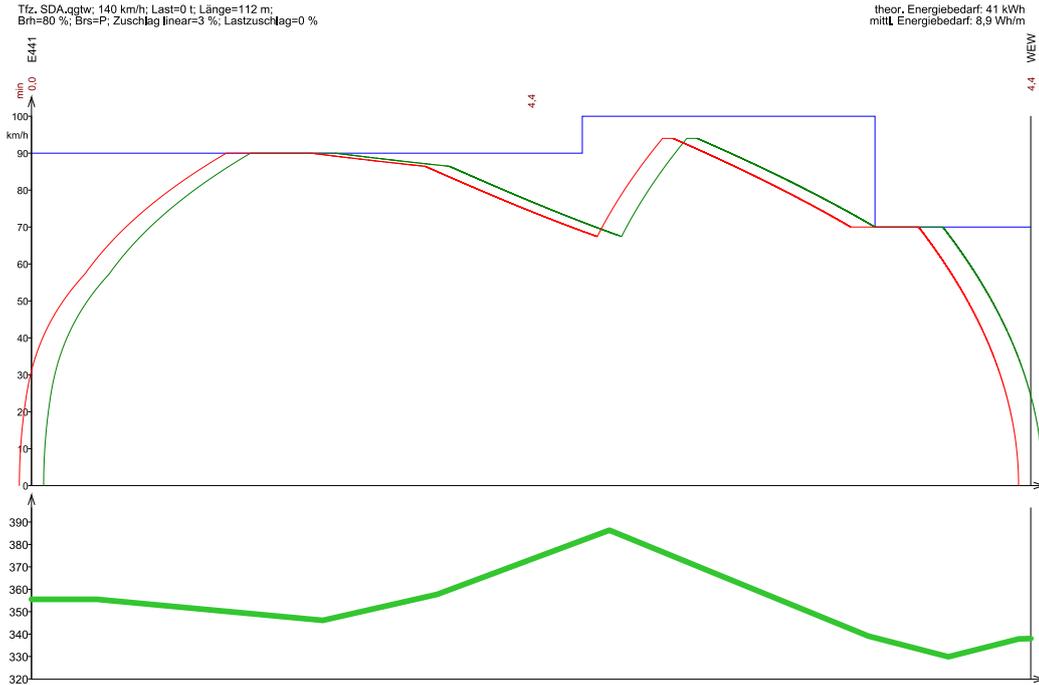


Annex 1: Fahrdynamische Berechnung Variante 461, Richtung Eibiswald, Dieselantrieb

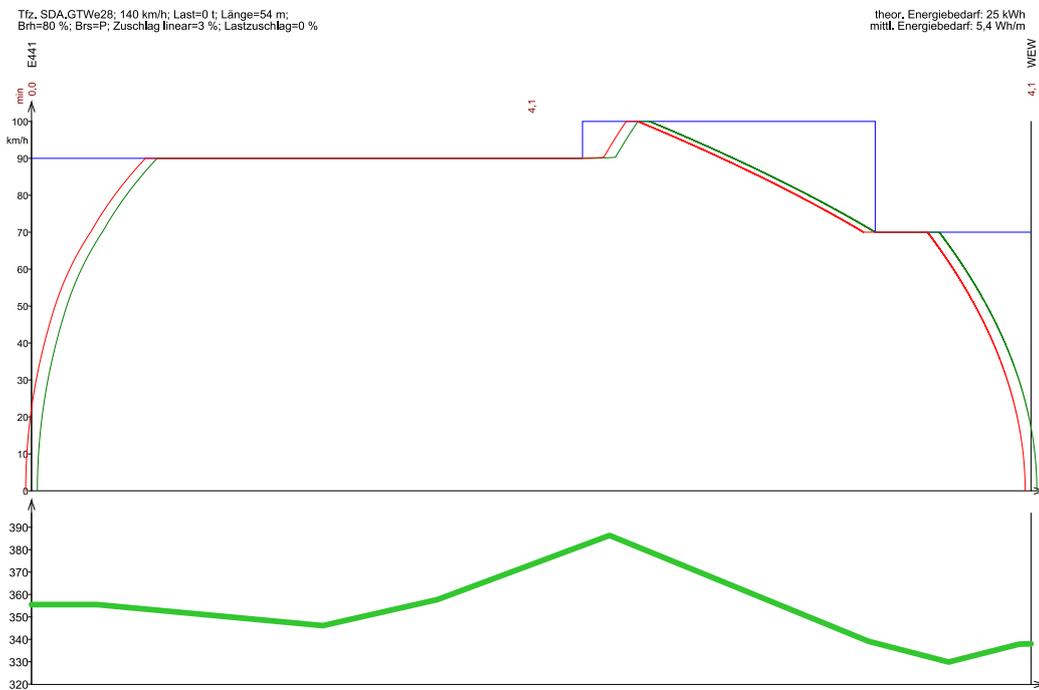


Annex 2: Fahrdynamische Berechnung Variante 461, Richtung Eibiswald, Elektroantrieb

Anhang



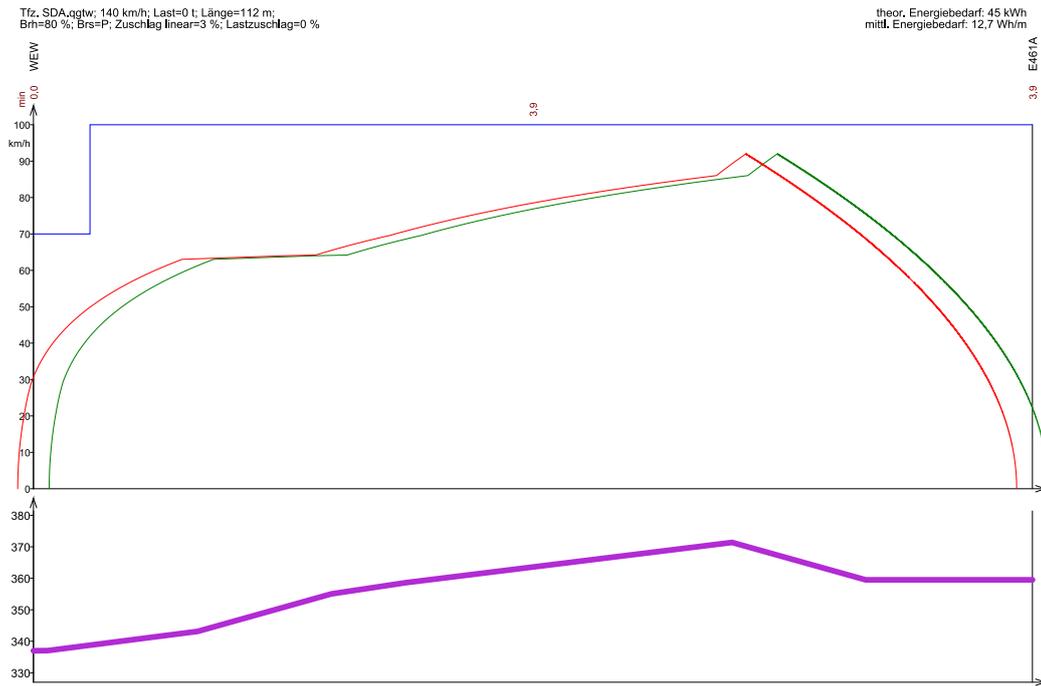
Annex 3: Fahrdynamische Berechnung Variante 461, Richtung Wies, Dieselantrieb



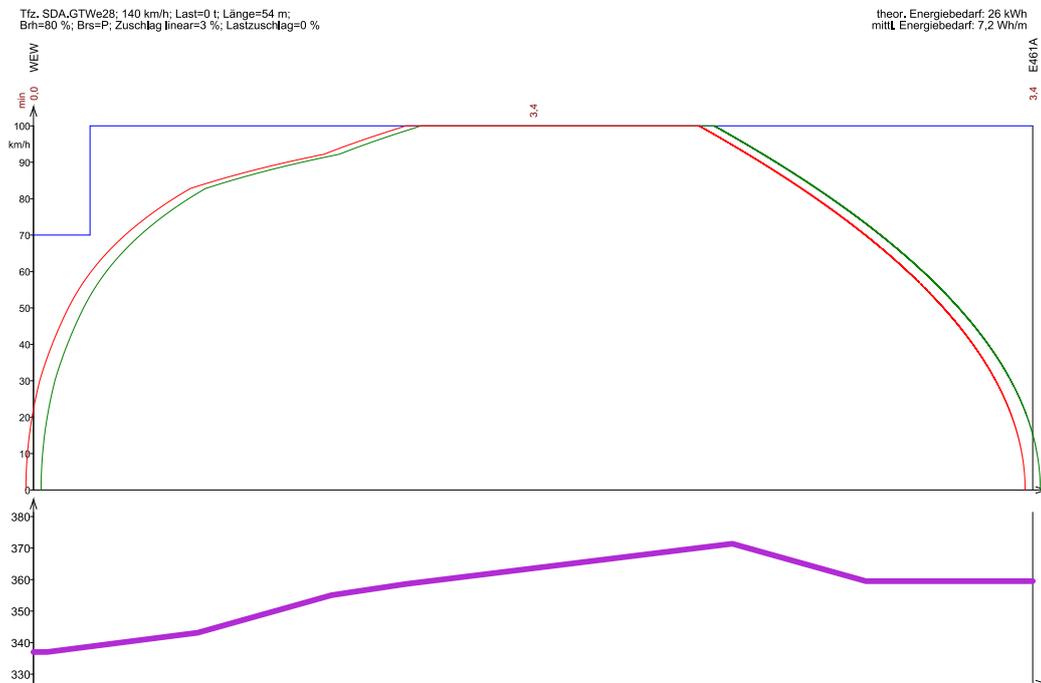
Annex 4: Fahrdynamische Berechnung Variante 461, Richtung Wies, Elektroantrieb

Anhang

Variante 461 Sulm West

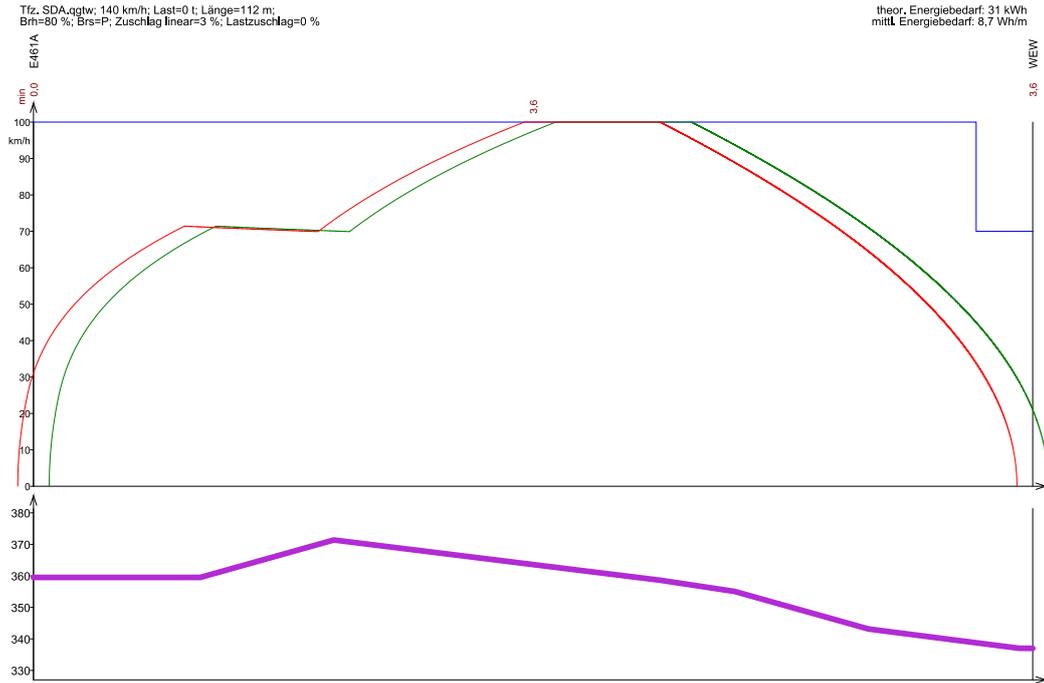


Annex 5: Fahrdynamische Berechnung Variante 461, Richtung Eibiswald, Dieselantrieb

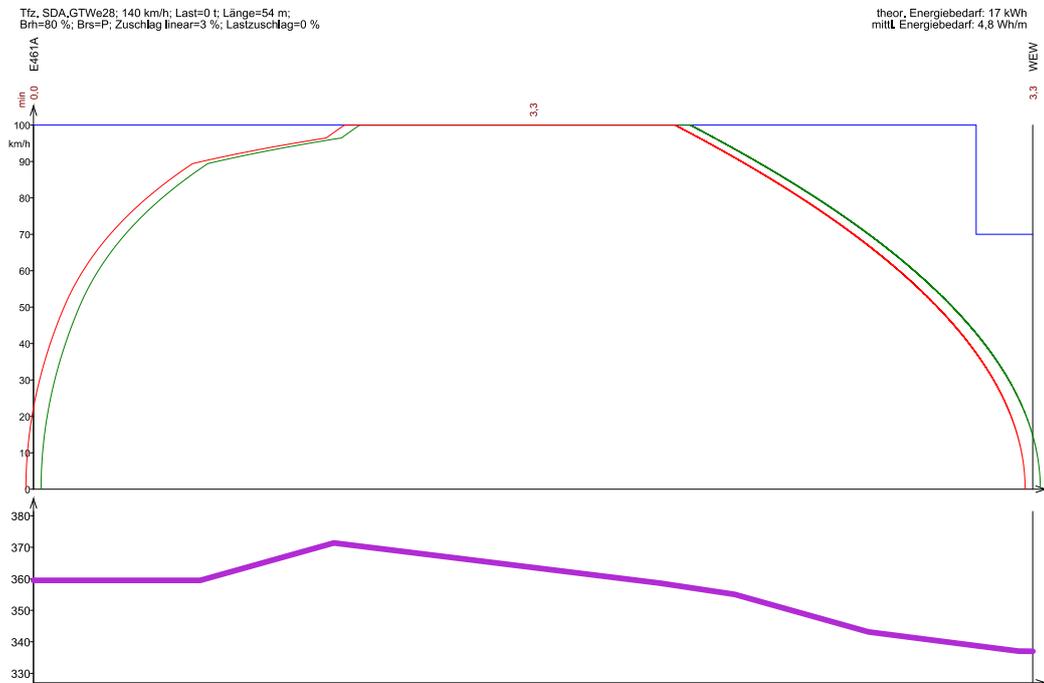


Annex 6: Fahrdynamische Berechnung Variante 461, Richtung Eibiswald, Elektroantrieb

Anhang



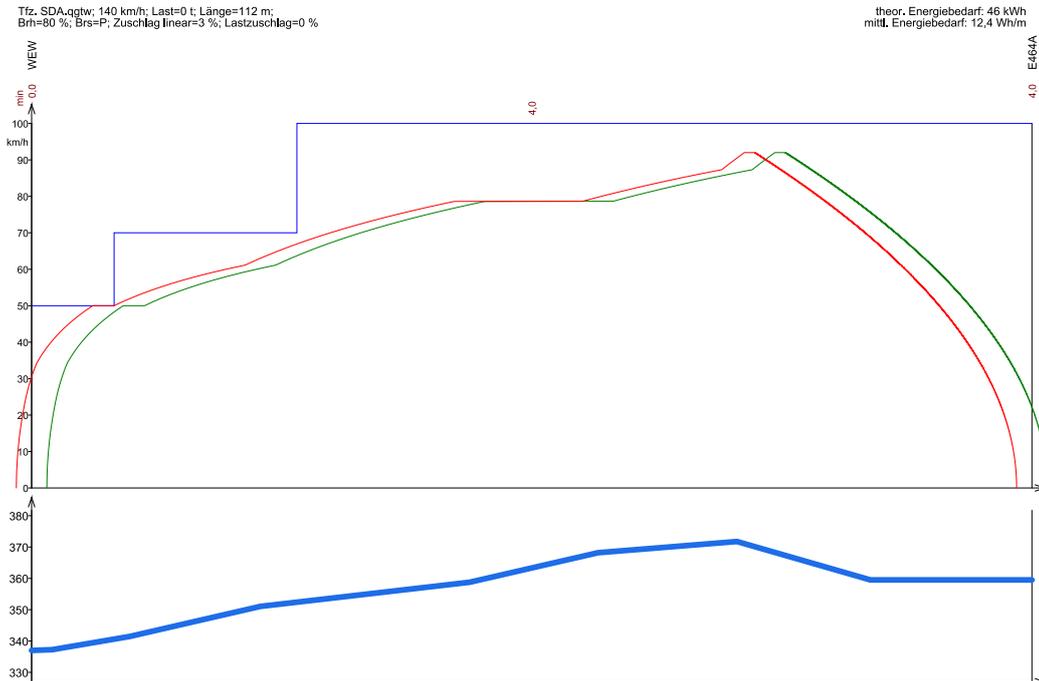
Annex 7: Fahrdynamische Berechnung Variante 461, Richtung Wies, Dieselantrieb



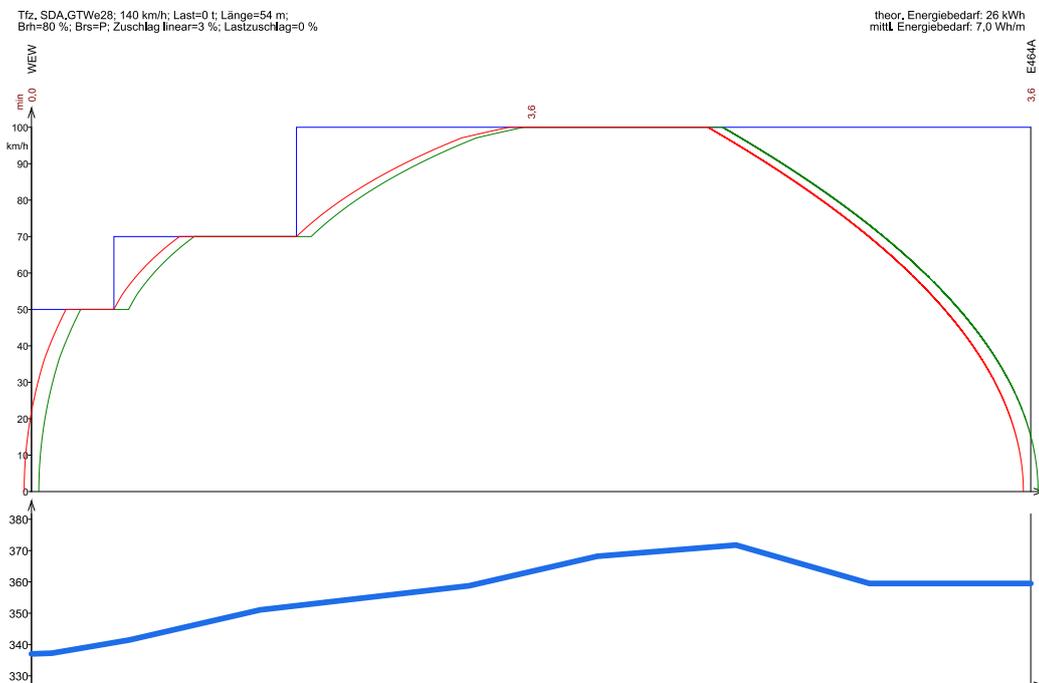
Annex 8: Fahrdynamische Berechnung Variante 461, Richtung Wies, Elektroantrieb

Anhang

Variante 464 Haidenbach Radpass Straße

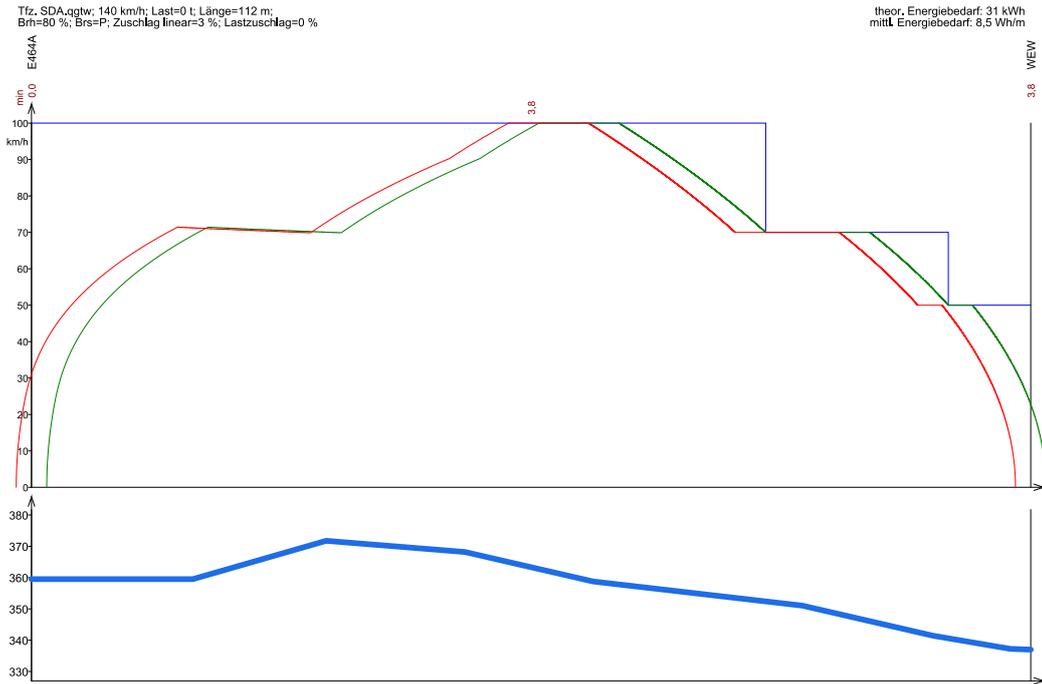


Annex 9: Fahrdynamische Berechnung Variante 464, Richtung Eibiswald, Dieselantrieb

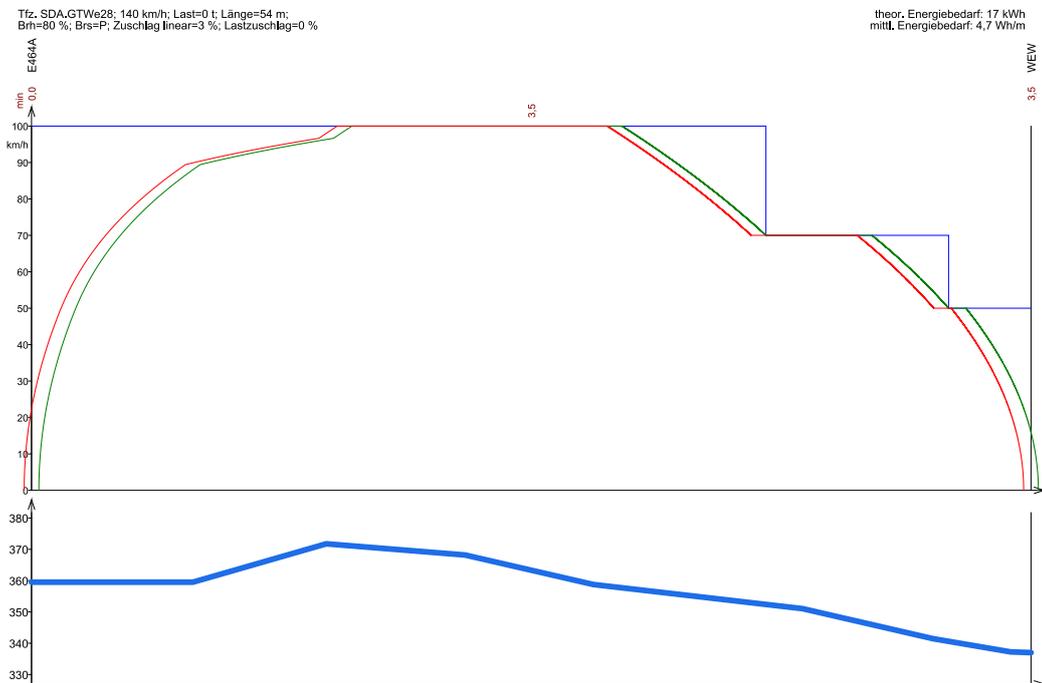


Annex 10: Fahrdynamische Berechnung Variante 464, Richtung Eibiswald,
 Elektroantrieb

Anhang

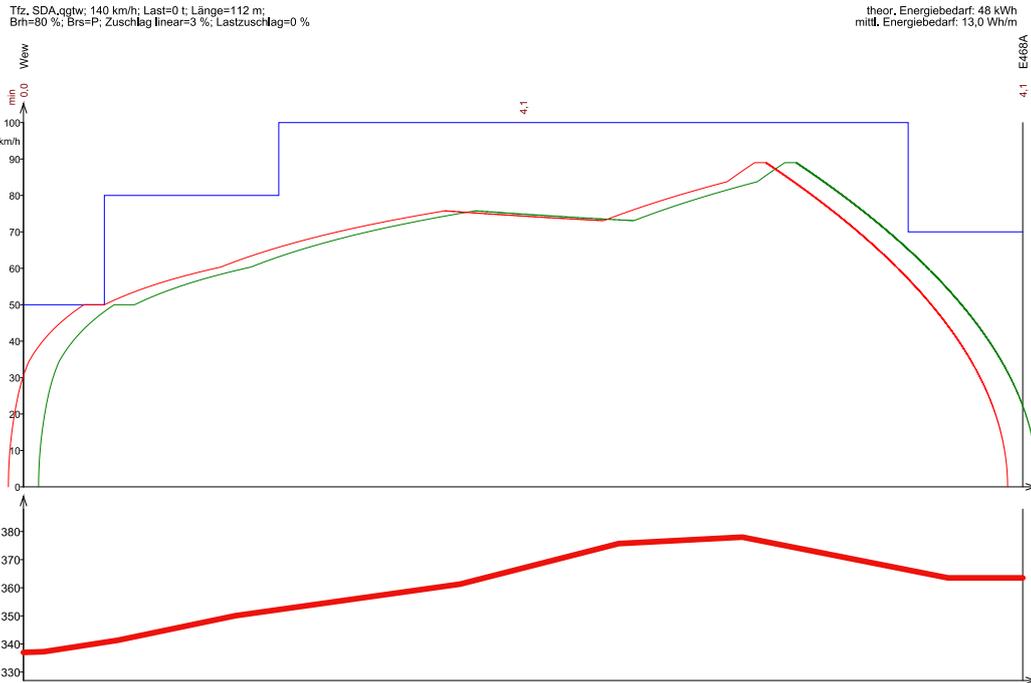


Annex 11: Fahrdynamische Berechnung Variante 464, Richtung Wies, Dieselantrieb

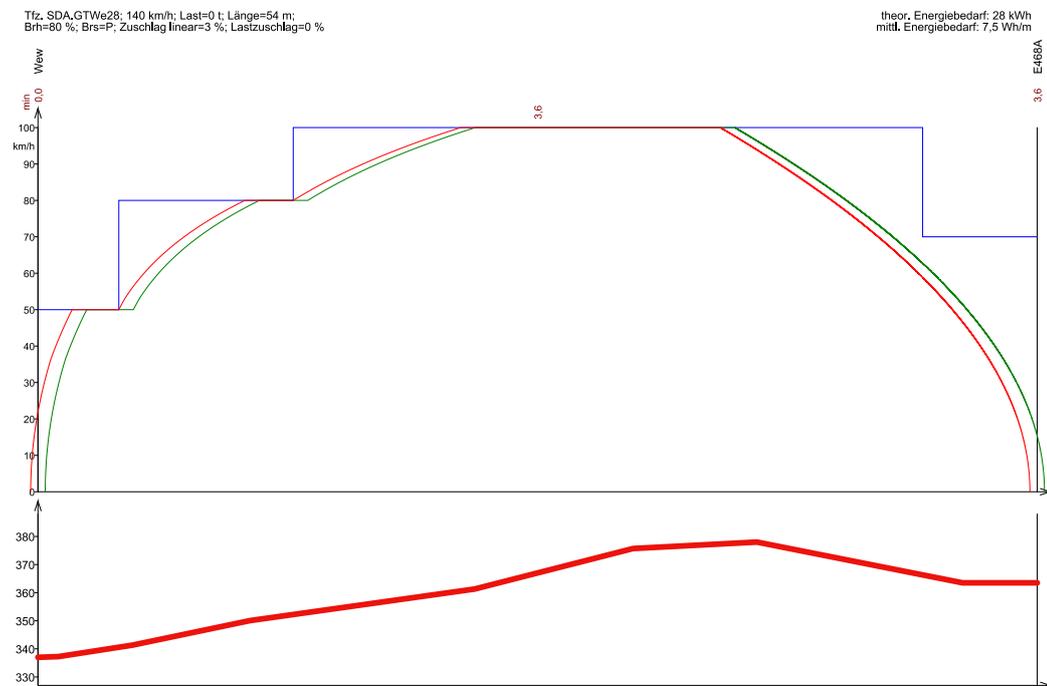


Annex 12: Fahrdynamische Berechnung Variante 464, Richtung Wies, Elektroantrieb

Variante 468 Kowaldhöhe West

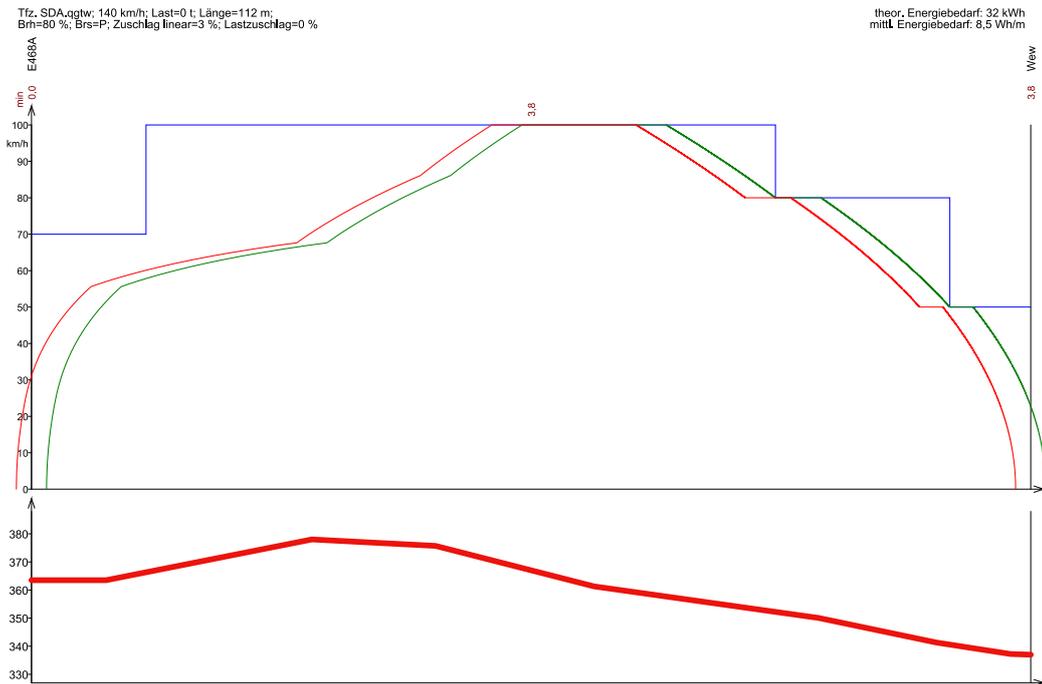


Annex 14: Fahrdynamische Berechnung Variante 468, Richtung Eibiswald, Dieselantrieb

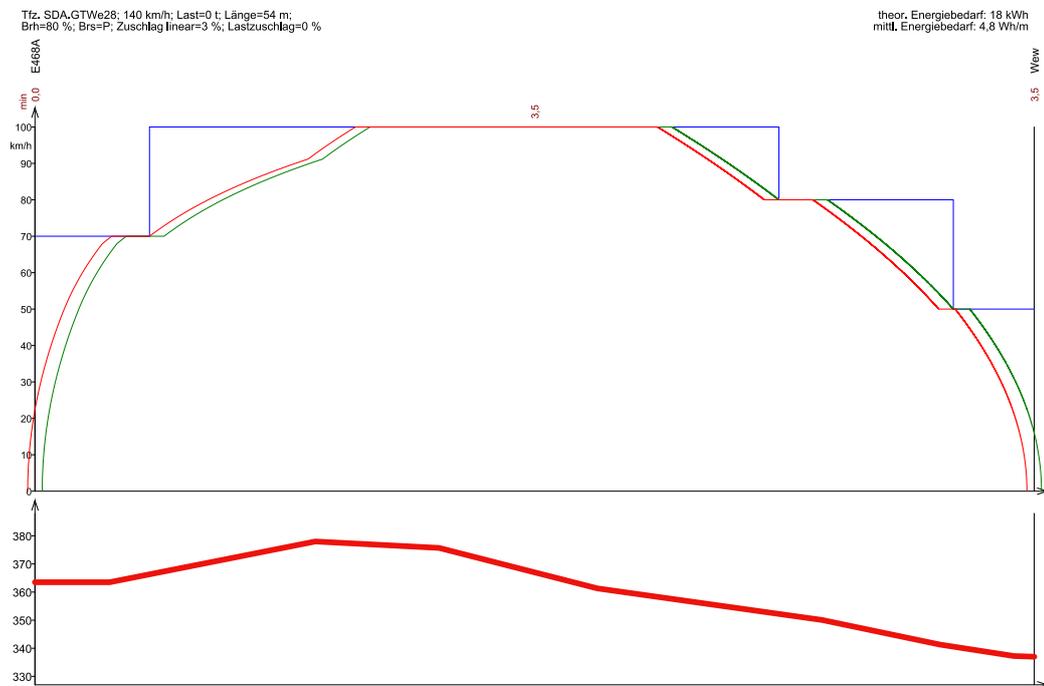


Annex 13: Fahrdynamische Berechnung Variante 468, Richtung Eibiswald, Elektroantrieb

Anhang



Annex 15: Fahrdynamische Berechnung Variante 468, Richtung Wies, Dieselantrieb



Annex 16: Fahrdynamische Berechnung Variante 468, Richtung Wies, Elektroantrieb

WISSEN ▪ TECHNIK ▪ LEIDENSCHAFT



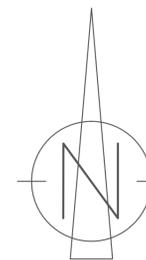
Institut für Eisenbahnwesen
und Verkehrswirtschaft
Technische Universität Graz
Rechbauerstrasse 12/II
8010 Graz
+43 316 873 6216
office.ebw@tugraz.at
▶ www.ebw.tugraz.at

PLANANHANG

Nr.	Bezeichnung	Maßstab
01	Übersichtslageplan Untersuchungsgebiete	1:10000
02	Übersichtslageplan Detailplanung	1:5000
03	Lageplan Detailplanung	1:2500
04	Übersichtslageplan Feinplanung	1:2500
05	Detallageplan 461A Sulm West	1:2500
06	Detallageplan 464A Haidenbach Radlpass Straße	1:2500
07	Detallageplan 465A Haidenbach Hangtrasse	1:2500
08	Detallageplan 468A Kowaldhöhe West	1:2500
09	Detallängsschnitt 461A	1:10000 bzw. 1:1000
10	Detallängsschnitt 464A	1:10000 bzw. 1:1000
11	Detallängsschnitt 465A	1:10000 bzw. 1:1000
12	Detallängsschnitt 468A	1:10000 bzw. 1:1000
13	Querprofile	1:100

Lageplan Untersuchungsgebiete

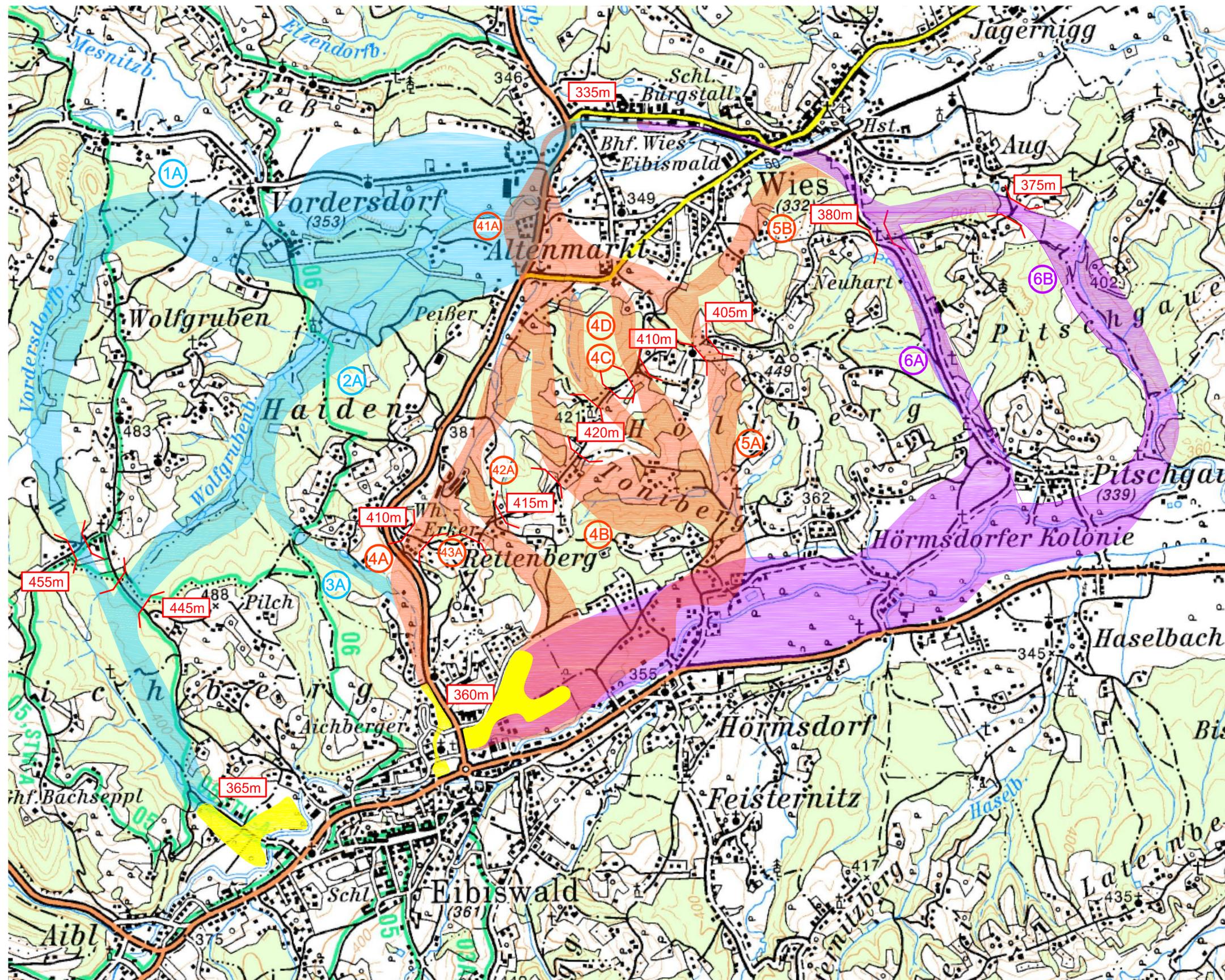
M = 1:10 000



0.0km 0.5km 1.0km

Legende

- Varianten West
- Varianten Mitte
- Varianten Ost
- Bahnhof Eibiswald
- Übergänge, "Pässe"
- 405m Geländehöhe [m.ü.A.]



C:\TU\Masterarbeit\c_Proj\10_LIEP_1050_10000.dwg

SEMESTER: WS 2013/14 BLATTFORM.: AI

10. VARIANTE	-
9. VARIANTE	-
8. VARIANTE	-
7. VARIANTE	-
6. VARIANTE	-
5. VARIANTE	-
4. VARIANTE	-
3. VARIANTE	-
2. VARIANTE	18.03.2014
1. VARIANTE	18.11.2013

TU Graz Technische Universität Graz
 Institut für Eisenbahnenwesen und Verkehrswirtschaft

UNIV.-PROF. DIPL.-ING. DR. TECHN. PETER VEIT
 A-8010 GRAZ - RECHBAUERSTRASSE 12 - TEL.: +43-(0)316-873-6215

DIPLOMAND: MARTIN SMOLINER 0831293	UNIVERSITÄT: TUGRAZ - BAUINGENIEURWISSENSCHAFTEN BETREUER: UNIV.-PROF. DI DR. PETER VEIT
--	--

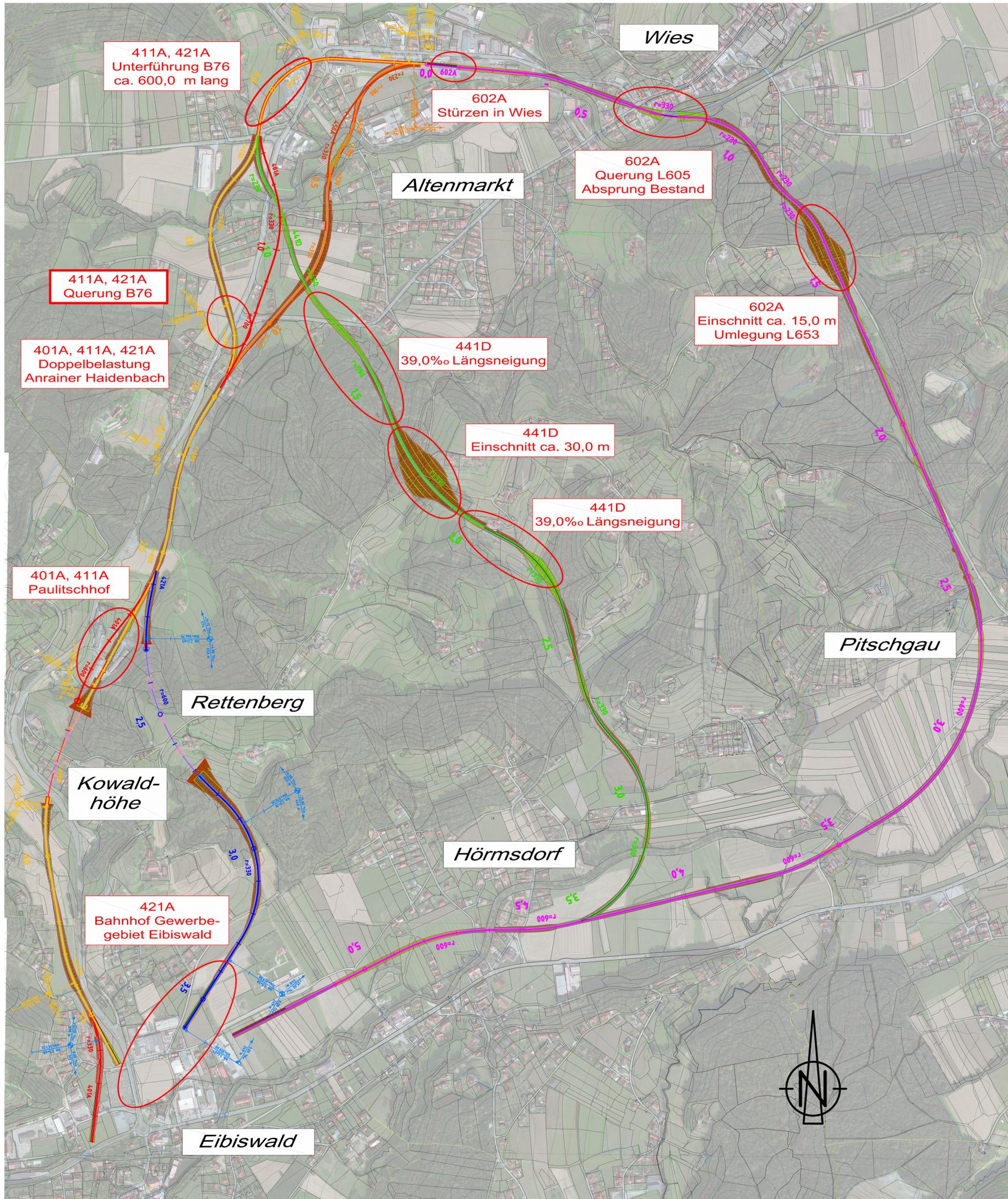
TRASSENSTUDIE WIES-EIBISWALD

LAGEPLAN UNTERSUCHUNGSGBIETE FLANNR. **01**

GEZ.: MARTIN SMOLINER MABSTAB: M 1:10 000 ERSETZT: -

Übersichtslageplan Detailplanung

M=1:5000



Legende

Varianten

- 401A Kowaldhöhe West
- 411A Kowaldhöhe Mitte
- 421A Rettenberg
- 441D Höllberg Mitte
- 450A Sigl West
- 452A Sigl Ost
- 602A Pitschgau

Beschriftungen

- Wies Ortsname
- Einschnitt Optimierungsbereich

Geländeverschnitt

- Damm
- Einschnitt

C:\TUGRAZ\BIBL\TUGRAZ_P\Proj\10_2\ULP_Detailplan_M=5000.dwg

SEMESTER:	WS 2013/14	BLATTFORM.:	A0
-----------	------------	-------------	----

10. VARIANTE	-
9. VARIANTE	-
8. VARIANTE	-
7. VARIANTE	-
6. VARIANTE	-
5. VARIANTE	-
4. VARIANTE	-
3. VARIANTE	-
2. VARIANTE	18.03.2014
1. VARIANTE	27.01.2014
-	-

TU Graz Technische Universität Graz
 Institut für Eisenbahnenwesen
 und Verkehrswirtschaft

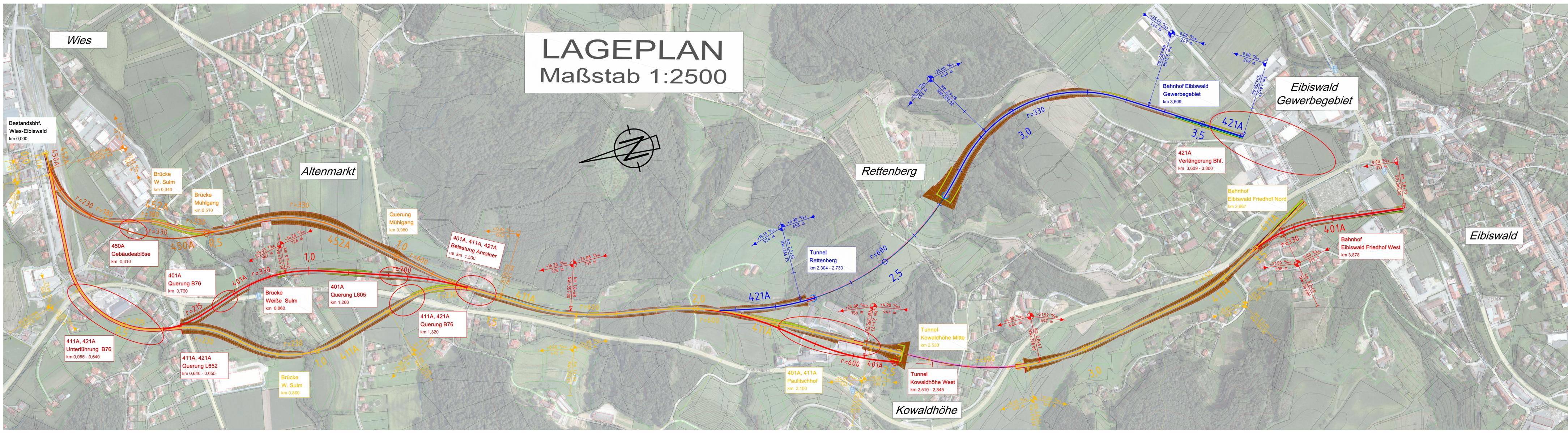
UNIV.-PROF. DIPL.-ING. DR. TECHN. PETER VEIT
 A-8010 GRAZ - RECHBAUERSTRASSE 12 - TEL.: +43-(0)316-873-6215

DIPLOMAND: MARTIN SMOLINER 0831293	UNIVERSITÄT: TUGRAZ - BAUINGENIEURWISSENSCHAFTEN BETREUER: UNIV.-PROF. DI DR. PETER VEIT
--	--

TRASSENSTUDIE WIES-EIBISWALD

ULP DETAILPLANUNG

02



LAGEPLAN

Maßstab 1:2500

Legende

Varianten

- █ 401A Kowaldhöhe West
- █ 411A Kowaldhöhe Mitte
- █ 421A Rettenberg
- █ 450A Sigl West
- █ 452A Sigl Ost

Beschriftungen

- Wies Ortsname
- Brücke Kunstbauwerke
- Einschnitt Optimierungsbereich

Geländeverschnitt

- Damm
- Einschnitt



CS:\TU\PROJEKTE\BIBL\PROV\13_LIP_Detail_1-2500_1.dwg

SEMESTER: WS 2013/14 PLATTFORM: A2 ÜBERLÄNGE

10. VARIANTE	-
9. VARIANTE	-
8. VARIANTE	-
7. VARIANTE	-
6. VARIANTE	-
5. VARIANTE	-
4. VARIANTE	-
3. VARIANTE	-
2. VARIANTE	18.03.2014
1. VARIANTE	27.01.2014

TU Graz Technische Universität Graz
 Institut für Eisenbahnen und Verkehrswirtschaft

UNIV.-PROF. DIPL.-ING. DR. TECHN. PETER VEIT
 A-8010 GRAZ - RECHBAUERSTRASSE 12 - TEL.: +43-(0)316-873-6215

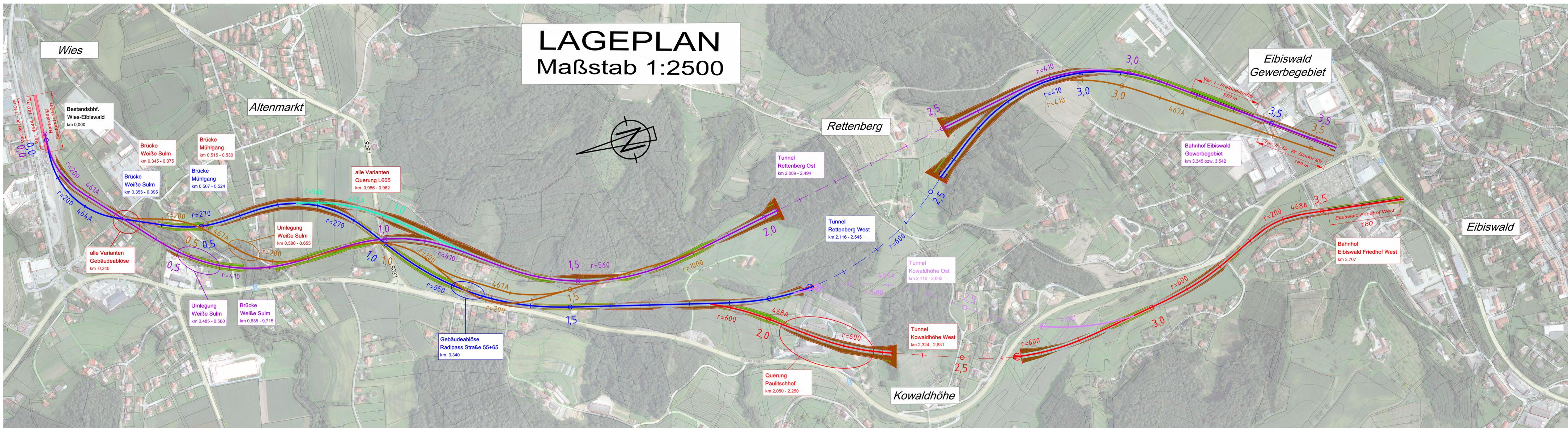
DIPLOMAT: MARTIN SMOLINER
 UNIVERSITÄT: TUGRAZ - BAUINGENIEURWISSENSCHAFTEN
 BETREUER: UNIV.-PROF. DI DR. PETER VEIT

TRASSENSTUDIE WIES-EIBISWALD

LAGEPLAN DETAILPLANUNG

PLANNR. **03**

VERF.: MARTIN SMOLINER MAßSTAB: 1:2500 ERSETZT: -



LAGEPLAN

Maßstab 1:2500

Legende

Varianten

- 461A Sulm West
- 464A Haidenbach Radpass Straße
- 465A Haidenbach Hanggrasse
- 467A Sulm Süd
- 468A Kowaldhöhe Mitte
- 469A Kowaldhöhe Ost

Beschriftungen

- Wies Ortsname
- Brücke bauliche Maßnahmen

Geländeverschnitt

- Damm
- Einschnitt



C:\TU\PROJEKTE\RAIL\RAIL_Plan04_LF_Form_1:2500_A2.dwg

SEMESTER:	WS 2013/14	BLATTFORM.:	A2 ÜBERLÄNGE
-----------	------------	-------------	--------------

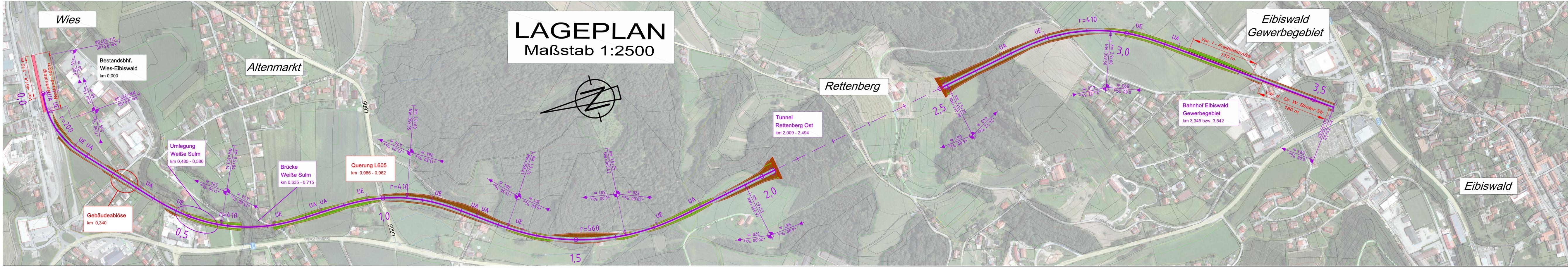
10. VARIANTE	-
9. VARIANTE	-
8. VARIANTE	-
7. VARIANTE	-
6. VARIANTE	-
5. VARIANTE	-
4. VARIANTE	-
3. VARIANTE	-
2. VARIANTE	18.03.2014
1. VARIANTE	27.01.2014

TU Graz Technische Universität Graz
 Institut für Eisenbahnen und Verkehrswirtschaft
 UNIV.-PROF. DIPL.-ING. DR. TECHN. PETER VEIT
 A-8010 GRAZ - RECHBAUERSTRASSE 12 - TEL.: +43-(0)316-873-6215

DIPLOMAND: 083293 MARTIN SMOLINER	UNIVERSITÄT: TUGRAZ - BAUINGENIEURWISSENSCHAFTEN BETREUER: UNIV.-PROF. DI DR. PETER VEIT
---	--

TRASSENSTUDIE WIES-EIBISWALD

LAGEPLAN FEINPLANUNG	PLANNR. 04
BEZ.: MARTIN SMOLINER	MAßSTAB: 1:2500
	ERSETZT: -



LAGEPLAN

Maßstab 1:2500



Wies

Altenmarkt

Rettenberg

Eibiswald
Gewerbegebiet

Eibiswald

Bestandsbhf.
Wies-Eibiswald
km 0,000

Umlegung
Weiße Sulm
km 0,485 - 0,580

Brücke
Weiße Sulm
km 0,635 - 0,715

Querung L605
km 0,986 - 0,962

Tunnel
Rettenberg Ost
km 2,009 - 2,494

Bahnhof
Eibiswald
Gewerbegebiet
km 3,345 bzw. 3,542

Gebäudeablöse
km 0,340

SEMESTER:	WS 2013/14	BLATTFORM.:	A2 ÜBERLÄNGE
-----------	------------	-------------	--------------

10. VARIANTE	-
9. VARIANTE	-
8. VARIANTE	-
7. VARIANTE	-
6. VARIANTE	-
5. VARIANTE	-
4. VARIANTE	-
3. VARIANTE	-
2. VARIANTE	18.03.2014
1. VARIANTE	27.01.2014

TU Graz Technische Universität Graz
Institut für Eisenbahnen und Verkehrswirtschaft

UNIV.-PROF. DIPL.-ING. DR. TECHN. PETER VEIT
A-8010 GRAZ - RECHBAUERSTRASSE 12 - TEL.: +43-(0)316-873-6215

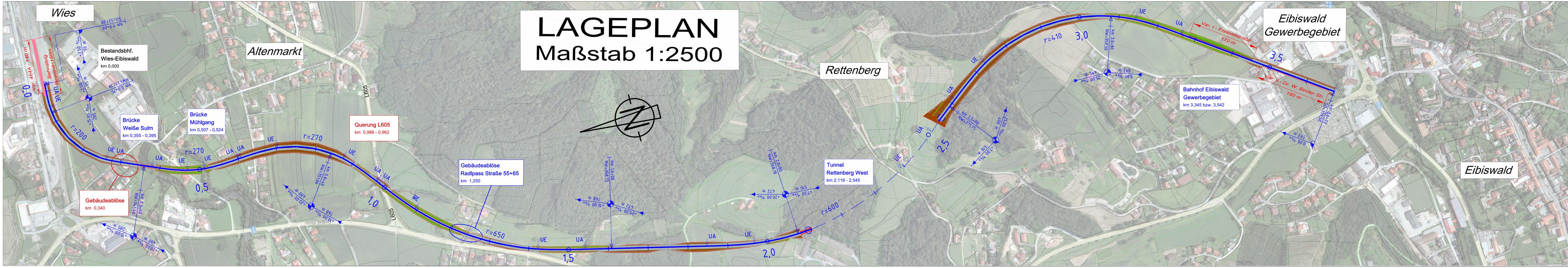
DIPLOMAND:	UNIVERSITÄT:
0831293 SMOLINER MARTIN	TUGRAZ - BAUINGENIEURWISSENSCHAFTEN BETREUER UNIV.-PROF. DI DR. PETER VEIT

TRASSENSTUDIE WIES-EIBISWALD

DETAILLAGEPLAN VARIANTE 461

PLANNR.
05

GEZ.:	MARTIN SMOLINER	MAßSTAB:	1:2500	ERSETZT	-
-------	-----------------	----------	--------	---------	---



LAGEPLAN

Maßstab 1:2500

SEMESTER:	WS 2013/14	BLATTFORM.:	A2 ÜBERLÄNGE
-----------	------------	-------------	--------------

10. VARIANTE	-
9. VARIANTE	-
8. VARIANTE	-
7. VARIANTE	-
6. VARIANTE	-
5. VARIANTE	-
4. VARIANTE	-
3. VARIANTE	18.03.2014
2. VARIANTE	27.01.2014
1. VARIANTE	-

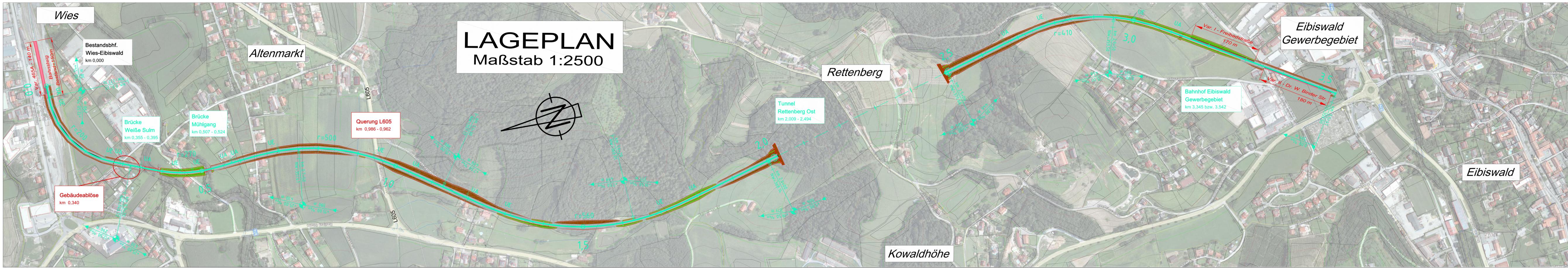
TU Graz Technische Universität Graz
 Institut für Eisenbahnen und Verkehrswirtschaft

UNIV.-PROF. DIPL.-ING. DR. TECHN. PETER VEIT
 A-8010 GRAZ - RECHBAUERSTRASSE 12 - TEL.: +43-(0)316-873-6215

DIPLOMAND:	UNIVERSITÄT:
0831293	TUGRAZ -
SMOLINER MARTIN	BAUINGENIEURWISSENSCHAFTEN
	BETREUER
	UNIV.-PROF. DI DR. PETER VEIT

TRASSENSTUDIE WIES-EIBISWALD

DETAILLAGEPLAN VARIANTE 464	PLANNR. 06
GEZ.: MARTIN SMOLINER	ERSETZT -
MABSTAB: 1:2500	



LAGEPLAN

Maßstab 1:2500

SEMESTER:	WS 2013/14	BLATTFORM.:	A2 ÜBERLÄNGE
-----------	------------	-------------	--------------

10. VARIANTE	-
9. VARIANTE	-
8. VARIANTE	-
7. VARIANTE	-
6. VARIANTE	-
5. VARIANTE	-
4. VARIANTE	-
3. VARIANTE	18.03.2014
2. VARIANTE	27.01.2014
1. VARIANTE	-

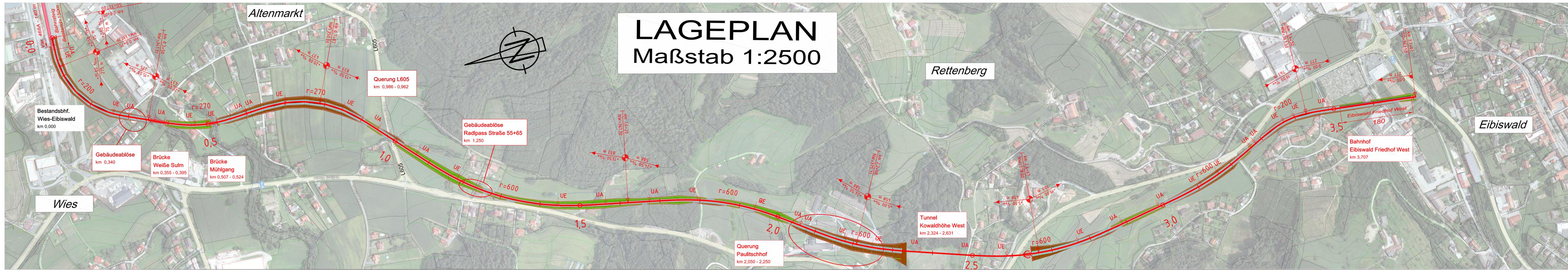
TU Graz Technische Universität Graz
 Institut für Eisenbahnen und Verkehrswirtschaft

UNIV.-PROF. DIPL.-ING. DR. TECHN. PETER VEIT
 A-8010 GRAZ - RECHBAUERSTRASSE 12 - TEL.: +43-(0)316-873-6215

DIPLOMAND:	UNIVERSITÄT:
0831293	TUGRAZ -
SMOLINER MARTIN	BAUINGENIEURWISSENSCHAFTEN
	BETREUER
	UNIV.-PROF. DI DR. PETER VEIT

TRASSENSTUDIE WIES-EIBISWALD

DETAILLAGEPLAN VARIANTE 465	PLANNR. 07
GEZ.: MARTIN SMOLINER	ERSETZT: -
MAßSTAB: 1:2500	



LAGEPLAN

Maßstab 1:2500

SEMESTER:	WS 2013/14	BLATTFORM.:	A2 ÜBERLÄNGE
-----------	------------	-------------	--------------

10. VARIANTE	-
9. VARIANTE	-
8. VARIANTE	-
7. VARIANTE	-
6. VARIANTE	-
5. VARIANTE	-
4. VARIANTE	-
3. VARIANTE	18.03.2014
1. VARIANTE	27.01.2014

TU Graz Technische Universität Graz
 Institut für Eisenbahnen und Verkehrswirtschaft

UNIV.-PROF. DIPL.-ING. DR. TECHN. PETER VEIT
 A-8010 GRAZ - RECHBAUERSTRASSE 12 - TEL.: +43-(0)316-873-6215

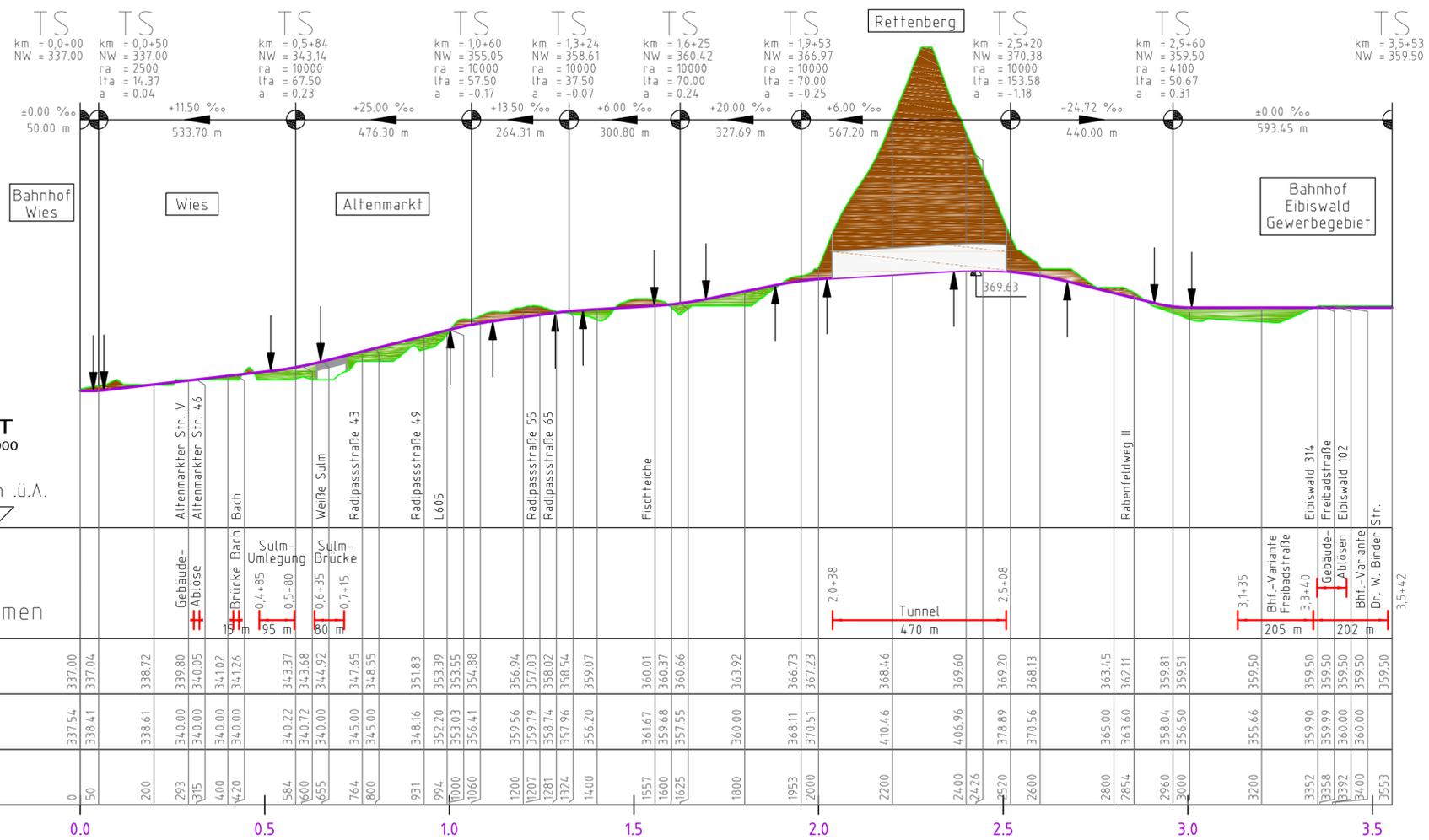
DIPLOMAND:	UNIVERSITÄT:
0831293 SMOLINER MARTIN	TUGRAZ - BAUINGENIEURWISSENSCHAFTEN BETREUER UNIV.-PROF. DI DR. PETER VEIT

TRASSENSTUDIE WIES-EIBISWALD

DETAILLAGEPLAN VARIANTE 468	PLANNR. 08
GEZ.: MARTIN SMOLINER	ERSETZT -

MAßSTAB: 1:2500

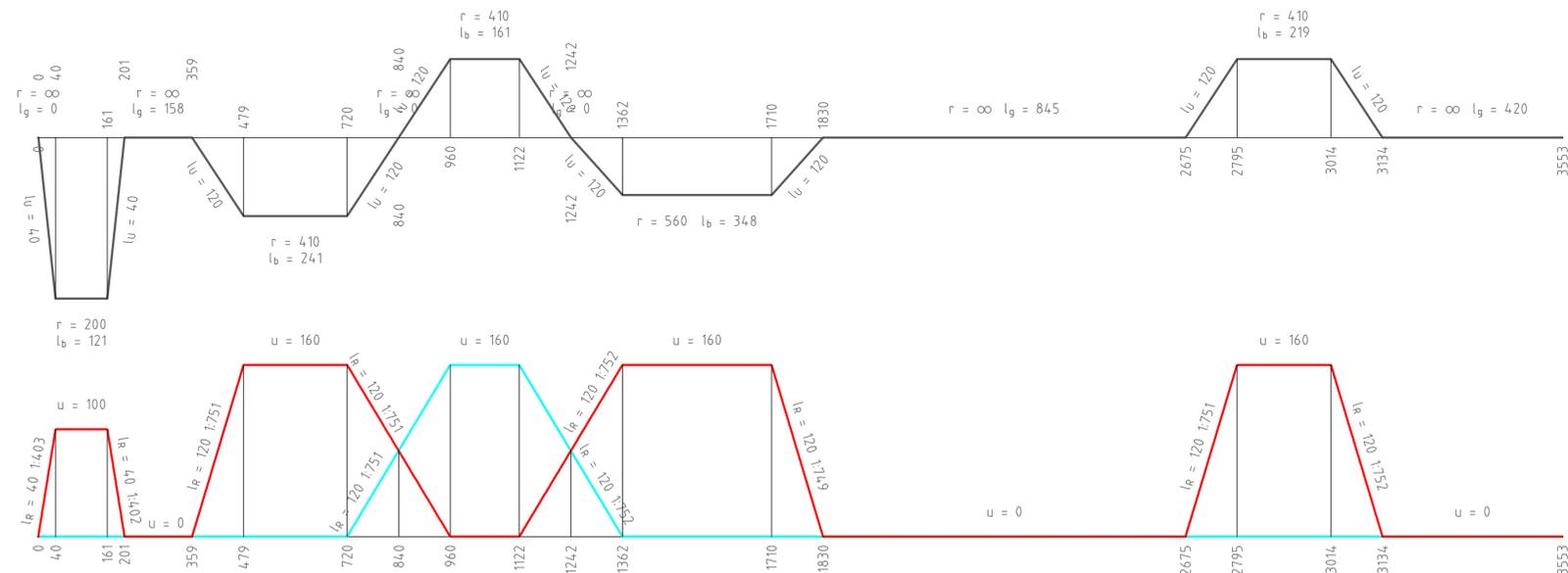
Variante 461A Sulm West



LÄNGSSCHNITT
Maßstab 1:10 000 bzw. 1:1000

Bauliche Maßnahmen	Gradientenhöhe	Geländehöhe	Kilometrierung
0	337.00	337.54	0
50	337.04	338.41	50
200	338.72	338.61	200
293	339.80	340.00	293
315	340.05	340.00	315
400	341.02	340.00	400
420	341.26	340.00	420
584	343.37	340.72	584
600	343.68	340.72	600
655	344.92	340.00	655
764	347.65	345.00	764
800	348.55	345.00	800
931	351.83	348.16	931
994	353.39	352.20	994
1000	353.55	353.03	1000
1060	354.88	356.41	1060
1200	356.94	359.56	1200
1207	357.03	359.79	1207
1281	358.02	358.74	1281
1324	358.54	357.96	1324
1400	359.07	356.20	1400
1557	360.01	361.67	1557
1600	360.37	359.68	1600
1625	360.66	357.55	1625
1800	363.92	360.00	1800
1953	366.73	368.11	1953
2000	367.23	370.51	2000
2200	368.46	410.46	2200
2400	369.60	406.96	2400
2426	369.20	378.89	2426
2520	368.13	370.56	2520
2600	368.13	370.56	2600
2800	363.45	365.00	2800
2854	362.11	363.60	2854
2960	359.81	358.04	2960
3000	359.51	358.50	3000
3200	359.50	355.66	3200
3352	359.50	359.90	3352
3358	359.50	359.99	3358
3392	359.50	360.00	3392
3400	359.50	360.00	3400
3553	359.50	359.50	3553

Krümmung
Maßstab: 300/R [cm]



Geschwindigkeit
Maßstab: 0.1 x km/h [mm]



Legende

- █ Einschnitt
- █ Damm
- █ Brücke bzw. Tunnel

C:\TU\Masterarbeit\14_Provino\5_Lös_Feipl\I-2500.dwg

SEMESTER:	WS 2013/14	BLATTFORM.:	AI
-----------	------------	-------------	----

10. VARIANTE	-
9. VARIANTE	-
8. VARIANTE	-
7. VARIANTE	-
6. VARIANTE	-
5. VARIANTE	-
4. VARIANTE	-
3. VARIANTE	-
2. VARIANTE	18.03.2014
1. VARIANTE	27.01.2014

TU Graz Technische Universität Graz
Institut für Eisenbahnen und Verkehrswirtschaft

UNIV.-PROF. DIPL.-ING. DR. TECHN. PETER VEIT
A-8010 GRAZ - RECHBAUERSTRASSE 12 - TEL.: +43-(0)316-873-6215

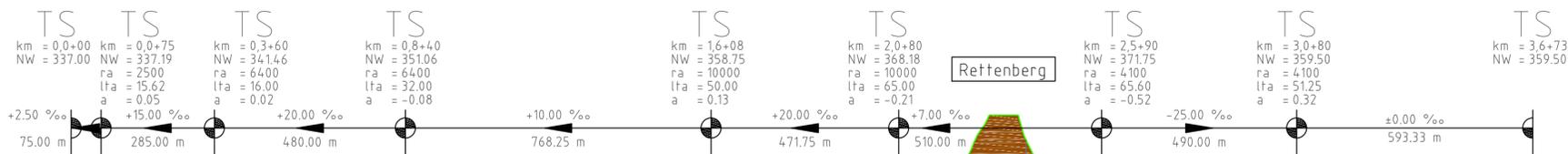
DIPLOMAND: M-Nr: 0831293 MARTIN SMOLINER	UNIVERSITÄT: TUGRAZ - BAUINGENIEURWISSENSCHAFTEN BETREUER: UNIV.-PROF. DI DR. PETER VEIT
---	---

TRASSENSTUDIE WIES-EIBISWALD

GEZ.: MARTIN SMOLINER	MASSTAB: I:10000 BZW. I:1000	PLANNR. 09
		ERSETZT -

Variante 464A

Haidenbach Radpass Straße



LÄNGSSCHNITT

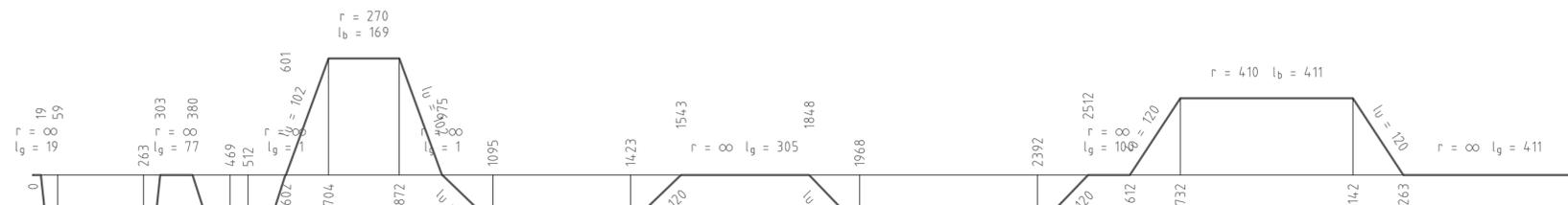
Maßstab 1:10 000 bzw. 1:1000

300.0 m ü.A.

Kilometrierung	Geländehöhe	Gradientenhöhe	Bauliche Maßnahmen
0	337.82	337.00	Bahnsteig
75	339.57	337.24	
200	339.05	339.06	
289	340.00	340.40	Gebäude-Ablos
314	340.00	340.78	
360	340.00	341.68	
392	340.00	342.11	
400	340.00	342.26	
511	340.00	344.48	
561	346.21	345.48	
600	347.81	346.26	
641	350.00	347.08	
800	354.93	350.26	
840	354.72	350.98	
944	350.00	352.10	
983	351.41	352.50	
1000	351.68	352.66	
1200	351.34	354.66	
1207	351.56	354.73	
1291	355.00	355.57	
1400	355.00	356.66	
1535	355.00	358.01	
1600	357.30	358.75	
1608	357.73	358.87	
1800	364.47	362.58	
2000	365.00	366.58	
2006	365.00	366.70	
2080	369.74	367.97	
2200	396.38	369.02	
2400	408.78	370.42	
2553	376.63	371.23	
2590	376.63	371.12	
2600	375.82	371.12	
2800	370.00	366.50	
2996	362.40	361.61	
3000	362.05	361.50	
3080	358.13	359.82	
3200	356.37	359.50	
3400	356.78	359.50	
3472	359.90	359.50	
3513	360.00	359.50	
3600	360.00	359.50	
3673	360.00	359.50	

Krümmung

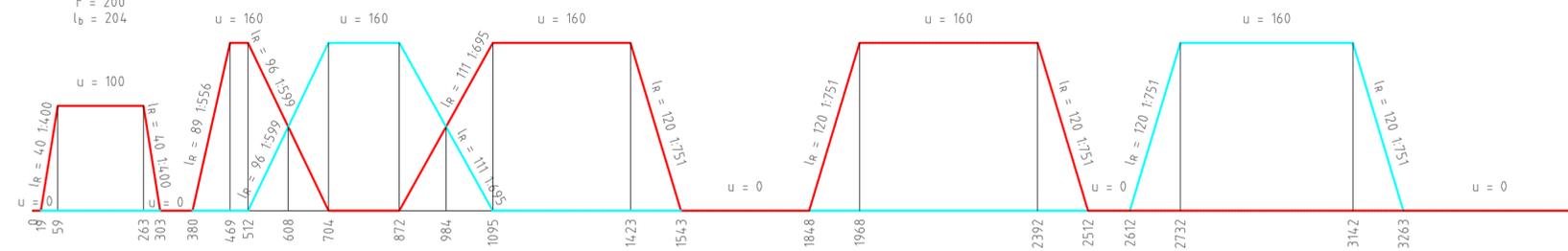
Maßstab: 300/R [cm]



Überhöhung

Maßstab: 0.1 x U [mm]

linke Schiene (cyan)
rechte Schiene (red)



Geschwindigkeit

Maßstab: 0.1 x km/h [mm]

V_{max} (magenta)
V_{min} (blue)



Legende

- Einschnitt
- Damm
- Brücke bzw. Tunnel

SEMESTER:	WS 2013/14	BLATTFORM.:	AI
-----------	------------	-------------	----

10. VARIANTE	-
9. VARIANTE	-
8. VARIANTE	-
7. VARIANTE	-
6. VARIANTE	-
5. VARIANTE	-
4. VARIANTE	-
3. VARIANTE	-
2. VARIANTE	18.03.2014
1. VARIANTE	27.01.2014



UNIV.-PROF. DIPL.-ING. DR. TECHN. PETER VEIT
A-8010 GRAZ - RECHBAUERSTRASSE 12 - TEL.: +43-(0)316-873-6215

DIPLOMANT:
M-NR: 0831293
MARTIN SMOLINER

UNIVERSITÄT:
TUGRAZ -
BAUINGENIEURWISSENSCHAFTEN
BETREUER:
UNIV.-PROF. DI DR. PETER VEIT

TRASSENSTUDIE WIES-EIBISWALD

DETAILLÄNGSSCHNITT 464A

GEZ.: MARTIN SMOLINER Maßstab: 1:10000 BZW. 1:1000

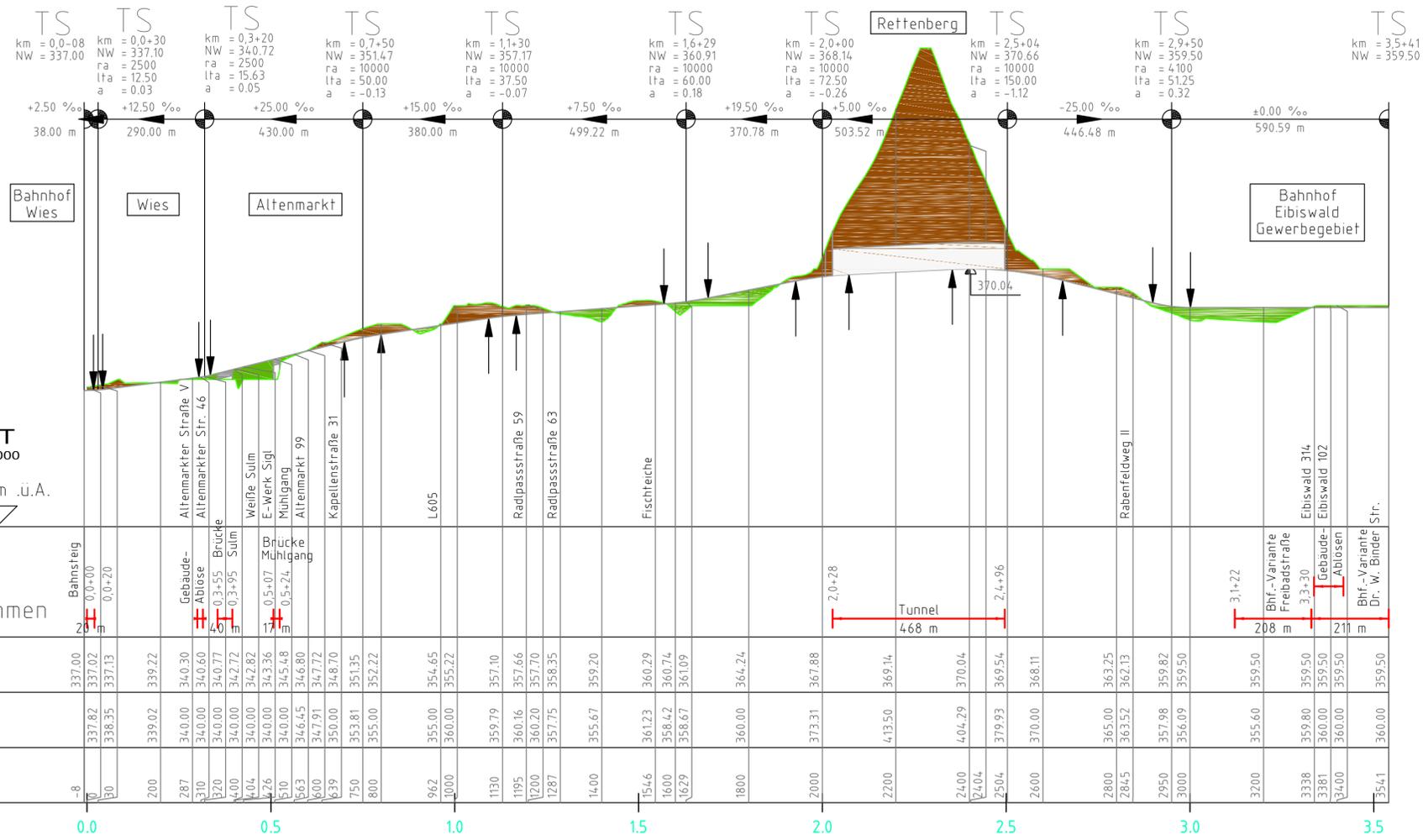
PLANNR.

10

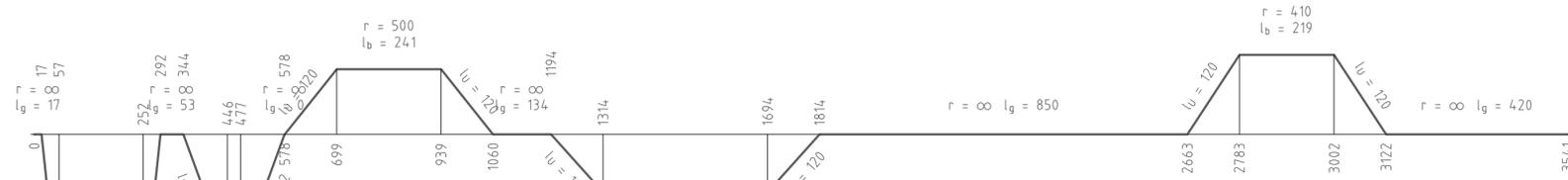
ERSETZT

-

Variante 465A
Haidenbach Hangtrasse

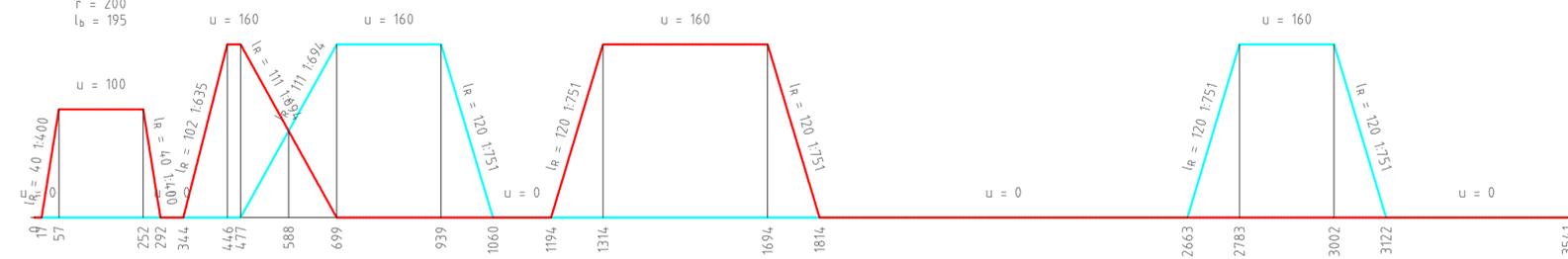


Krümmung
Maßstab: 300/R [cm]



Überhöhung
Maßstab: 0.1 x U [mm]

linke Schiene
rechte Schiene



Geschwindigkeit
Maßstab: 0.1 x km/h [mm]

V_{max}
V_{min}



Legende

- Einschnitt
- Damm
- Brücke bzw. Tunnel

C:\TU\MASTERARBEIT\4_Prov\10_5_L5_FEN\PL1-2500.dwg

SEMESTER:	WS 2013/14	BLATTFORM.:	AI
-----------	------------	-------------	----

10. VARIANTE	-
9. VARIANTE	-
8. VARIANTE	-
7. VARIANTE	-
6. VARIANTE	-
5. VARIANTE	-
4. VARIANTE	-
3. VARIANTE	-
2. VARIANTE	18.03.2014
1. VARIANTE	27.01.2014

TU Graz Technische Universität Graz
Institut für Eisenbahnen und Verkehrswirtschaft

UNIV.-PROF. DIPL.-ING. DR. TECHN. PETER VEIT
A-8010 GRAZ - RECHBAUERSTRASSE 12 - TEL.: +43-(0)316-873-6215

DIPLOMAND: M-Nr: 0831293 MARTIN SMOLINER	UNIVERSITÄT: TUGRAZ - BAUINGENIEURWISSENSCHAFTEN BETREUER UNIV.-PROF. DI DR. PETER VEIT
---	--

TRASSENSTUDIE WIES-EIBISWALD

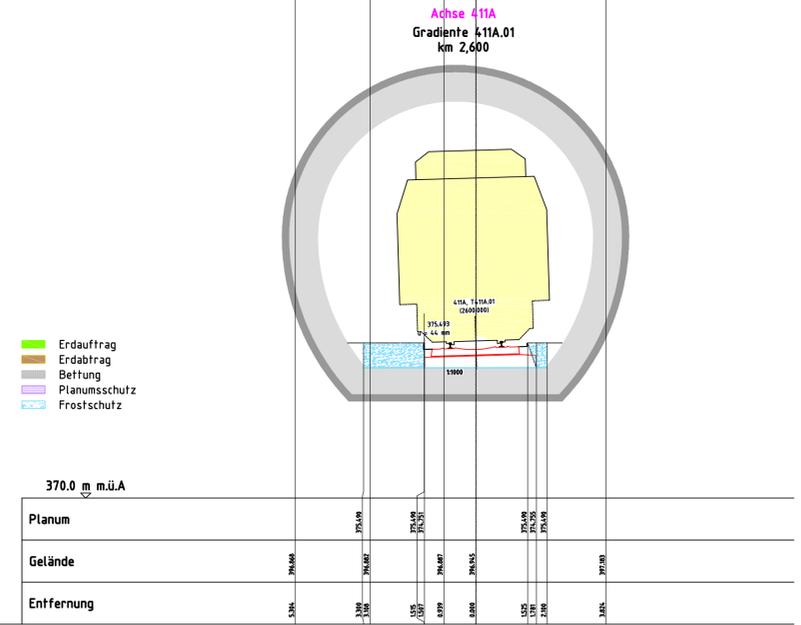
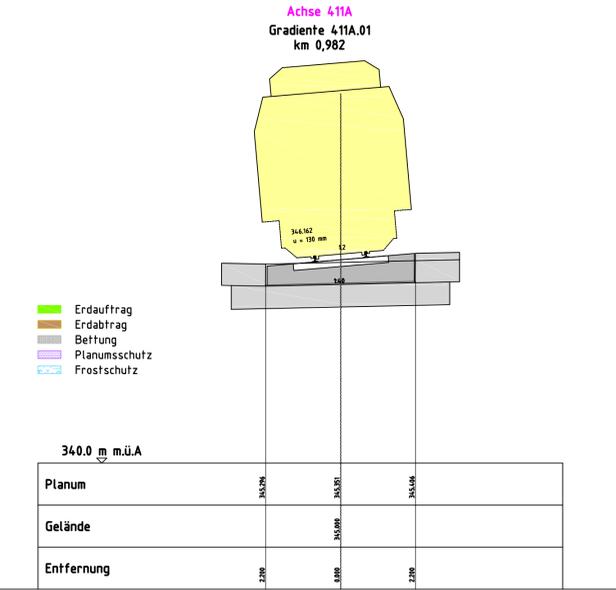
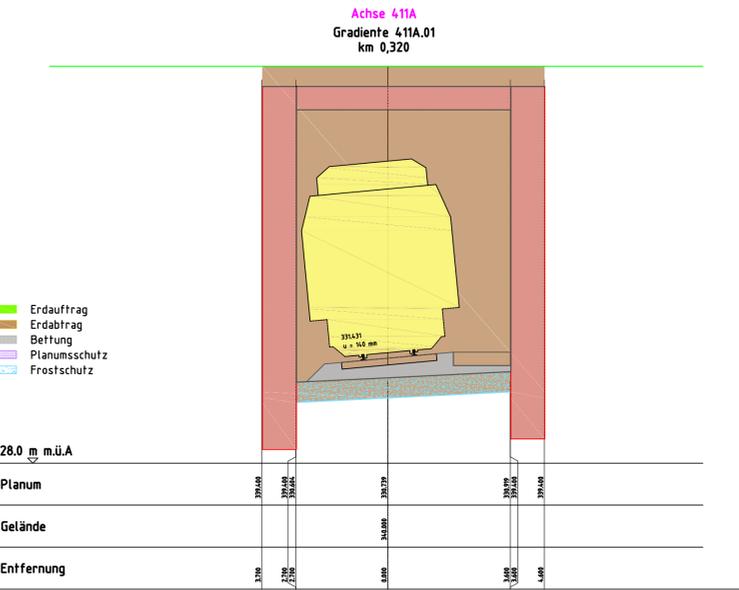
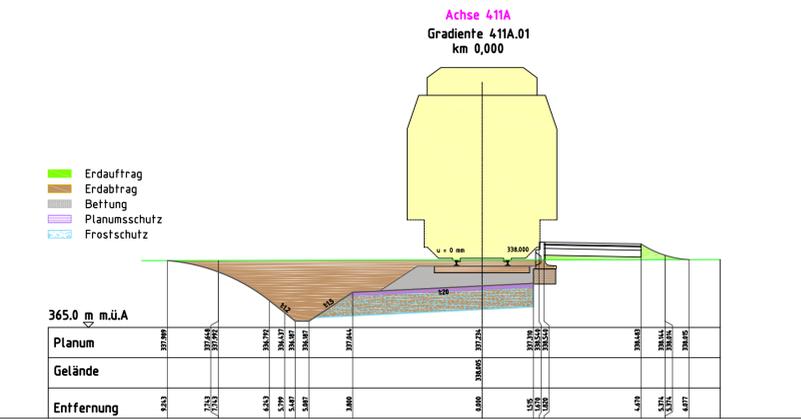
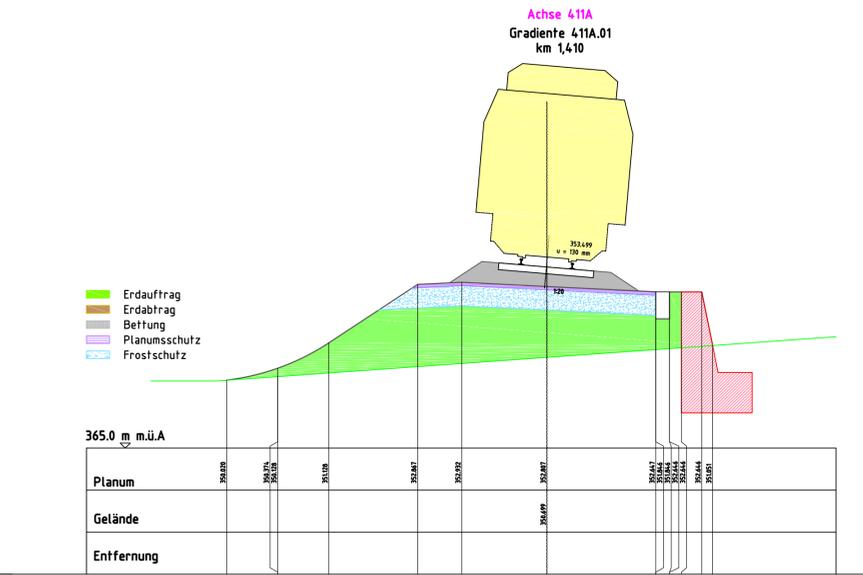
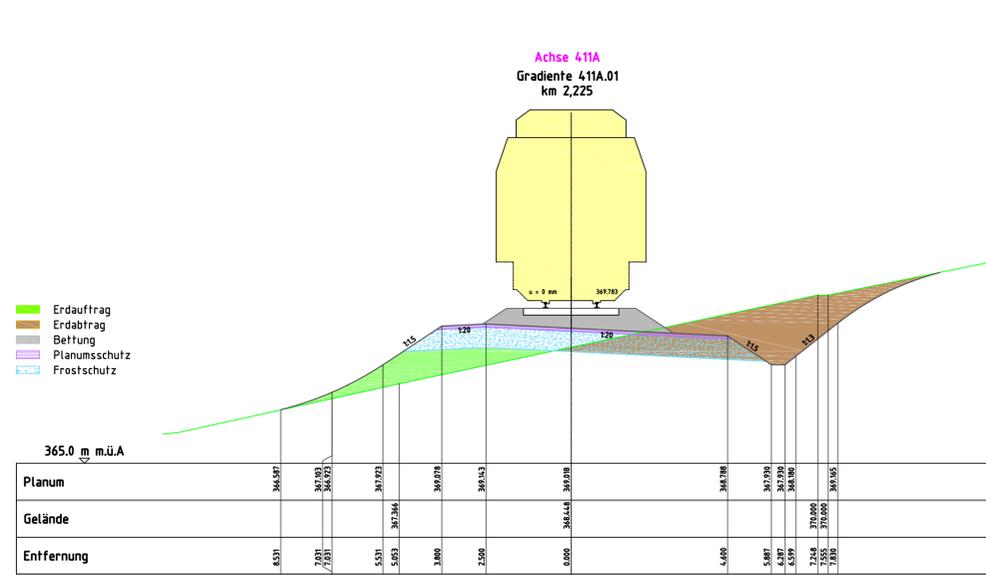
DETAILLÄNGSSCHNITT 465A

GEZ.: MARTIN SMOLINER MAßSTAB: I:10000 BZW. I:1000

PLANNR. **II**
ERSETZT -

Querprofile

Maßstab 1:100



C:\TU\MASTERARBEIT\TU_PROJ\16_6_OP_DETAL\1-100.DWG

SEMESTER:	WS 2013/14	BLATTFORM.:	A2 ÜBERLÄNGE
-----------	------------	-------------	--------------

10. VARIANTE	-
9. VARIANTE	-
8. VARIANTE	-
7. VARIANTE	-
6. VARIANTE	-
5. VARIANTE	-
4. VARIANTE	-
3. VARIANTE	-
2. VARIANTE	18.03.2014
1. VARIANTE	27.01.2014

TU Graz Technische Universität Graz
Institut für Eisenbahnen und Verkehrswirtschaft

UNIV.-PROF. DIPL.-ING. DR. TECHN. PETER VEIT
A-8010 GRAZ - RECHBAUERSTRASSE 12 - TEL.: +43-(0)316-873-6215

DIPLOMAND: SMOLINER MARTIN
0831293

UNIVERSITÄT: TU GRAZ - BAUINGENIEURWISSENSCHAFTEN
BETREUER: UNIV.-PROF. DI DR. PETER VEIT

TRASSENSTUDIE WIES-EIBISWALD

QUERPROFILE

PLANNR. 13

ERSETZT -

GEZ.: MARTIN SMOLINER MABSTAB: 1:100